

PRÁCTICA SUPERVISADA
**ASISTENCIA EN OFICINA
TECNICA DE OBRA VIAL**



2017

Autor: Ezequiel Broilo
Tutor: Ing. Paula Marchesini
Supervisor Externo: Ing. Nicolás Martínez

AGRADECIMIENTOS

Este informe cierra una etapa muy importante en mi vida y gracias a las personas que me rodearon pude cumplir el objetivo, y máximo logro personal.

Quiero agradecer a mis padres, por permitirme cursar esta carrera e inculcarme los valores y herramientas necesarias para transitar este camino de mi formación como profesional.

A mis hermanos y abuelos, por todo el apoyo y fuerzas que siempre me brindaron.

A mi novia, pilar fundamental en este proceso. Por acompañarme a lo largo de toda la carrera e incitarme a nunca bajar los brazos.

A la empresa, que me abrió las puertas al mundo laboral y en especial al Ing Martinez, por los conocimientos y la confianza brindada en todo momento.

A la Ing Marchesini, por su predisposición para guiarme en la construcción de este informe.

A mis amigos de la vida y compañeros de la facultad que estuvieron presentes en el transcurso de la carrera.

A la UNC, por permitirme acceder al título de INGENIERO CIVIL y a la sociedad toda que me permitió estudiar gratuitamente.

.

RESUMEN

La presente Práctica Supervisada se ha llevado a cabo en la Oficina Técnica de la Unión Transitoria de Empresas Decavial SAIAC – Supercemento SAIAC, la cual ejecuta la obra “Duplicación de Calzada de la Ruta Nacional N°19” bajo la dirección técnica del supervisor externo Ing. Nicolas Martinez y el tutor interno Ing. Paula Marchesini. Esta asignatura permite cumplimentar la currícula y acceder al Título de Ingeniero Civil que dicta la Universidad Nacional de Córdoba.

Este informe se realizó con el fin de describir y explicar las tareas realizadas por el alumno, como asistente técnico del Jefe de Obra en Oficina Técnica. Dichas tareas abarcaron las áreas de control de costos y precios de la obra, verificación de la topografía, cómputo y certificación, análisis de costos, entre otras. Las mismas fueron desarrolladas entre los meses de mayo a julio del 2017.

El informe consta de tres partes principales. En primer lugar se presenta el encuadre del desarrollo de la Practica Supervisada. Este comprende la introducción y descripción del proyecto: está compuesto por la descripción del ámbito del proyecto, los objetivos planteados y las actividades realizadas.

La segunda etapa consta del desarrollo y explicación de cada una de las tareas realizadas a lo largo de la Práctica Supervisada, incluyendo información en forma de tablas y figuras con el fin de facilitar la comprensión de los datos.

Y por último, una tercera etapa, donde se reflejan las conclusiones generales y particulares de dicha práctica.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	2
1- INTRODUCCIÓN	
1.1-Objetivos generales de la Práctica Supervisada	5
1.2- Objetivos específicos de la Práctica Supervisada	6
1.3- Descripción de la empresa	6
1.4- Rol del alumno en la obra	6
2-BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
2.1-Descripción y ubicación de la obra	7
2.2-Situación de la obra	10
3-METODOLOGÍA DE TRABAJO	
3.1-Introducción	11
3.2- Control y redeterminación de precios de la obra	11
3.2.1 Presupuesto Oficial y Oferta Económica	11
3.2.2 Antecedentes– Decreto 1133/10	14
3.2.3 Nuevo Decreto 800/16	18
3.2.4 Cálculo de nuevos precios	21
3.3- Cálculo de Certificados Redeterminados	26
3.3.1 Metodología de cálculo	26
3.3.2 Cálculo del “monto pendiente de cobro total”	28
3.4- Certificaciónde Subcontratos	28
3.4.1 Estudio y computo métrico teórico de alcantarillas	28
3.4.2 Cantidades reales a certificar	30
3.4.3 Confección del certificado	30
3.5- Cómputo métrico de alcantarillas tipo C-100	33
3.5.1 Cómputo del Hormigón	33
3.5.2 Cómputo de Armaduras	36

3.6 Control de topografía de Subrasante	38
3.6.1 Subrasante según pliego	38
3.6.2 Requerimientos de la inspección sobre la Subrasante	39
3.6.3 Verificación de cotas	39
3.7- Análisis de costos para la provisión de Sub-Base Granular	41
3.7.1 Análisis de Alternativa 1	42
3.7.2 Análisis de Alternativa 2	42
3.7.3 Procesamiento de datos – Comparativa de Alternativas	46
4- CONCLUSIONES	48
5- ANEXOS	
5.1 Tablas de certificados a emitir por DPV por redeterminaciones	49
5.2 Proceso constructivo alcantarillas tipo Z-269-2657	56
5.3 Tablas de cómputo métrico teórico y avance de alcantarillas	57
6-BIBLIOGRAFÍA	61

INTRODUCCIÓN

1- INTRODUCCIÓN

La Práctica Supervisada es una asignatura obligatoria correspondiente al último año de la Carrera de Ingeniería Civil, que dicta la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, perteneciente a la Universidad Nacional de Córdoba, necesaria para la acreditación del título de grado. La misma requiere de un mínimo de 200 horas de práctica en instituciones o establecimientos afines con la carrera, con el objeto de que el alumno se inserte en el ámbito profesional.

Para llevar a cabo la misma el alumno se incorporó a la Unión Transitoria de Empresas (UTE), “Decavial SAICAC – Supercimiento SAIC”, la cual ejecuta la obra “Duplicación de Calzada de la Ruta Nacional N°19”, donde desempeñó las actividades de Asistencia técnica en oficina técnica.

El presente informe técnico constituye un marco de referencia teórico, en el cual se ven reflejadas todas las actividades realizadas por el alumno en la Práctica Supervisada, llevada a cabo, en una obra vial, en la modalidad de Pasante No Rentado.

En el siguiente apartado se plantean los objetivos de la Práctica Supervisada y el rol del alumno en la empresa. Luego, el capítulo 2 brinda una breve descripción del proyecto y el capítulo 3 aborda la metodología de trabajo empleada, donde se detalla el procesamiento y análisis de los datos recopilados para efectuar el control y redeterminación de precios de obra y sus correspondientes certificados, así como también el cómputo métrico de obras de arte y otras tareas tales como control de topografía de sub-rasante o análisis de costos para la provisión de material de obra. El último capítulo pone de manifiesto las conclusiones personales relacionadas con la Práctica Supervisada, las incumbencias profesionales y los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

1.1- OBJETIVOS GENERALES DE LA PRÁCTICA SUPERVISADA

- Afianzar y ampliar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera y ponerlos en práctica en un ámbito profesional de trabajo.
- Adquirir las herramientas necesarias para actuar frente a las diferentes situaciones cotidianas y límites a las que está sometida una obra civil.
- Lograr la inserción profesional a un grupo multidisciplinario de trabajo conformado por profesionales y técnicos, para lograr un enriquecimiento humano además de profesional.
- Asumir las responsabilidades que implica el desarrollo de una actividad profesional.

1.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA PRÁCTICA SUPERVISADA

- Comprender y aplicar los procedimientos y metodologías de redeterminación de precios de obra según las legislaciones vigentes.
- Desarrollar la planificación de las tareas de una obra a través de su plan de avance.
- Participar con el Jefe de Obra en la definición del planeamiento para optimizar el costo y cobro de la obra.
- Elaborar el cómputo y certificación de las tareas realizadas por subcontratistas.

1.3- DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Para la realización de la obra (DUPLICACION DE CALZADA AUTOVIA RUTA NACIONAL N°19) se conformó una unión transitoria compuesta por las empresas: SUPERCEMENTO SAIC y DECAVIAL SAICAC, ambas con sede central en la Ciudad de Buenos Aires. Las mismas cuentan con una amplia trayectoria en el rubro de la construcción en sus distintas áreas como: obras viales, sanitarias, gasoductos, portuarias, de arquitectura entre otras, tanto en el ámbito privado como público.



Figura 1.1.- Logos de las empresas

1.4- ROL DEL ALUMNO EN LA OBRA

Dada la naturaleza de estudiante recién insertado en el campo laboral, el alumno desempeñó el rol de Asistente en la Oficina Técnica de la obra, bajo la dirección del Supervisor Externo y Jefe de Obra: Ing. Nicolás Martínez. Para esta obra en particular, se dispuso de un obrador como centro de operaciones donde el alumno desarrolló sus actividades de lunes a viernes, en jornadas de 5 horas.

Las tareas realizadas dentro de la Oficina Técnica fueron: control de costos y precios de la obra, verificación de topografía, cómputo y certificación, análisis de costo, entre otras.

El alumno fue insertándose paulatinamente en la dinámica de la empresa, y formando relaciones laborales entre las diferentes jerarquías, algo totalmente distinto al ámbito académico, lo que garantiza y justifica de manera categórica la necesidad de realizar la Práctica Supervisada para poder finalizar la carrera de Ingeniería Civil.

***BREVE
DESCRIPCIÓN
DEL PROYECTO***

2- BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1- DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA OBRA

La Ruta Nacional N°19 constituye el principal corredor de conexión de la Ciudad de Córdoba con la región NEA del país, la zona portuaria del Paraná y los países limítrofes de Uruguay y Brasil (figura 2.1), siendo de vital importancia para el desarrollo económico de la zona.

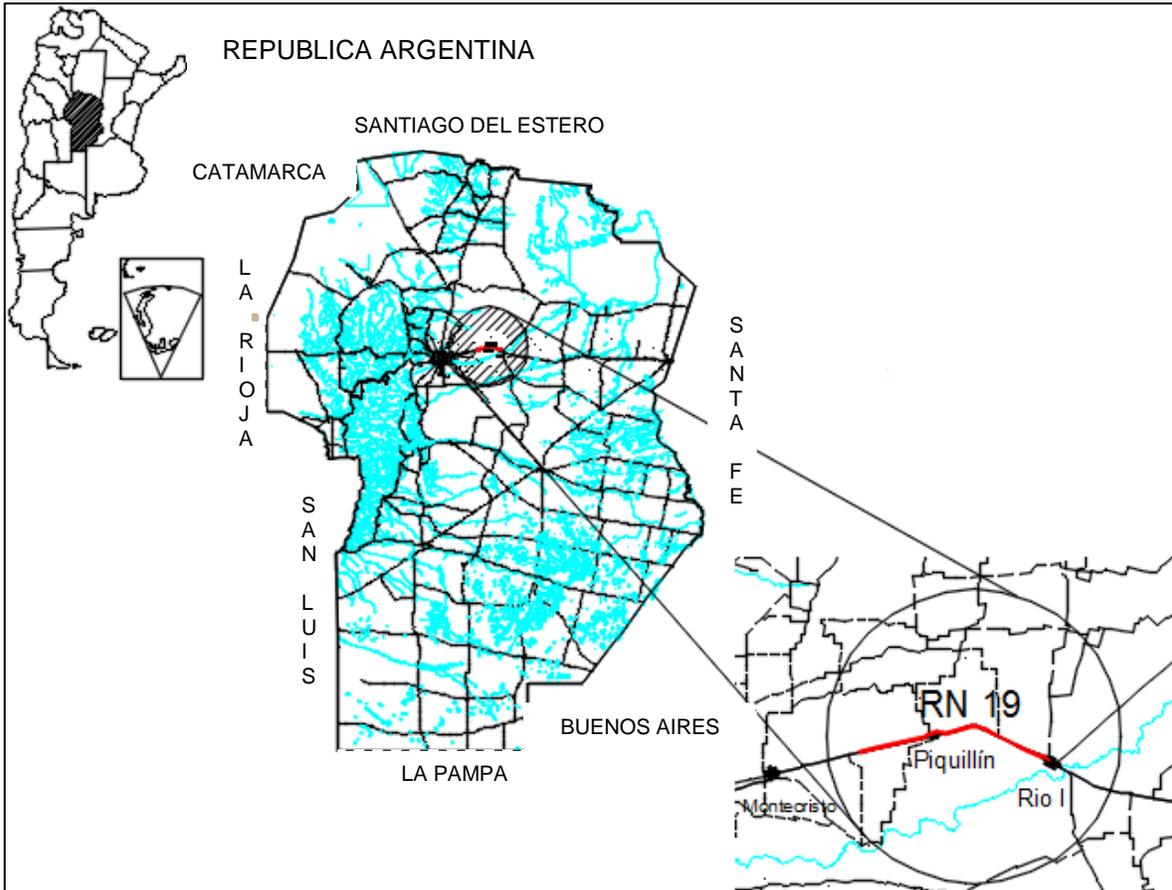


Figura 2.1.- Ubicación Geográfica

Esta carretera presenta en el tramo de la obra un TMDA del orden de 7000 vehículos/día con un flujo de tipo comercial importante, lo que se manifiesta en la alta participación de camiones, que alcanza el 25% de tránsito total.

Los altos volúmenes de tránsito, sumado al perfil actual de la ruta de una calzada bidireccional, provocaron inconvenientes tanto en cuestiones de operación como de seguridad, lo cual hizo sumamente necesaria la duplicación de calzada.

Con el objetivo de mejorar el nivel de servicio y la seguridad de la vía, se decidió transformar la Ruta Nacional N°19 en autovía. Para lograr esto la Nación se hizo cargo del tramo comprendido entre la localidad de Río Primero y San Francisco, mientras que la Provincia de Córdoba, se ocupó del tramo restante entre Córdoba y Río Primero, dividiendo el mismo en cuatro sub-tramos, con 4 licitaciones distintas.

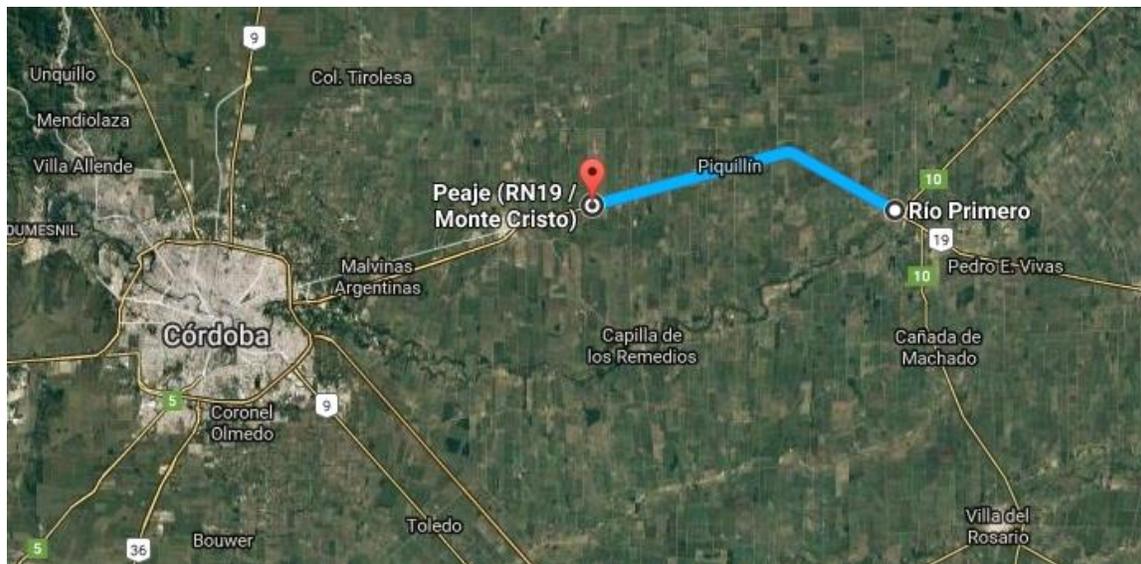


Figura 2.2.- Localización de la obra

La obra que ejecuta la UTE comprende el tramo que comienza en la localidad de Río Primero y finaliza en el ingreso a la Estación de Peaje Monte Cristo (figura 2.2), y tiene una longitud aproximada de 21 Km e incluye las variantes a la localidad de Piquillín y al Paraje Km 691, como así también dos intercambiadores a distinto nivel tipo cajón. El perfil de duplicación proyectado prevé la construcción de la nueva calzada del lado Norte de la existente.

Con respecto al plazo estipulado de la obra, se estima en 24 meses, con un monto que asciende a los \$263.694.593,78, para la fecha de firma de contrato, siendo el comitente de la misma la Dirección Provincial de Vialidad (DPV).

La obra se ejecuta por tramos, habiendo a la fecha actual dos tramos aprobados, de la PK 0+000 a la PK 3+850, y de la PK 3+850 a la 7+200 (figura 2.3). Por razones operativas, se decidió ubicar la progresiva 0+000 en Río Primero y 21+000 en el Peaje Monte Cristo.



Figura 2.3.- Proyecto de la nueva traza

De forma preliminar a comenzar con la obra, se confeccionó el proyecto ejecutivo, donde se establecieron los parámetros del diseño geométrico de la nueva calzada, tanto los de la sección transversal, como los del diseño planimétrico y altimétrico (tabla 2.1).

Parámetros de diseño Geométrico	
Categoría	1 (Autovía) - Zona llana
Condición funcional	Control parcial de accesos
Velocidad directriz	130 Km/h
<i>Diseño planimétrico</i>	
Radio mín. Curva Horiz.	970 m
Radio deseable curva Horiz.	1.500 m
Peralte máx.	0,06
Longitud espirales	80 m
<i>Diseño altimétrico</i>	
Pend. máx. Rasante	0,03
<i>Parámetros mín. de curva vert.</i>	
Cóncavas	8.800 m
Convexas	22.600 m
<i>Perfil tipo</i>	
Ancho zona de camino	90 m promedio
Ancho de calzada nueva	7.30 m
Banquinas	3 m (pend. 4%)
Mediana	20 m
<i>Taludes</i>	
Externos	1:4 para H<3m - Sin defensa
	1:2 para H>3m - Con defensa
Interno	1:4

Tabla 2.1.- Parámetros de diseño geométrico

En cuanto al perfil estructural, se diseñó con cinco capas, tres de ellas de concreto asfáltico y las dos restantes de estabilizado granular, arrojando un paquete estructural de 57 cm. Los espesores de cada capa se detallan en la tabla 2.2.

Parámetros de diseño Estructural	
Carpeta de CA	0.05 m
1° base de CA	0.06 m
2° base de CA	0.06 m
Base granular	0.20 m
Sub base granular	0.20 m

Tabla 2.2.- Parámetros de diseño estructural

2.2- SITUACIÓN DE LA OBRA

Esta obra fue adjudicada el día 8 de abril de 2014. Por razones ajenas a la empresa, estuvo paralizada hasta el día 24 de octubre de 2016, fecha en que se firma el acta de replanteo N°1 y se dan por iniciadas formalmente las actividades.

Durante el período en el que el alumno desarrolló la PS, las tareas en obra se centraron en el movimiento de suelo y ejecución de obras de arte, entre las progresivas 0+000 y 3+850 (figura 2.3), siendo las mismas ejecutadas por subcontratos, por disposición de la empresa, al no contar con equipos propios en cercanías de la obra al comienzo de la misma.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

3- METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1- Introducción

El alumno se incorporó al plantel de la empresa, para desarrollar las actividades de asistencia técnica en la oficina técnica del obrador. Las tareas que le fueron encomendadas incluyeron el cálculo y redeterminación de precios de contrato (de forma paralela a lo realizado por la repartición, con el fin llevar un control de los mismos, sección 3.2). Además se le solicitó la confección del plan de avance aproximado de tareas de la obra, y por último, el desarrollo en conjunto con el Jefe de Obra, de tareas de cómputo métrico y certificación de subcontratos (sección 3.4 y 3.5), control de topografía de subrasante y análisis de costos de provisión de materiales de obra (sección 3.6 y 3.7).

3.2- Control y redeterminación de precios de la obra

Como se explicó en la sección 1.5, esta obra cuenta con un gran desfasaje de tiempo entre su adjudicación y el inicio de actividades. Por ello, y debido a la situación inflacionaria que vive el país, se detectó una marcada desactualización en los precios de la obra, ya que los mismos datan de abril de 2014 y la obra dio inicio en octubre de 2016. Por todo esto se debió realizar una adecuación de precios, siguiendo los lineamientos de las legislaciones vigentes impuestas por el comitente.

Para actualizar los montos de contrato, se dividieron los cálculos en dos etapas, dado que las normativas provinciales para la redeterminación de precios sufrieron modificaciones durante el transcurso de la obra.

En una primera etapa, la repartición adecuó los precios desde la presentación de la oferta, hasta diciembre de 2015, según lo establecido en el Decreto Provincial N° 1133/10.

A raíz de la promulgación del Decreto Provincial N°800/16, que deroga la anterior legislación, se instauró una nueva metodología y segunda etapa de cálculo para el resto de la obra, utilizando como base los precios adecuados a diciembre de 2015 con el Decreto N°1133/10. Es en esta etapa donde el alumno debió intervenir, realizando el nuevo cálculo para el control interno de la empresa, y su posterior pedido formal de redeterminaciones a la DPV.

3.2.1- Presupuesto Oficial y Oferta Económica

Según el pliego de condiciones particulares, el presupuesto oficial de la obra fue desagregado en 36 ítems, 11 de ellos denominados “principales” y 25 “secundarios” (tabla 3.1), conformando un monto global de contrato que asciende a \$272.217.420,38.

ITEM	DESIGNACIÓN	UN	PRECIO			MONTO TOTAL	
			TOTAL	UNITARIO (\$)	CONTRATADO		
- SUB-ITEM PRINCIPALES:							
1	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF. GRUESO	TN	35.267,76	737,65		\$ 26.015.263,16	
2	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF.P/ BASE NEGRA	TN	86.729,70	709,81		\$ 61.561.610,06	
3	DISTRIB MEZCLA ASFALTICA CON TERMINADORA	TN	121.997,46	83,31		\$ 10.163.608,59	
4	PROVISION DE EMULSION CATIONICA	TN	667,02	5.577,31		\$ 3.720.190,70	
5	EJECUCION DE RIEGO ASFALTICOS	TN	667,02	847,53		\$ 565.321,49	

6	PROVISION DE AGREGADO GRUESO	TN	146.988,86	263,72	\$ 38.763.903,21
7	PROV AGREGADO FINO. ARENA SILICEA	TN	117.591,09	159,33	\$ 18.735.788,56
8	PROV. DE SUELO SELECCIONADO	M3	12.893,76	48,82	\$ 629.473,36
9	EJEC DE ESTABILIZADO GRANULAR	M3	128.937,60	157,71	\$ 20.334.748,90
10	TERRAPLEN COMPACTADO	M3	594.000,00	102,08	\$ 60.635.520,00
11	MOVILIZACION DE OBRA	GL	1,00	12.804.899,39	\$ 12.804.899,39
SUB-TOTAL SUB-ITEM PRINCIPALES:					\$ 244.269.823,64
- SUB-ITEM SECUNDARIOS:					
12	LIMPIEZA DE TERRENO, DESBOSQUE Y DESTRONQUE	HA	113,40	15.594,98	\$ 1.768.470,73
13	BARANDA CINCADA METALICA PARA DEFENSA	M	1.100,00	812,16	\$ 893.376,00
14	CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS	M	48.400,00	51,95	\$ 2.514.380,00
15	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF. FINO	TN	500,00	811,52	\$ 405.760,00
16	TERRAPLEN SIN COMPACTACION	M3	500,00	74,57	\$ 37.285,00
17	HORMIGON SIMPLE TIPO "B"	M3	20,00	3.286,69	\$ 65.733,80
18	HORMIGON SIMPLE TIPO "D"	M3	20,00	2.658,25	\$ 53.165,00
19	HORMIGON SIMPLE TIPO "E"	M3	20,00	2.658,25	\$ 53.165,00
20	EXCAVACIÓN PARA DESAGÜES	M3	20,00	60,86	\$ 1.217,20
21	PROVISION Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS	TN	2,00	18.983,71	\$ 37.967,42
22	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS DE CAÑO de Hº Ø 1,00 m	M	70,00	3.006,44	\$ 210.450,80
23	CONDUCTO RECTANGULAR DE 2,0x2,0 (6 luces)	M	28,00	71.643,09	\$ 2.006.006,52
24	CONDUCTO RECTANGULAR DE 2,0x2,0 (12 luces)	M	14,00	142.269,58	\$ 1.991.774,12
25	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0x1,0 (3 luces)	M	14,00	16.644,01	\$ 233.016,14
26	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0x1,0	M	28,00	5.678,25	\$ 158.991,00
27	REFORESTACION	GL	1,00	1.092.795,61	\$ 1.092.795,61
28	SEÑALIZACION VERTICAL	M2	356,40	2.073,16	\$ 738.874,22
29	DEMARCAION HORIZ. CON PINTURA TERMOPLASTICA	M2	11.880,00	204,88	\$ 2.433.974,40
30	CAMION VOLCADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	368,43	\$ 368.430,00
31	MOTONIVELADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	777,80	\$ 777.800,00
32	CARGADOR FRONTAL PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	443,64	\$ 443.640,00
33	RODILLO NEUMATICO PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	345,96	\$ 345.960,00
34	TOPADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	560,93	\$ 560.930,00
35	VIBROCOMPACTADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	418,62	\$ 418.620,00
36	CUADRILLA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	675,31	\$ 675.310,00
SUB-TOTAL SUB-ITEM SECUNDARIOS:					\$ 18.287.092,96
TOTAL					\$ 272.217.420,38

Tabla 3.1.- Itemizado y Presupuesto Oficial

A continuación se presenta la propuesta económica realizada por la empresa (tabla 3.2), cuyo monto asciende a \$263.694.593,78, siendo una oferta superadora al presupuesto oficial establecido por la repartición (en un 3% menos aproximadamente).

ITEM	DESIGNACIÓN	UN	PRECIO		MONTO TOTAL
			TOTAL	UNITARIO (\$)	CONTRATADO
- SUB-ITEM PRINCIPALES:					
1	PROVISIÓN DE MEZCLA TIPO CONCRETO ASF. GRUESO	TN	35.267,76	620,14	\$ 21.870.948,69
2	PROVISIÓN DE MEZCLA T/ CONCRETO ASFÁLTICO P/ BASE NEGRA	TN	86.729,70	610,80	\$ 52.974.500,76
3	DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA CON TERMINADORA	TN	121.997,46	142,54	\$ 17.389.517,95
4	PROVISIÓN DE EMULSIÓN CATIONICA	TN	667,02	4380,65	\$ 2.921.981,16
5	EJECUCIÓN DE RIEGOS ASFÁLTICOS	TN	667,02	6466,12	\$ 4.313.031,36
6	PROVISIÓN DE AGREGADO GRUESO	TN	146.988,86	203,87	\$ 29.966.618,89
7	PROVISIÓN AGREGADO FINO - ARENA SILICEA	TN	117.591,09	72,37	\$ 8.510.067,18
8	PROVISIÓN DE SUELO SELECCIONADO	M3	12.893,76	69,10	\$ 890.958,82
9	EJECUCIÓN DE ESTABILIZADO GRANULAR	M3	128.937,60	153,35	\$ 19.772.580,96
10	TERRAPLÉN COMPACTADO	M3	594.000,00	123,27	\$ 73.222.380,00
11	MOVILIZACIÓN DE OBRA	GL	1,00	12437237,87	\$ 12.437.237,87
SUB-TOTAL SUB-ITEM PRINCIPALES:					\$ 253.930.327,42
- SUB-ITEM SECUNDARIOS:					
12	LIMPIEZA DE TERRENO, DESBOSQUE Y DESTRONQUE	HA	113,40	8103,18	\$ 918.900,61
13	BARANDA CINCADA METALICA PARA DEFENSA	M	1.100,00	775,09	\$ 852.599,00
14	CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS	M	48.400,00	64,97	\$ 3.144.548,00
15	PROVISIÓN DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF. FINO	TN	500,00	910,16	\$ 455.080,00
16	TERRAPLÉN SIN COMPACTACIÓN	M3	500,00	79,38	\$ 39.690,00
17	HORMIGÓN SIMPLE TIPO "B"	M3	20,00	7435,88	\$ 148.717,60
18	HORMIGÓN SIMPLE TIPO "D"	M3	20,00	7401,20	\$ 148.024,00
19	HORMLGON SIMPLE TIPO "E"	M3	20,00	6337,69	\$ 126.753,80
20	EXCAVACIÓN PARA DESAGÜES	M3	20,00	192,06	\$ 3.841,20
21	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS	TN	2,00	17546,43	\$ 35.092,86
22	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS DE CAÑO DE H° DIAM. 1.00 M	M	70,00	3714,50	\$ 260.015,00
23	CONDUCTO RECLANGULAR DE 2,0X2,0 (6 LUCES)	M	28,00	86328,67	\$ 2.417.202,76
24	CONDUCTO RECTANGULAR DA 2,0X2,0 (12 LUCES)	M	14,00	165427,18	\$ 2.315.980,52
25	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0X1,0 (3 LUCES)	M	14,00	26484,18	\$ 370.778,52
26	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0X1,0	M	28,00	7961,37	\$ 222.918,36
27	REFORESTACIÓN	GL	1,00	880386,69	\$ 880.386,69
28	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	M2	356,40	1866,44	\$ 665.199,22
29	DEMARCAION HORIZ. CON PINTURA TERMOPLASTICA	M2	11.880,00	151,40	\$ 1.798.632,00

30	CAMIÓN VOLCADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	NO	HS	1.000,00	588,56	\$ 588.560,00
31	MOTONIVELADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	NO	HS	1.000,00	723,53	\$ 723.530,00
32	CARGADOR FRONTAL PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	NO	HS	1.000,00	655,33	\$ 655.330,00
33	RODILLO NEUMÁTICO PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	NO	HS	1.000,00	617,93	\$ 617.930,00
34	TOPADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	NO	HS	1.000,00	790,70	\$ 790.700,00
35	VIBROCOMPACTADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	NO	HS	1.000,00	655,19	\$ 655.190,00
36	CUADRILLA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	NO	HS	1.000,00	589,17	\$ 589.170,00
SUB-TOTAL SUB-ITEM SECUNDARIOS:						\$ 19.424.770,14
TOTAL						\$ 263.694.593,78

Tabla 3.2.- Propuesta Económica

Estos valores son el punto de partida para la redeterminación de precios, que se abordará en detalle en la sección siguiente 3.2.2.

3.2.2- Antecedentes – Decreto 1133/10

Según el pliego de condiciones particulares, la metodología a seguir para la adecuación de precios, debía ser la indicada en el Decreto Provincial 1133/10, el cual se utilizó para actualizar el contrato hasta diciembre de 2015. Luego de esta fecha entró en vigencia la nueva normativa, que usa como punto de partida los valores calculados por la DPV a diciembre de 2015.

Para obtener estos valores de partida, la repartición siguió la siguiente metodología:

- Se toman como referencia los precios del presupuesto oficial a fecha de dic/13.
- Se obtienen los precios del presupuesto oficial a fecha de dic/15, con los análisis de precios que publica el Ministerio de Vivienda, Arquitectura y Obras Viales de la Provincia de Córdoba, mensualmente en su página web, según Dto. 1133/10.
- Con los valores del presupuesto oficial en ambas fechas (dic/13 y dic/15), se calculan los factores de variaciones de precios de cada uno de los Ítems (tabla 3.3). El nuevo Decreto 800/16 en su Art. 26 establece que para su aplicación:

“El adjudicatario que acepte la aplicación del presente régimen, deberá manifestar fehacientemente su consentimiento, aceptando una quita en el monto de su oferta equivalente al cinco por ciento (5%) de la misma.”

Para ello se utilizan las siguientes fórmulas:

$$P1_{emp} = P0_{emp} \times 0,05 + P0_{emp} \times 0,95 \times Fr_{of}$$

Donde $P1_{emp}$ es el precio de cada ítem de la oferta (empresa) actualizado a dic/15 y $P0_{emp}$ es el precio de cada ítem de la oferta (empresa) original de dic/13. Los factores 0,95 y 0,5 contemplan la quita antedicha. Fr_{of} es el factor de variación de precios de cada uno de los ítems del presupuesto oficial entre los meses de dic/13 y dic/15. Siendo este último:

$$Fr_{of} = P1_{of}/P0_{of}$$

Donde $P1_{of}$ es el precio de cada ítem del presupuesto oficial a dic/15 y $P0_{of}$ es el precio de cada ítem del presupuesto oficial a dic/13.

A continuación se exponen los resultados de los tres primeros pasos de la metodología empleada (tabla 3.3):

ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT.	PRECIOS UNITARIOS OFICIALES A DIC/13 (\$) $P0_{of}$	PRECIOS UNITARIOS OFICIALES A DIC/15 (\$) $P1_{of}$	VARIACIONES DEL OFICIAL POR ÍTEM DIC/13 - DIC/15 Fr_{of}
- SUB-ITEM PRINCIPALES:						
1	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF. GRUESO	TN	35.267,76	800,39	1.318,33	1,65
2	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF.P/ BASE NEGRA	TN	86.729,70	768,24	1.266,61	1,65
3	DISTRIB MEZCLA ASFALTICA CON TERMINADORA	TN	121.997,46	87,61	140,25	1,60
4	PROVISION DE EMULSION CATIONICA	TN	667,02	6.356,10	10.800,89	1,70
5	EJECUCION DE RIEGO ASFALTICOS	TN	667,02	890,92	1.463,22	1,64
6	PROVISION DE AGREGADO GRUESO	TN	146.988,86	283,44	498,47	1,76
7	PROV AGREGADO FINO . ARENA SILICEA	TN	117.591,09	165,46	254,62	1,54
8	PROV. DE SUELO SELECCIONADO	M3	12.893,76	51,57	82,00	1,59
9	EJEC DE ESTABILIZADO GRANULAR	M3	128.937,60	165,94	265,47	1,60
10	TERRAPLEN COMPACTADO	M3	594.000,00	108,03	174,35	1,61
11	MOVILIZACION DE OBRA	GL	1,00	13.231.231,63	21.804.914,04	1,65
12	LIMPIEZA DE TERRENO, DESBOSQUE Y DESTRONQUE	HA	113,40	16.273,41	26.467,70	1,63
13	BARANDA CINCADE METALICA PARA DEFENSA	M	1.100,00	881,43	1.422,15	1,61
14	CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS	M	48.400,00	52,02	91,28	1,75
15	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF. FINO	TN	500,00	883,23	1.464,78	1,66
16	TERRAPLEN SIN COMPACTACION	M3	500,00	78,85	126,64	1,61
17	HORMIGON SIMPLE TIPO "B"	M3	20,00	3.346,11	5.565,21	1,66
18	HORMIGON SIMPLE TIPO "D"	M3	20,00	2.701,44	4.483,37	1,66
19	HORMIGON SIMPLE TIPO "E"	M3	20,00	2.701,44	4.483,37	1,66

20	EXCAVACIÓN PARA DESAGÜES	M3	20,00	62,48	102,48	1,64
21	PROVISION Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS	TN	2,00	19.739,21	33.155,52	1,68
22	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS DE CAÑO de Hº Ø 1,00 m	M	70,00	3.360,20	5.629,09	1,68
23	CONDUCTO RECTANGULAR DE 2,0x2,0 (6 luces)	M	28,00	72.275,64	128.837,93	1,78
24	CONDUCTO RECTANGULAR DE 2,0x2,0 (12 luces)	M	14,00	143.514,46	255.950,84	1,78
25	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0x1,0 (3 luces)	M	14,00	16.804,55	31.190,35	1,86
26	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0x1,0	M	28,00	5.734,28	10.617,08	1,85
27	REFORESTACION	GL	1,00	1.176.408,22	1.901.166,67	1,62
28	SEÑALIZACION VERTICAL	M2	356,40	2.133,70	3.708,66	1,74
29	DEMARCAACION HORIZ. CON PINTURA TERMOPLASTICA	M2	11.880,00	214,26	296,54	1,38
30	CAMION VOLCADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	387,32	636,28	1,64
31	MOTONIVELADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	823,90	1.344,56	1,63
32	CARGADOR FRONTAL PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	471,43	768,93	1,63
33	RODILLO NEUMATICO PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	363,49	596,08	1,64
34	TOPADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	599,80	976,06	1,63
35	VIBROCOMPACTADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	442,74	724,30	1,64
36	CUADRILLA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	675,75	1.087,40	1,61

Tabla 3.3.- Precios del presupuesto oficial a dic/13 y dic/15 y factores de variación para cada ítem

- Ahora, multiplicando los precios unitarios de la oferta de la empresa a dic/13, por los correspondientes Factores de Variación del período de cada ítem, se obtienen los precios unitarios de la oferta, actualizados a dic/15 y el nuevo monto del contrato, que asciende a la suma de \$411.716.409,80 (tabla 3.4).

ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT.	PRECIOS EMPRESA OFERTA A DIC/2013 (\$)	OFERTA A DIC/15 CON QUITA 5% CONFORME ART. 26 DTO 800 (\$)	PRESUPUESTO OBRA A DIC/15 (\$)
- SUB-ITEM PRINCIPALES:						
1	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF. GRUESO	TN	35.267,76	620,14	972,07	34.282.731,46
2	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF.P/ BASE NEGRA	TN	86.729,70	610,80	956,69	82.973.436,69
3	DISTRIB MEZCLA ASFALTICA CON TERMINADORA	TN	121.997,46	142,54	216,77	26.445.389,40
4	PROVISION DE EMULSION CATIONICA	TN	667,02	4.380,65	7.071,84	4.717.058,72

ASISTENCIA EN OFICINA TECNICA DE OBRA VIAL

5	EJECUCION DE RIEGO ASFALTICOS	TN	667,02	6.466,12	10.088,77	6.729.411,37
6	PROVISION DE AGREGADO GRUESO	TN	146.988,86	203,87	340,61	50.065.875,60
7	PROV AGREGADO FINO. ARENA SILICEA	TN	117.591,09	72,37	105,80	12.441.137,32
8	PROV. DE SUELO SELECCIONADO	M3	12.893,76	69,10	104,38	1.345.850,67
9	EJEC DE ESTABILIZADO GRANULAR	M3	128.937,60	153,35	233,06	30.050.197,06
10	TERRAPLEN COMPACTADO	M3	594.000,00	123,27	189,00	112.266.000,00
11	MOVILIZACION DE OBRA	GL	1,00	12.437.237,87	19.471.621,46	19.471.621,46
12	LIMPIEZA DE TERRENO, DESBOSQUE Y DESTRONQUE	HA	113,40	8.103,18	12.520,37	1.419.809,96
13	BARANDA CINCADA METALICA PARA DEFENSA	M	1.100,00	775,09	1.188,05	1.306.855,00
14	CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS	M	48.400,00	64,97	108,30	5.241.720,00
15	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF. FINO	TN	500,00	910,16	1.433,97	716.985,00
16	TERRAPLEN SIN COMPACTACION	M3	500,00	79,38	121,12	60.560,00
17	HORMIGON SIMPLE TIPO "B"	M3	20,00	7.435,88	11.748,92	234.978,40
18	HORMIGON SIMPLE TIPO "D"	M3	20,00	7.401,20	11.669,02	233.380,40
19	HORMIGON SIMPLE TIPO "E"	M3	20,00	6.337,69	9.992,25	199.845,00
20	EXCAVACIÓN PARA DESAGÜES	M3	20,00	192,06	299,27	5.985,40
21	PROVISION Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS	TN	2,00	17.546,43	27.998,77	55.997,54
22	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS DE CAÑO de Hº Ø 1,00 m	M	70,00	3.714,50	5.911,47	413.802,90
23	CONDUCTO RECTANGULAR DE 2,0x2,0 (6 luces)	M	28,00	86.328,67	146.194,19	4.093.437,32
24	CONDUCTO RECTANGULAR DE 2,0x2,0 (12 luces)	M	14,00	165.427,18	280.279,55	3.923.913,70
25	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0x1,0 (3 luces)	M	14,00	26.484,18	46.698,67	653.781,38
26	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0x1,0	M	28,00	7.961,37	14.003,53	392.098,84
27	REFORESTACION	GL	1,00	880.386,69	1.351.636,56	1.351.636,56
28	SEÑALIZACION VERTICAL	M2	356,40	1.866,44	3.081,93	1.098.399,85
29	DEMARCACION HORIZ. CON PINTURA TERMOPLASTICA	M2	11.880,00	151,40	199,06	2.364.832,80
30	CAMION VOLCADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	588,56	918,53	918.530,00
31	MOTONIVELADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	723,53	1.121,73	1.121.730,00
32	CARGADOR FRONTAL PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	655,33	1.015,44	1.015.440,00
33	RODILLO NEUMATICO PARA TRABAJOS NO	HS	1.000,00	617,93	962,66	962.660,00

ESPECIFICADOS							
34	TOPADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	790,70	1.222,38	1.222.380,00	
35	VIBROCOMPACTADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	655,19	1.018,27	1.018.270,00	
36	CUADRILLA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1.000,00	589,17	900,67	900.670,00	
					TOTAL	411.716.409,80	

De la tabla anterior se observa que el monto total de contrato con los precios actualizados a diciembre de 2015 (2 años después) sufrió un aumento del 56%.

3.2.3- Nuevo Decreto 800/16

En junio de 2016 entra en vigencia el nuevo Decreto Provincial 800/16 para la redeterminación de contratos. Esta nueva normativa indica que se debe realizar la adecuación de precios, cuando se verifique, en los precios ponderados de sus factores de costos, una variación de referencia, ya sea positiva o negativa, superior al cinco por ciento (5%), respecto de sus precios vigentes.

Estructura de Costos General de la Obra:

A través del Decreto 800/16 se designó a la Dirección General de Estadística y Censos como el organismo encargado de relevar, calcular y publicar mensualmente la evolución de los índices de precios de cada uno de los factores utilizados para calcular la variación de costos de obras públicas, con el fin de determinar si corresponde la redeterminación de precios. Estos 46 índices representan las variaciones de precios de los principales insumos que se utilizan en la Obra Pública, de los cuales la DPV utiliza solo 19 en todas sus estructuras de costos (tabla 3.5):

Rubro	Factores
1	ACEROS
6	ARIDOS
7	ARIDOS TRITURADOS
8	ASFALTOS
12	CARPINTERÍA
13	CEMENTO
14	COMBUSTIBLES (Y LUBRICANTES)
17	EQUIPO
20	GAVIONES
21	HORMIGÓN (PREMOLDEADOS)
23	INSTAL.ELÉCT.

Tabla 3.4.- Cálculo de los precios de oferta actualizados a dic/15 y nuevo monto de contrato

20	MEMBRANA GEOTEXTIL
29	MEMBRANA GEOTEXTIL

30	PINTURA
31	PINTURA TER. REFL.
33	PRODUCTOS QUIMICOS
37	TRANSPORTE
40	VIDRIOS

Tabla 3.5.- Tabla de Rubros Índices utilizados por la DPV

Entre la Repartición y la Empresa, se firmó un Acta de Acuerdo de adhesión al nuevo Decreto N° 800/16, donde quedaron establecidos los valores de los Ponderadores de los distintos factores (a), con un porcentaje de acuerdo a la implicancia del factor en el ítem (tabla 3.6), esto quiere decir, que cada uno de los 19 Ponderadores impactará según su “peso específico” al factor de la ecuación polinómica.

Rubro	Factores	Ponderador (a)
1	ACEROS	0,0062
6	ARIDOS	0,0302
7	ARIDOS TRITURADOS	0,1455
8	ASFALTOS	0,1316
12	CARPINTERÍA	0,0056
13	CEMENTO	0,0026
14	COMBUSTIBLES - LUBRICANTES	0,2469
17	EQUIPO	0,1327
20	GAVIONES	0
21	HORMIGÓN (PREMOLDEADOS)	0,0116
23	INSTAL.ELÉCT.	0
25	LAMINA REFLECTANTE	0,0005
26	MANO DE OBRA	0,1077
29	MEMBRANA GEOTEXTIL	0
30	PINTURA	0
31	PINTURA TER.. REFL.	0,0068
33	PRODUCTOS QUIMICOS	0,0028
37	TRANSPORTE	0,1684
40	VIDRIOS	0,0009

Tabla 3.6.- Ponderadores de Factores de Costo

La Variación de Referencia (VR), indica cual fue el cambio en los factores de referencia de la obra, respecto al mes anterior, y se calculan mediante la siguiente expresión polinómica:

$$VR_i = a_1 x \left(\frac{I_{t,i-1}}{I_{t,0}} - 1 \right) + \dots + a_{19} x \left(\frac{I_{f,i-1}}{I_{f,0}} - 1 \right)$$

Siendo i el mes de presentación de la solicitud de adecuación, $a_1 \dots a_{19}$ los ponderadores de los distintos factores, $I_{t,i-1}$ valor índice del factor t en el mes $i-1$ y $I_{t,0}$ valor índice del factor t en el mes 0 (obtenidos de la publicación de la Dirección General de Censos y Estadísticas).

Para cada período se aplicó la precedente expresión. Si de su aplicación surge una variación superior al 5%, se produce el “salto de gatillo” y se deben adecuar los precios de contrato.

A continuación (tabla 3.7) se muestran los resultados:

Periodo	Vri	Acumulado
nov-15	1,0000	1,0000
dic-15	1,0000	1,0000
ene-16	1,0751	1,0751
feb-16	1,0657	1,1457
mar-16	1,0657	1,1457
abr-16	1,0657	1,2210
may-16	1,0892	1,3299
jun-16	1,0892	1,4486
jul-16	1,0892	1,4486
ago-16	1,0639	1,5411
set-16	1,0639	1,5411
oct-16	1,0639	1,6396
nov-16	1,0639	1,6396
dic-16	1,0639	1,7444
ene-17	1,0523	1,8356
feb-17	1,0523	1,9316
mar-17	1,0523	1,9316
abr-17	1,0511	2,0303
may-17	1,0511	2,0303
jun-17	1,0511	2,0303

Tabla 3.7.- Variación de referencia de cada período

Se puede observar que los meses en los cuales se produjo una variación superior al 5% fueron seis: enero-16, febrero-16, mayo-16, agosto-16, ene-16 y abril-17. Por lo tanto, en dichos períodos corresponde aplicar la redeterminación de precios.

3.2.4 - Cálculo de nuevos precios

Una vez identificados los meses en que se producen los saltos, se procede a la redeterminación de precios.

Los "Precios redeterminados ($P_{s,i}$)", se obtienen a partir de la siguiente expresión:

$$P_{s,i} = P_{s,0} \times FR_{s,i}$$

Siendo $P_{s,0}$: el precio del ítem s en el período 0 (mes de oferta o de última readecuación) y $FR_{s,i}$: el "Factor de redeterminación" del ítem s en el período i .

Este factor se calcula mediante la siguiente expresión:

$$FR_{s,i} = 1 + \left[P_{t,s} \times \left(\frac{I_{t,i-1}}{I_{t,0}} - 1 \right) + \dots + P_{f,s} \times \left(\frac{I_{f,i-1}}{I_{f,0}} - 1 \right) \right]$$

Dónde $p_{t,s}$ es la participación del factor t en el ítem s , $I_{t,i-1}$ es el valor índice del factor t en el mes $i-1$ e $I_{t,0}$ es el valor índice del factor t en el mes 0 .

Como resultado de la aplicación de las expresiones indicadas arriba, surgen los factores de redeterminación (FR) obtenidos para cada ítem y para cada período de cálculo que se presentan en la tabla 3.8.

ÍTEM	DESIGNACION	UN.	ene-16	feb-16	may-16	ago-16	ene-17	abr-17
			Factor de Redet. (FR)					
1	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF. GRUESO	TN	1,0609	1,0816	1,0567	1,0821	1,0592	1,0767
2	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF.P/ BASE NEGRA	TN	1,0624	1,0794	1,0605	1,0799	1,0572	1,0747
3	DISTRIB MEZCLA ASFALTICA CON TERMINADORA	TN	1,0683	1,0504	1,1226	1,0484	1,0376	1,0366
4	PROVISION DE EMULSION CATIONICA	TN	1,033	1,1124	1,0092	1,1027	1,0857	1,1061
5	EJECUCION DE RIEGO ASFALTICOS	TN	1,0605	1,0447	1,1331	1,0432	1,0445	1,0369
6	PROVISION DE AGREGADO GRUESO	TN	1,103	1,0645	1,0887	1,0503	1,0522	1,0475
7	PROV AGREGA FINO . ARENA SILICEA	TN	1,139	1,0655	1,0595	1,0865	1,0775	1,0305
8	PROV. DE SUELO SELECCIONADO	M3	1,073	1,0545	1,1133	1,055	1,0296	1,0386
9	EJEC DE ESTABILIZADO GRANULAR	M3	1,0686	1,0507	1,1217	1,0492	1,0366	1,037
10	TERRAPLEN COMPACTADO	M3	1,0769	1,0555	1,117	1,0475	1,0374	1,0324
11	MOVILIZACION DE OBRA	GL	1,0475	1,0341	1,1445	1,034	1,0618	1,0408

12	LIMPIEZA DE TERRENO, DESBOSQUE Y DESTRONQUE	HA	1,0623	1,044	1,1407	1,0331	1,0556	1,03
13	BARANDA CINCADE METALICA PARA DEFENSA	M	1,0989	1,0325	1,1262	1,0461	1,0622	1,0445
14	CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS	M	1,0533	1,0375	1,132	1,0275	1,0543	1,0444
15	PROVISION DE MEZCLA T/ CONCRETO ASF. FINO	TN	1,0583	1,0829	1,0551	1,082	1,0607	1,0781
16	TERRAPLEN SIN COMPACTACION	M3	1,0764	1,0554	1,1164	1,0485	1,0363	1,0332
17	HORMIGON SIMPLE TIPO "B"	M3	1,0382	1,0259	1,1511	1,0284	1,079	1,0443
18	HORMIGON SIMPLE TIPO "D"	M3	1,039	1,0249	1,154	1,0298	1,0807	1,0433
19	HORMIGON SIMPLE TIPO "E"	M3	1,039	1,0249	1,154	1,0298	1,0807	1,0433
20	EXCAVACIÓN PARA DESAGÜES	M3	1,0439	1,03	1,1684	1,0174	1,0757	1,0285
21	EXCAVACIÓN PARA DESAGÜES	TN	1,0712	1,0208	1,1555	1,0308	1,075	1,0431
22	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS DE CAÑO de Hº Ø 1,00 m	M	0,9983	1,1008	1,1074	1,1189	1,0794	1,0574
23	CONDUCTO RECTANGULAR DE 2,0x2,0 (6 luces)	M	0,9599	1,1654	1,0637	1,2027	1,0861	1,0751
24	CONDUCTO RECTANGULAR DE 2,0x2,0 (12 luces)	M	0,9593	1,1664	1,0631	1,2039	1,0861	1,0753
25	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0x1,0 (3 luces)	M	0,9614	1,1651	1,0627	1,2021	1,0852	1,0749
26	CONDUCTO RECTANGULAR DE 1,0x1,0	M	0,9632	1,1619	1,0647	1,1981	1,085	1,0742
27	REFORESTACION	GL	1,064	1,0475	1,0593	1,0441	1,0701	1,0213
28	SEÑALIZACION VERTICAL	M2	1,0379	1,0228	1,1495	1,0264	1,0702	1,0353
29	DEMARCAACION HORIZ. CON PINTURA TERMOPLASTICA	M2	1,1369	1,0156	1,0234	1,0714	1,0344	1,0189
30	CAMION VOLCADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1,0529	1,0413	1,1326	1,0502	1,0376	1,0445
31	MOTONIVELADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1,0832	1,0576	1,121	1,0376	1,0478	1,0235
32	CARGADOR FRONTAL PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1,0876	1,0607	1,1161	1,0393	1,0452	1,0227
33	RODILLO NEUMATICO PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1,0592	1,044	1,1336	1,0438	1,044	1,0378
34	TOPADORA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1,1006	1,0687	1,1065	1,0391	1,0437	1,0169
35	VIBROCOMPACTADOR PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1,0728	1,0524	1,1234	1,0437	1,0423	1,0318
36	CUADRILLA PARA TRABAJOS NO ESPECIFICADOS	HS	1,0184	1,0054	1,2008	1,0081	1,0943	1,0387

Tabla 3.8.- Factores de redeterminación

Estos valores son el "factor de paso" para obtener los precios redeterminados Psi. Si los multiplicamos por el precio base del periodo anterior, llegamos a los Precios Unitarios Actualizados, que se aprecian en la tabla resumen 3.9.

ÍTEM	ene-16	feb-16	may-16	ago-16	ene-17	abr-17	
	Precio Unit. Contrato Dic-15	Precio Unit. Actualiz. (pua)					
1	\$ 972,07	\$ 1.031,27	\$ 1.115,42	\$ 1.178,66	\$ 1.275,43	\$ 1.350,94	\$ 1.454,56
2	\$ 956,69	\$ 1.016,39	\$ 1.097,09	\$ 1.163,46	\$ 1.256,42	\$ 1.328,29	\$ 1.427,51
3	\$ 216,77	\$ 231,58	\$ 243,25	\$ 273,07	\$ 286,29	\$ 297,05	\$ 307,92
4	\$ 7.071,84	\$ 7.305,21	\$ 8.126,32	\$ 8.201,08	\$ 9.043,33	\$ 9.818,34	\$ 10.860,07
5	\$ 10.088,77	\$ 10.699,14	\$ 11.177,39	\$ 12.665,10	\$ 13.212,23	\$ 13.800,17	\$ 14.309,40
6	\$ 340,61	\$ 375,69	\$ 399,92	\$ 435,39	\$ 457,29	\$ 481,16	\$ 504,02
7	\$ 105,80	\$ 120,51	\$ 128,40	\$ 136,04	\$ 147,81	\$ 159,27	\$ 164,13
8	\$ 104,38	\$ 112,00	\$ 118,10	\$ 131,48	\$ 138,71	\$ 142,82	\$ 148,33
9	\$ 233,06	\$ 249,05	\$ 261,68	\$ 293,53	\$ 307,97	\$ 319,24	\$ 331,05
10	\$ 189,00	\$ 203,53	\$ 214,83	\$ 239,97	\$ 251,37	\$ 260,77	\$ 269,22
11	\$ 19.471.621,46	\$ 20.396.523,48	\$ 21.092.044,93	\$ 24.139.845,42	\$ 24.960.600,16	\$ 26.503.165,25	\$ 27.584.494,39
12	\$ 12.520,37	\$ 13.300,39	\$ 13.885,61	\$ 15.839,32	\$ 16.363,60	\$ 17.273,42	\$ 17.791,62
13	\$ 1.188,05	\$ 1.305,55	\$ 1.347,98	\$ 1.518,10	\$ 1.588,08	\$ 1.686,86	\$ 1.761,93
14	\$ 108,30	\$ 114,07	\$ 118,35	\$ 133,97	\$ 137,65	\$ 145,12	\$ 151,56
15	\$ 1.433,97	\$ 1.517,57	\$ 1.643,38	\$ 1.733,93	\$ 1.876,11	\$ 1.989,99	\$ 2.145,41
16	\$ 121,12	\$ 130,37	\$ 137,59	\$ 153,61	\$ 161,06	\$ 166,91	\$ 172,45
17	\$ 11.748,92	\$ 12.197,73	\$ 12.513,65	\$ 14.404,46	\$ 14.813,55	\$ 15.983,82	\$ 16.691,90
18	\$ 11.669,02	\$ 12.124,11	\$ 12.426,00	\$ 14.339,60	\$ 14.766,92	\$ 15.958,61	\$ 16.649,62
19	\$ 9.992,25	\$ 10.381,95	\$ 10.640,46	\$ 12.279,09	\$ 12.645,01	\$ 13.665,46	\$ 14.257,17
20	\$ 299,27	\$ 312,41	\$ 321,78	\$ 375,97	\$ 382,51	\$ 411,47	\$ 423,20
21	\$ 27.998,77	\$ 29.992,28	\$ 30.616,12	\$ 35.376,93	\$ 36.466,54	\$ 39.201,53	\$ 40.891,12
22	\$ 5.911,47	\$ 5.901,42	\$ 6.496,28	\$ 7.193,98	\$ 8.049,34	\$ 8.688,46	\$ 9.187,18
23	\$ 146.194,19	\$ 140.331,80	\$ 163.542,68	\$ 173.960,35	\$ 209.222,11	\$ 227.236,13	\$ 244.301,56
24	\$ 280.279,55	\$ 268.872,17	\$ 313.612,50	\$ 333.401,45	\$ 401.382,01	\$ 435.941,00	\$ 468.767,36
25	\$ 46.698,67	\$ 44.896,10	\$ 52.308,45	\$ 55.588,19	\$ 66.822,56	\$ 72.515,84	\$ 77.947,28
26	\$ 14.003,53	\$ 13.488,20	\$ 15.671,94	\$ 16.685,91	\$ 19.991,39	\$ 21.690,66	\$ 23.300,11
27	\$ 1.351.636,56	\$ 1.438.141,30	\$ 1.506.453,01	\$ 1.595.785,67	\$ 1.666.159,82	\$ 1.782.957,62	\$ 1.820.934,62
28	\$ 3.081,93	\$ 3.198,74	\$ 3.271,67	\$ 3.760,78	\$ 3.860,06	\$ 4.131,04	\$ 4.276,87
29	\$ 199,06	\$ 226,31	\$ 229,84	\$ 235,22	\$ 252,01	\$ 260,68	\$ 265,61
30	\$ 918,53	\$ 967,12	\$ 1.007,06	\$ 1.140,60	\$ 1.197,86	\$ 1.242,90	\$ 1.298,21
31	\$ 1.121,73	\$ 1.215,06	\$ 1.285,05	\$ 1.440,54	\$ 1.494,70	\$ 1.566,15	\$ 1.602,95
32	\$ 1.015,44	\$ 1.104,39	\$ 1.171,43	\$ 1.307,43	\$ 1.358,81	\$ 1.420,23	\$ 1.452,47
33	\$ 962,66	\$ 1.019,65	\$ 1.064,51	\$ 1.206,73	\$ 1.259,58	\$ 1.315,00	\$ 1.364,71
34	\$ 1.222,38	\$ 1.345,35	\$ 1.437,78	\$ 1.590,90	\$ 1.653,10	\$ 1.725,34	\$ 1.754,50
35	\$ 1.018,27	\$ 1.092,40	\$ 1.149,64	\$ 1.291,51	\$ 1.347,95	\$ 1.404,97	\$ 1.449,65
36	\$ 900,67	\$ 917,24	\$ 922,19	\$ 1.107,37	\$ 1.116,34	\$ 1.221,61	\$ 1.268,89

Tabla 3.9.- Precios Unitarios Actualizados (Pua)

Esto determina los nuevos montos de contrato para los periodos de cálculo que se muestran a continuación (tabla 3.10.):

Periodo de Redeterminación	Nuevo Monto de Contrato	Aumento	
dic-15	\$ 411.716.455,30		
ene-16	\$ 439.646.175,49	\$ 27.929.720,20	7%
feb-16	\$ 467.892.182,45	\$ 28.246.006,96	7%
may-16	\$ 511.525.615,13	\$ 43.633.432,68	11%
ago-16	\$ 543.611.682,96	\$ 32.086.067,84	8%
ene-17	\$ 570.886.661,44	\$ 27.274.978,48	7%
abr-17	\$ 598.468.288,30	\$ 27.581.626,86	7%

Tabla 3.10.- Montos de Contrato Actualizado

Tal como se indicó en el apartado 3.2.2, el artículo N°26 del Decreto 800/16, establece que todo adjudicatario que acepte la aplicación de dicho régimen deberá aceptar un “congelamiento” en la actualización de precios, equivalente al cinco por ciento (5%). Es decir, que se actualiza el 95% del precio, y el 5% restante queda sin actualizar.

Por esto, el Precio Unitario a Certificar (Puc) por el ítem s, en el período i será:

$$Puc_{s,i} = Pua_{s,i} \times 0,95 + Pu_{s,i-1} \times 0,05$$

Siendo $Pua_{s,i}$ el precio unitario actualizado del ítem s para el período i, y $Pu_{s,i-1}$ el precio unitario del ítem s para el periodo anterior al del cálculo.

Aplicando la ecuación anterior, obtenemos el correspondiente precio realmente certificable para cada ítem (tabla 3.11).

ÍTEM	ene-16		feb-16		may-16		ago-16		ene-17		abr-17	
	Precio Contrato Dic-15	Precio Unit. Certificable (Puc)										
1	\$ 972,07	\$ 1.028,31	\$ 1.111,06	\$ 1.175,28	\$ 1.270,42	\$ 1.346,91	\$ 1.449,18					
2	\$ 956,69	\$ 1.013,41	\$ 1.092,91	\$ 1.159,93	\$ 1.251,60	\$ 1.324,46	\$ 1.422,36					
3	\$ 216,77	\$ 230,84	\$ 242,63	\$ 271,55	\$ 285,55	\$ 296,48	\$ 307,35					
4	\$ 7.071,84	\$ 7.293,54	\$ 8.084,68	\$ 8.195,26	\$ 9.000,93	\$ 9.777,47	\$ 10.805,94					
5	\$ 10.088,77	\$ 10.668,62	\$ 11.151,95	\$ 12.589,44	\$ 13.181,09	\$ 13.769,22	\$ 14.282,39					
6	\$ 340,61	\$ 373,94	\$ 398,62	\$ 433,55	\$ 456,10	\$ 479,91	\$ 502,81					
7	\$ 105,80	\$ 119,77	\$ 127,97	\$ 135,64	\$ 147,20	\$ 158,67	\$ 163,86					
8	\$ 104,38	\$ 111,62	\$ 117,78	\$ 130,79	\$ 138,31	\$ 142,59	\$ 148,04					
9	\$ 233,06	\$ 248,25	\$ 261,01	\$ 291,90	\$ 307,17	\$ 318,64	\$ 330,43					
10	\$ 189,00	\$ 202,80	\$ 214,23	\$ 238,68	\$ 250,74	\$ 260,27	\$ 268,77					
11	\$ 19.471.621,46	\$ 20.350.278,38	\$ 21.054.956,60	\$ 23.985.600,98	\$ 24.911.850,20	\$ 26.423.599,50	\$ 27.526.449,65					
12	\$ 12.520,37	\$ 13.261,39	\$ 13.854,40	\$ 15.740,07	\$ 16.332,42	\$ 17.226,37	\$ 17.763,36					
13	\$ 1.188,05	\$ 1.299,68	\$ 1.345,56	\$ 1.509,47	\$ 1.584,15	\$ 1.681,72	\$ 1.757,92					
14	\$ 108,30	\$ 113,78	\$ 118,12	\$ 133,18	\$ 137,43	\$ 144,74	\$ 151,22					
15	\$ 1.433,97	\$ 1.513,39	\$ 1.636,88	\$ 1.729,08	\$ 1.868,76	\$ 1.983,93	\$ 2.137,34					
16	\$ 121,12	\$ 129,91	\$ 137,21	\$ 152,79	\$ 160,65	\$ 166,60	\$ 172,16					
17	\$ 11.748,92	\$ 12.175,29	\$ 12.496,73	\$ 14.309,07	\$ 14.788,33	\$ 15.924,05	\$ 16.653,51					
18	\$ 11.669,02	\$ 12.101,36	\$ 12.409,77	\$ 14.243,11	\$ 14.740,73	\$ 15.897,72	\$ 16.612,02					
19	\$ 9.992,25	\$ 10.362,47	\$ 10.626,56	\$ 12.196,46	\$ 12.622,58	\$ 13.613,32	\$ 14.224,98					
20	\$ 299,27	\$ 311,75	\$ 321,28	\$ 373,24	\$ 382,05	\$ 410,00	\$ 422,54					
21	\$ 27.998,77	\$ 29.892,60	\$ 30.579,94	\$ 35.137,08	\$ 36.400,07	\$ 39.061,46	\$ 40.799,64					
22	\$ 5.911,47	\$ 5.901,92	\$ 6.466,56	\$ 7.157,61	\$ 8.004,75	\$ 8.654,27	\$ 9.160,53					
23	\$ 146.194,19	\$ 140.624,92	\$ 162.396,79	\$ 173.382,17	\$ 207.430,11	\$ 226.245,83	\$ 243.398,77					
24	\$ 280.279,55	\$ 269.442,54	\$ 311.404,00	\$ 332.301,58	\$ 397.927,99	\$ 434.040,35	\$ 467.031,01					
25	\$ 46.698,67	\$ 44.986,23	\$ 51.942,34	\$ 55.405,90	\$ 66.251,73	\$ 72.202,63	\$ 77.660,05					
26	\$ 14.003,53	\$ 13.513,97	\$ 15.564,04	\$ 16.629,82	\$ 19.823,31	\$ 21.597,29	\$ 23.214,97					
27	\$ 1.351.636,56	\$ 1.433.816,06	\$ 1.502.821,16	\$ 1.591.137,44	\$ 1.662.408,70	\$ 1.776.930,17	\$ 1.818.734,40					
28	\$ 3.081,93	\$ 3.192,90	\$ 3.267,73	\$ 3.736,13	\$ 3.853,86	\$ 4.117,18	\$ 4.268,89					
29	\$ 199,06	\$ 224,95	\$ 229,60	\$ 234,94	\$ 251,16	\$ 260,20	\$ 265,34					
30	\$ 918,53	\$ 964,69	\$ 1.004,94	\$ 1.133,82	\$ 1.194,66	\$ 1.240,49	\$ 1.295,32					
31	\$ 1.121,73	\$ 1.210,39	\$ 1.281,32	\$ 1.432,58	\$ 1.491,59	\$ 1.562,42	\$ 1.600,92					
32	\$ 1.015,44	\$ 1.099,94	\$ 1.167,86	\$ 1.300,45	\$ 1.355,89	\$ 1.417,01	\$ 1.450,70					
33	\$ 962,66	\$ 1.016,80	\$ 1.062,12	\$ 1.199,50	\$ 1.256,58	\$ 1.312,08	\$ 1.362,08					
34	\$ 1.222,38	\$ 1.339,20	\$ 1.432,85	\$ 1.583,00	\$ 1.649,59	\$ 1.721,55	\$ 1.752,85					
35	\$ 1.018,27	\$ 1.088,69	\$ 1.146,59	\$ 1.284,26	\$ 1.344,77	\$ 1.401,96	\$ 1.447,27					
36	\$ 900,67	\$ 916,41	\$ 921,90	\$ 1.098,10	\$ 1.115,43	\$ 1.216,30	\$ 1.266,26					

Tabla 3.11.- Precios Unitarios a Certificar (Puc)

3.3- Cálculo de Certificados Redeterminados

Una vez calculados los precios unitarios redeterminados, la siguiente tarea realizada por el alumno, fue determinar el monto pendiente de cobro debido a la redeterminación de precios correspondiente a cada certificado. Esto se realizó para tener idea aproximada de cuánto será el monto redeterminado a percibir por el certificado, a la hora de la aprobación de dichos precios.

3.3.1- Metodología de cálculo

A la fecha de junio 2017 la obra cuenta con 8 certificados emitidos por DPV, todos ellos a valores de noviembre 2015 los mismos deben ser redeterminados a los precios de los meses en los cuales se registró una variación de referencia superior al 5%, como se aprecia en la tabla 3.7 citada en el apartado 3.2.3.

El primer certificado emitido corresponde al mes de octubre de 2016, por lo tanto a partir de éste se debe redeterminar cada uno de ellos con los precios de la última redeterminación.

A continuación en la tabla 3.12 se muestra el período de última redeterminación vigente para cada certificado.

Certificado	Período	PU a fecha de:
1	oct-16	Agosto-16
2	nov-16	Agosto-16
3	dic-16	Agosto-16
4	ene-17	Enero-17
5	feb-17	Enero-17
6	mar-17	Enero-17
7	abr-17	Abril-17
8	may-17	Abril-17

Tabla 3.12- PU correspondiente a cada Certificado

Una vez establecido el precio de redeterminación que le corresponde a cada certificado, se procedió a actualizar el mismo. Esto se realizó multiplicando las cantidades ejecutadas de cada ítem en el período por el precio unitario redeterminado correspondiente, lo que nos arroja un nuevo monto del certificado (actualizado), al cual se le debe quitar el valor anteriormente percibido, quedando así el monto pendiente de cobro por el certificado en cuestión. A modo de ejemplo, en la tabla 3.13 se expone el resultado de la redeterminación del certificado del mes de octubre de 2016. Los certificados de los meses restantes se encuentran en el Anexo 5.1.

CERTIFICADO N°1				OCTUBRE 2016		
ltem	UN	Cant ejecut	PU. dic-15	Monto dic-15	PU. ago-16	Monto oct-16
1	TN	0,00	\$ 972,07	\$ 0,00	\$ 1.270,42	\$ 0,00
2	TN	0,00	\$ 956,69	\$ 0,00	\$ 1.251,60	\$ 0,00
3	TN	0,00	\$ 216,77	\$ 0,00	\$ 285,55	\$ 0,00
4	TN	0,00	\$ 7.071,84	\$ 0,00	\$ 9.000,93	\$ 0,00
5	TN	0,00	\$ 10.088,77	\$ 0,00	\$ 13.181,09	\$ 0,00
6	TN	0,00	\$ 340,61	\$ 0,00	\$ 456,10	\$ 0,00
7	TN	0,00	\$ 105,80	\$ 0,00	\$ 147,20	\$ 0,00
8	M3	0,00	\$ 104,38	\$ 0,00	\$ 138,31	\$ 0,00
9	M3	0,00	\$ 233,06	\$ 0,00	\$ 307,17	\$ 0,00
10	M3	0,00	\$ 189,00	\$ 0,00	\$ 250,74	\$ 0,00
11	GI	0,06	\$ 19.471.621,46	\$ 1.168.297,29	\$ 24.911.850,20	\$ 1.494.711,01
12	HA	12,60	\$ 12.520,37	\$ 157.756,66	\$ 16.332,42	\$ 205.788,54
13	M	0,00	\$ 1.188,05	\$ 0,00	\$ 1.584,15	\$ 0,00
14	M	4.933,00	\$ 108,30	\$ 534.243,90	\$ 137,43	\$ 677.924,33
15	TN	0,00	\$ 1.433,97	\$ 0,00	\$ 1.868,76	\$ 0,00
16	M3	0,00	\$ 121,12	\$ 0,00	\$ 160,65	\$ 0,00
17	M3	0,00	\$ 11.748,92	\$ 0,00	\$ 14.788,33	\$ 0,00
18	M3	0,00	\$ 11.669,02	\$ 0,00	\$ 14.740,73	\$ 0,00
19	M3	0,00	\$ 9.992,25	\$ 0,00	\$ 12.622,58	\$ 0,00
20	M3	0,00	\$ 299,27	\$ 0,00	\$ 382,05	\$ 0,00
21	TN	0,00	\$ 27.998,77	\$ 0,00	\$ 36.400,07	\$ 0,00
22	M	0,00	\$ 5.911,47	\$ 0,00	\$ 8.004,75	\$ 0,00
23	M	0,00	\$ 146.194,19	\$ 0,00	\$ 207.430,11	\$ 0,00
24	M	0,00	\$ 280.279,55	\$ 0,00	\$ 397.927,99	\$ 0,00
25	M	0,00	\$ 46.698,67	\$ 0,00	\$ 66.251,73	\$ 0,00
26	M	0,00	\$ 14.003,53	\$ 0,00	\$ 19.823,31	\$ 0,00
27	GI	0,00	\$ 1.351.636,56	\$ 0,00	\$ 1.662.408,70	\$ 0,00
28	M2	0,00	\$ 3.081,93	\$ 0,00	\$ 3.853,86	\$ 0,00
29	M2	0,00	\$ 199,06	\$ 0,00	\$ 251,16	\$ 0,00
30	hs	0,00	\$ 918,53	\$ 0,00	\$ 1.194,66	\$ 0,00
31	hs	0,00	\$ 1.121,73	\$ 0,00	\$ 1.491,59	\$ 0,00
32	hs	0,00	\$ 1.015,44	\$ 0,00	\$ 1.355,89	\$ 0,00
33	hs	0,00	\$ 962,66	\$ 0,00	\$ 1.256,58	\$ 0,00
34	hs	0,00	\$ 1.222,38	\$ 0,00	\$ 1.649,59	\$ 0,00
35	hs	0,00	\$ 1.018,27	\$ 0,00	\$ 1.344,77	\$ 0,00
36	hs	0,00	\$ 900,67	\$ 0,00	\$ 1.115,43	\$ 0,00
			TOTAL Dic-15	\$ 1.860.297,85	TOTAL Oct-16	\$ 2.378.423,88
				PENDIENTE DE COBRO CERT. N°1:		\$ 518.126,03

Tabla 3.13- Pendiente de cobro octubre 2016

3.3.2- Calculo del “monto pendiente de cobro total”

Finalmente se debió determinar cuál era el monto total que la contratista debía percibir por la actualización de precios. Para esto se confeccionó una planilla resumen (tabla 3.14), donde se reflejan los montos pendientes de cobro por cada certificado, calculados en el apartado 3.3.1. La sumatoria de todos ellos da como resultado el “*monto pendiente de cobro total*”.

Certificado	Período	Pendiente de cobro	Pendiente de cobro como % del total Dic-15
1	oct-16	\$ 518.126,03	28%
2	nov-16	\$ 120.545,70	28%
3	dic-16	\$ 250.078,16	30%
4	ene-17	\$ 928.052,80	37%
5	feb-17	\$ 1.239.232,72	37%
6	mar-17	\$ 1.729.441,93	37%
7	abr-17	\$ 2.777.883,30	42%
8	may-17	\$ 1.833.380,37	43%
Monto pendiente de cobro total		\$ 9.396.741,00	

Tabla 3.14- Monto pendiente de cobro total

3.4- Certificación de Subcontratos

Teniendo en cuenta que esta obra es una duplicación de calzada, es decir: se genera una nueva carpeta simétrica a la actual, se debió respetar el sistema de drenaje de aguas pluviales existente, replicando las mismas obras de arte de cruce transversal (alcantarillas) preexistentes, sobre la nueva calzada.

Para la ejecución de algunas de estas obras de arte se subcontrataron otras empresas y por ello fue necesario llevar a cabo la certificación de subcontratos. A la empresa subcontratada se le adjudicó las tareas de mano de obra de 8 alcantarillas proyectadas entre las progresivas 3+850 y 7+000, proporcionándole los materiales (Hormigón y Acero) necesarios para realizar dicha labor.

El Jefe de obra encomendó a la Oficina Técnica, la de elaboración y confección del certificado parcial de obra, correspondiente al mes de junio para dicha subcontratista.

3.4.1- Estudio y computo métrico teórico de alcantarillas

En primera instancia el alumno realizó el estudio de planos y proyecto de las alcantarillas, para luego realizar el cómputo métrico teórico y la posterior certificación.

Dichas alcantarillas, cumpliendo con el pliego de especificaciones técnicas, siguen los lineamientos de las alcantarillas tipo Z-269-2657 establecidas por la Dirección Nacional de Vialidad, adaptándose a las características del proyecto, en cuanto a su longitud, altura, ancho y número de luces.

A continuación (tabla 3.15), se adjunta una planilla resumen con las características de las alcantarillas a ejecutar.

Nº	Prog.: (de Eje de Proy)	Tipo	Nº Luces/Bocas	H	L	J	"y" adoptado	Posición
AC1	3.950,00	Z-269-2657	1	0,75 m	1,50 m	21,28 m	0,50	TRANSVERSAL
AC2	4.485,47	Z-269-2657	1	0,75 m	1,50 m	28,17 m	0,50	TRANSVERSAL
AC3	5.790,00	Z-269-2657	5	0,75 m	2,00 m	53,27 m	0,50	TRANSVERSAL
AC4	326,15	Z-269-2657	4	1,00 m	1,00 m	24,49 m	0,50	RAMA E-N
AC5	110,12	Z-269-2657	1	0,75 m	1,00 m	16,99 m	0,50	RAMA S-E
AC6	103,86	Z-269-2657	4	1,00 m	1,00 m	23,88 m	0,50	RAMA N-O
AC7	125,74	Z-269-2657	1	0,75 m	1,00 m	14,09 m	0,50	RAMA CT
AC8	41,09	Z-269-2657	4	1,00 m	1,00 m	19,29 m	0,50	RAMA CT

Tabla 3.15- Descripción geométrica de alcantarillas

Donde H es la altura entre la solera y la losa, L la luz de la alcantarillas y J su longitud.

A partir del plano de alcantarilla tipo Z-269-2657 de la Dirección Nacional de Vialidad, se realizó el cómputo métrico teórico de los materiales (tabla 3.17), que requerirá cada una según su geometría. En la tabla 3.16 se muestra un resumen de cómputo realizado, donde H-8 es el hormigón utilizado para las zapatas de muro y las zapatas de alas, H-13 para la platea entre muros y entre alas, y sus correspondientes tabiques y H-21 para las losas.

En el Anexo 5.2 se pueden encontrar más detalles respecto de la geometría y al proceso constructivo.

N°	PROG. Eje de Proyecto	Excavac.	H-8 (M3)	H-13 (M3)	H-21 (M3)	Acero (TN)	VOLUMEN TOTAL H°E°
1	3.950,00	29,17	4,50	23,78	9,59	0,491	37,87
2	4.485,47	36,82	5,74	31,65	12,62	0,645	50,01
3	5.790,00	274,48	29,57	195,23	154,30	6,983	379,10
4	326,15	79,77	11,95	75,58	25,11	1,561	112,64
5	110,12	21,62	3,76	19,84	5,04	0,337	28,64
6	103,86	78,09	11,67	73,86	24,50	1,525	110,03
7	125,74	18,83	3,24	17,12	4,22	0,284	24,58
8	41,09	65,42	9,61	61,02	19,92	1,246	90,55

Tabla 3.16- Cómputo Métrico de cada Alcantarilla

3.4.2 Cantidades reales a certificar

La subcontratista dio inicio a sus actividades en la obra el día 6 de junio, centrando sus tareas en 4 alcantarillas de las 8 a ejecutar:

- 1 → PK: 3+950
- 2 → PK: 4+485
- 4 → PK: 0+291 (alcantarilla lateral E-N)
- 5 → PK: 0+291 (alcantarilla lateral S-E)

Al finalizar el mes de junio la subcontratista y el jefe de obra se reunieron para “acordar” las cantidades a certificar. Estas cantidades no eran iguales a las producidas reales, debido que se establecen valores estimativos del porcentaje de avance de ejecución.

A continuación, en la tabla 3.17, se muestra resumen con las cantidades ejecutadas de cada tarea, con su correspondiente porcentaje de avance de cada alcantarilla. Mientras que las planillas con el detalle exhaustivo de cada tarea, se presentan el Anexo 5.3.

Alc. N°	PROG. Eje de Proyecto	Excav	% Avance	H° "E" (m3)	% Avance	H° "D" (m3)	% Avance	H° "B" (m3)	% Avance	Acero (Tn)	% Avance	VOLUMEN TOTAL H°E°
1	3.950,00	0,75	100%	4,50	100%	23,78	100%	9,59	100%	0,491	100%	37,87
2	4.485,47	0,75	100%	5,74	100%	16,85	53%	0,00	0%	0,000	0%	22,59
4	326,15	1,51	100%	11,95	100%	36,44	48%	0,00	0%	0,000	0%	48,39
5	110,12	0,65	100%	3,76	100%	10,15	51%	0,00	0%	0,000	0%	13,91
TOTALES		3,66 m3		25,95 m3		87,22 m3		9,59 m3		0,49 m3		122,76 m3

Tabla 3.17- Resumen de avance de alcantarillas

3.4.3 Confección del certificado

Los ítems ejecutados por la subcontratista fueron:

- 1- Mano de Obra y Encofrado para ejecución de estructura de hormigón de alcantarillas. Hormigón H-8 para zapatas corridas.
- 2- Mano de Obra y Encofrado para ejecución de estructura de hormigón de alcantarillas. Hormigón H-13 para plateas, tabiques y cabezales.
- 3- Mano de Obra y Encofrado para ejecución de estructura de hormigón armado de alcantarillas. Hormigón H-21 para losas y guardarruedas.
- 4- Trabajo de cortado, doblado y colocado de barras de acero.
- 5- Excavación manual para fundación de alcantarillas (dientes).

El certificado que se debió confeccionar es un *Certificado Parcial de Obra*, lo que significa que se acumulan las cantidades y se le restan las ya ejecutadas para obtener la medición del mes en curso. Como se trataba del primer certificado de esta subcontratista, no había cantidades ejecutadas previas.

Para obtener los montos certificados de cada ítem, se multiplicó cada precio unitario establecido por la subcontratista en su presupuesto, por la cantidad ejecutada del ítem en el periodo correspondiente. Luego se suman los subtotales de cada ítem para obtener el monto total del certificado. A este monto se le aplica el Impuesto al Valor Agregado, del 21%.

A continuación (tabla 3.18), se muestra el certificado N°1 del mes de junio.

ASISTENCIA EN OFICINA TECNICA DE OBRA VIAL

 		Obra: DUPLICACIÓN DE CALZADA AUTOVIA RNN°19												
Rubro: Obra Basica: Mano de Obra Alcantarillado Dep. N°:		Empresa: SANTIAGO LUIS PAYER Domicilio: Derqui 425 PB - Nueva Cordoba - Cordoba Tel: 0351-3021199				Orden de Compra / Nota de Pedido N° OCL 014 Monto de la OCL: \$ 4.042.070,34 IVA INCLUIDO								
OCL N°014 CERTIFICADO N°1														
NOTA: Los precios son según presupuesto del 03 de Mayo de 2017														
Periodo Certificado junio-2017 06/06/2017 al 03/07/2017														
ÍTEM N°	DESIGNACIÓN DE LAS TAREAS	CANT.	UD.	Precio Unit. (\$/ud)	VALOR ÍTEM (\$) (SIN IVA)	CERTIFICACIÓN								
						ANTERIOR			PRESENTE			ACUMULADO		
						%	Cant.	\$	%	Cant.	\$	%	Cant.	\$
1	Subc. de MO y Encofrado P/ Ejec. de Estr. de H° de Alc. Ejecución de Hormigón de Limpieza H8 P/ Zapatas Corridas	71,62	m3	2.500,00	\$ 179.050,00	0,00%	0,00	\$ -	36,23%	25,95	\$ 64.875,00	36,23%	25,95	\$ 64.875,00
2	Subc. de MO y Encofrado P/ Ejec. de Estr. de H° de Alc. Ejecución de Hormigón de Estructura H13 en Plateas, Zapatas, Tabiques y Cabezales de Alc.	446,46	m3	4.200,00	\$ 1.875.132,00	0,00%	0,00	\$ -	19,54%	87,22	\$ 366.324,00	19,54%	87,22	\$ 366.324,00
3	Subc. de MO y Encofrado P/ Ejec. de Estr. de H°A° de Alc. Ejecución de Hormigón de Estructura H21 en Losas y Guardarruedas de Alc.	230,06	m3	5.200,00	\$ 1.196.312,00	0,00%	0,00	\$ -	4,17%	9,59	\$ 49.868,00	4,17%	9,59	\$ 49.868,00
4	Trabajos de Cortado, Doblado y Colocado de Barras de Acero	12,23	tn	7.000,00	\$ 85.610,00	0,00%	0,00	\$ -	4,01%	0,49	\$ 3.430,00	4,01%	0,49	\$ 3.430,00
5	Excavación Manual para Fundación de Alcantarillas, Transporte y Disposición de Material	5,00	m3	890,00	\$ 4.450,00	0,00%	0,00	\$ -	73,20%	3,66	\$ 3.257,40	73,20%	3,66	\$ 3.257,40
TOTAL					\$ 3.340.554,00	0,00%		\$ 0,00	14,60%		\$ 487.754,40	14,60%		\$ 487.754,40
					(mas IVA)									
					IVA									
					TOTAL									
					\$ 701.516,34									
					\$ 4.042.070,34									
											TOTAL ACUMULADO		\$ 487.754,40	
											TOTAL CERTIFICADO ANTERIOR		\$ 0,00	
											TOTAL PRESENTE CERTIFICADO		\$ 487.754,40	
											DEDUCCIONES			
											FONDO DE REPAROS		0% \$ 0,00	
											OTRAS DEDUCCIONES		\$ 0,00	
											SUSTITUIDO POR POLIZA DE CAUCIÓN N°		\$ 0,00	
											TOTAL DEDUCCIONES		\$ 0,00	
											ADELANTOS			
											ANTICIPO		0,00% \$ 0,00	
											TOTAL ADELANTOS		\$ 0,00	
											SUB TOTAL		\$ 487.754,40	
											IMPUESTOS			
											I.V.A.		21% \$ 102.428,42	
											OTROS IMPUESTOS		\$ 0,00	
											TOTAL DE IMPUESTOS		\$ 102.428,42	
											A PAGAR POR EL PRESENTE CERTIFICADO		\$ 590.182,82	
Por Administración					Por Jefatura de Producción					Por Control de Costos				

Tabla 3.18- Certificado mes de junio

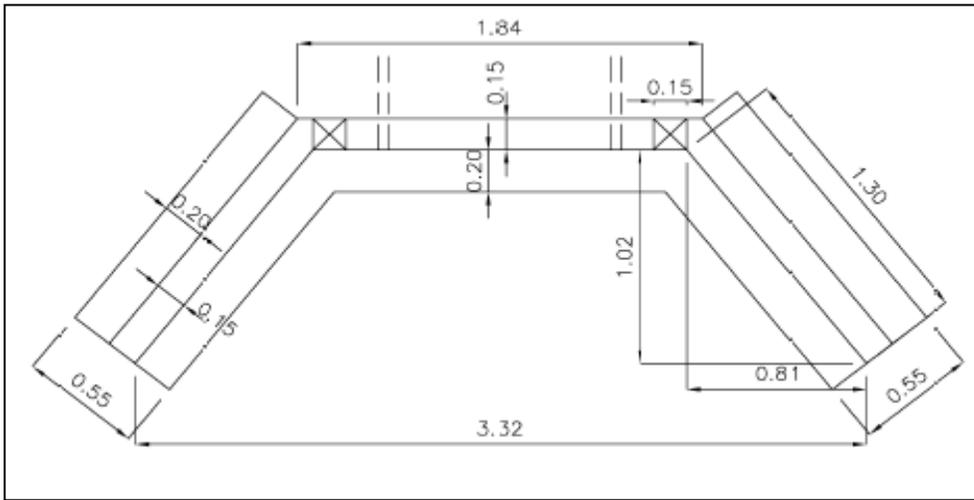


Figura 3.5- Vista en planta del cabezal

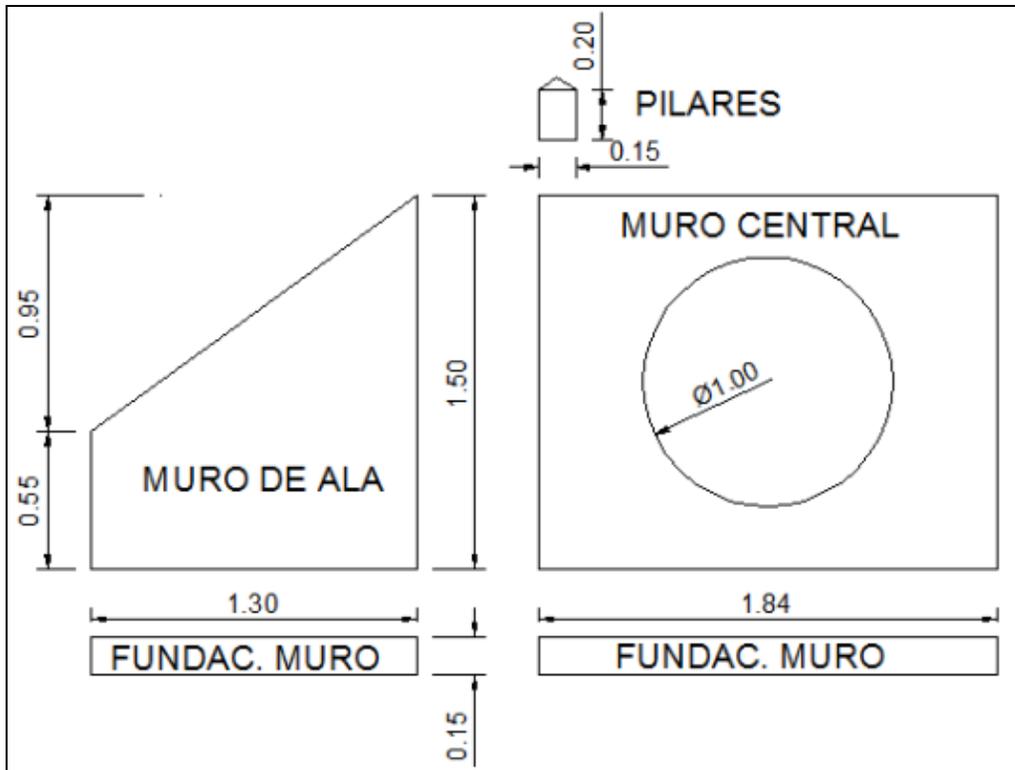


Figura 3.6- Despiece del cabezal

A partir de la figura 3.6, desglosamos el cabezal en:

- **Muros de alas:** Esta estructura cumple la función de contener el suelo del terraplén en la zona del cabezal. Evitando desmoronamientos y erosión. Tiene una altura variable con un espesor de 0,15 m y una longitud de 1,30 m. Cada cabezal tiene dos estructuras de estas.
- **Fundación de muros de alas:** Consiste en una zapata corrida, que vincula la estructura superior (muro de ala) con el terreno. Su espesor es de 0,55 m y una altura de 0,15 m.
- **Muro central:** Esta estructura sirve como remate de la alcantarilla, contiene el terraplén del núcleo central de la misma y cumpliendo también la función de asiento para la desembocadura del callo de alcantarilla. Tiene un espesor de 0,15m y una abertura circular del mismo diámetro de la alcantarilla, con una altura de 1,50 m y una longitud de 1,70 m.
- **Fundación de muro central:** Este elemento, cumple la misma función que la fundación de muro de alas, pero para el muro central. Tiene un espesor de 0,35 m y una altura de 0,15 m.
- **Platea entre alas:** Esta estructura sirve como protección ante la erosión en la zona de embocadura y desembocadura del agua. Tiene un ancho variable y una altura de 0,15 m.
- **Pilares:** Los mismos no cumplen ninguna función estructural en particular, solo sirven como remate del armado de las columnas y mejorar el aspecto visual. Cada cabezal lleva dos de estos, tiene una altura de 0,20 m con una terminación superior de punta de diamante.

A continuación, en la tabla 3.19 Se detalla el cálculo del cómputo métrico del hormigón de cada estructura.

ESTRUCTURA	CANT.	ALTO (m)	LONG. (m)	ESPESOR (m)	SUSTRACC. (m3)	SUBTOTAL (m3)	TOTAL x CABEZAL (m3)
MUROS DE ALA	2	0,55	1,30	0,15		0,215	
	2	0,48	1,3	0,15		0,185	
							0,400
FUNDAC. MURO ALA	2	0,15	1,30	0,55		0,215	
							0,215
MURO CENTRAL	1	1,5	1,84	0,15	-0,118	0,296	
							0,296
FUNDAC. MURO CENTR	1	0,15	1,84	0,35		0,097	
							0,097
PLATEA ENTRE ALAS	1	0,94	0,75	0,15		0,106	
	1	0,94	1,51	0,15		0,213	
							0,319
							1,326
HORMIGÓN NECESARIO POR ACANTARILLA = 2,7 m3							
HORMIGÓN NECESARIO PARA 12 ALCANTARILLAS = 32,4 m3							

Tabla 3.19- Cómputo métrico de hormigón

En toda la traza se encuentran proyectadas 12 alcantarillas tipo C-100. Como se observa en la tabla 3.19, cada una requiere un volumen de $2,7 \text{ m}^3$ de hormigón, para completar la totalidad de las mismas es necesario disponer de **$32,4 \text{ m}^3$** de hormigón tipo H-21.

3.5.2 Cómputo de Armaduras

Para el computo de las armaduras, se extrajo del plano tipo alcantarilla C-100, el detalle del armado de los cabezales (figuras 3.7 a 3.9).

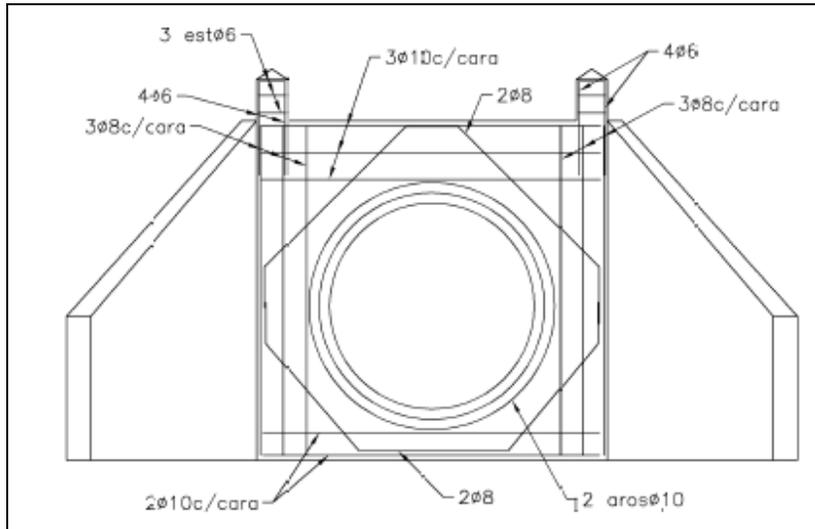


Figura 3.7- Detalle frontal de armaduras

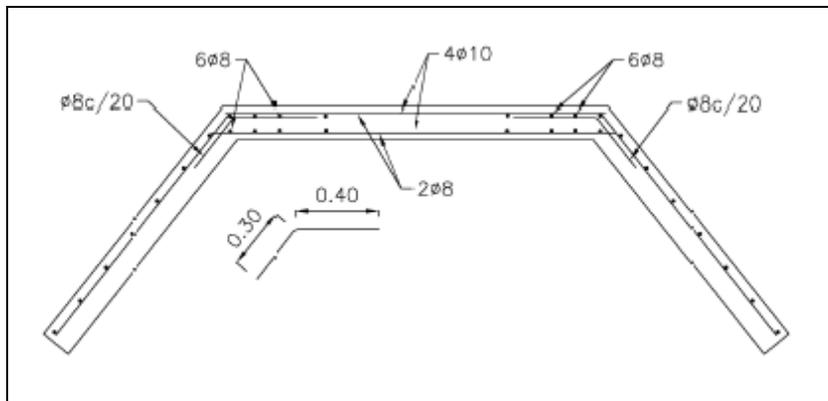


Figura 3.8- Detalle en planta de armaduras

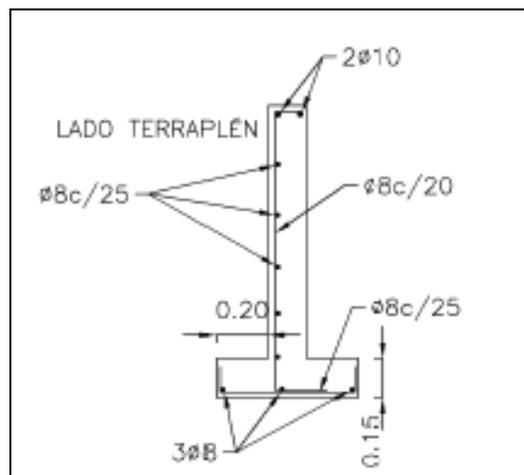


Figura 3.9- Detalle de armado de muro de ala

El cabezal lleva tres tipos de barras de acero (diámetro 6; 8 y 10 mm), se computó la longitud total de cada barra y luego, sabiendo el peso por metro lineal, se calcula el peso total necesario de cada barra.

- Diámetro 6: Este diámetro, se utiliza para los estribos de las columnas en muro central.
- Diámetro 8: Estas barras, se disponen para el armado de zapatas, muro de alas y armaduras longitudinales de columnas de muro central.
- Diámetro 10: El mismo, se utiliza para el armado de vigas en muro centrales.

A continuación, en la tabla 3.20 se detalla el cálculo del cómputo métrico de las armaduras.

BARRA DIAMETRO	LONG. TOTAL (m)	PESO DE LA BARRA (kg/m)	PESO x CABEZAL (kg)
6	18,4	0,222	4,08
8	85,54	0,395	33,79
10	25,22	0,617	15,56
			53,43
ACERO NECESARIO POR ACANTARILLA = 0,11 tn			
ACERO NECESARIO PARA 12 ALCANTARILLAS = 1,28 tn			

Tabla 3.20- Cómputo métrico de acero

Como se aprecia en la tabla anterior (3.20) cada cabezal requiere 53,43 kg de acero, es decir, cada alcantarilla lleva aproximadamente 0,107 tn de acero. Por lo tanto la cantidad total de acero a emplear, es de aproximadamente de **1,28 tn**.

3.6- Control de topografía de Subrasante

Entre las progresivas 0+ 000 a la 0+900 la obra alcanzó el nivel de subrasante durante el período que duró la Práctica Supervisada. La siguiente tarea encomendada por el Jefe de Obra al alumno fue la verificación y comparación de las cotas de proyecto teóricas y las reales de campo, para la posterior solicitud de aprobación por parte de la inspección de DPV.

Los controles de topografía tienen básicamente dos funciones:

- * Garantizar un correcto perfilado de las capas, que luego se verá reflejado en la superficie terminada.
- * Medir, computar y realizar un seguimiento del avance de obra y de lo ejecutado en cierto período.

Para ello se realizó el levantamiento de perfiles previos de la zona que se deseaba controlar y las nivelaciones de todas las canchas de subrasante, sub-base y base terminadas. De esta manera, cada una de las capas, desde subrasante en adelante, deben ser niveladas y aprobadas en este aspecto por la inspección, con la tolerancia que permite el pliego, o bien, a criterio del inspector de obra.

3.6.1 Subrasante según pliego

Según pliego el Ítem N°10, TERRAPLEN COMPACTADO, consta de las tareas de:

- * Limpieza de terreno (extracción de malezas y destape)
- * Preparación de la subrasante, con una densidad igual o mayor a 95% s/PET de DNV ed. 1998.
- * Provisión y transporte del material. Riego mezclado, compactado y perfilado, de acuerdo a las órdenes de la inspección.

El proceso constructivo constó del destape del manto vegetal de la cubierta superior, en un espesor de 0,15 m aproximadamente, seguido de una compactación. Este punto se constituye como Base de Asiento, a partir del cual se comienza a elevar el terraplén. Dicho terraplén se conforma por capas de 0,20 m de espesor, de suelo proveniente de la compensación transversal de la zona de camino, apto para esta estructura, siendo este regado, uniformizado y compactado a una densidad igual o mayor a 95% s/PET. Este proceso se realiza en capas consecutivas hasta alcanzar la cota de proyecto de subrasante, la cual requiere el mismo grado de compactación que el terraplén, controlado in situ mediante el ensayo del cono de arena.

3.6.2 Requerimientos de la inspección sobre la Subrasante

Al momento de la aprobación de subrasante, la inspección solicita el perfil de Zona de Camino completo, es decir que se encuentren en cota tanto la subrasante, como así también cunetas y conformación de taludes. Para esto se relevan diez puntos del perfil de obra, tres de ellos en la zona de calzada (BCI, EJE, BCD) y el resto en fondo de cunetas y hombro de taludes, como se aprecia en la siguiente figura 3.10.

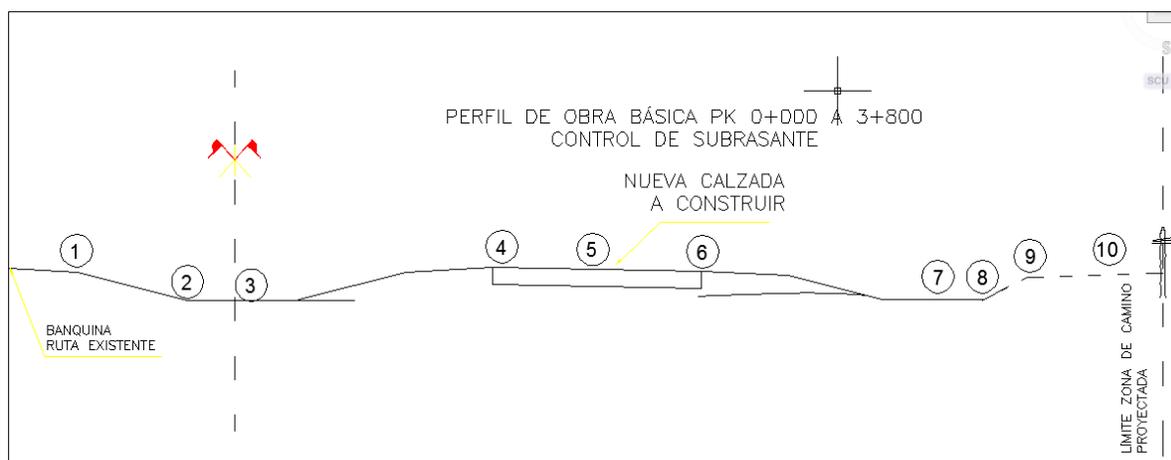


Figura 3.10- Perfil de obra básico

La inspección exigió para la subrasante, una tolerancia de +1 cm y para cunetas y taludes -2 cm y ± 15 cm respectivamente.

3.6.3 Verificación de cotas

La tarea que se desarrolló aquí fue verificar las diferencias entre las cotas teóricas y las reales. Para esto se tomaron las cotas de proyecto de las planialtimetrías entre las PK 0+000 y 0+900 y se compararon con las relevadas en campo, las cuales son tomadas y entregadas a la oficina técnica por el Topógrafo de la obra. Para dicho trabajo se vuelca toda la información en una planilla, para la posterior solicitud a la inspección de la aprobación de tales estructuras. En las planillas presentadas a continuación (tabla 3.21), se resaltaron en color amarillo los valores registrados fuera de la tolerancia estipulada. Estos valores fueron informados a obra para su corrección.

ASISTENCIA EN OFICINA TECNICA DE OBRA VIAL

PLANILLA DE NIVELACION DE PERFIL TIPO POR PROGRESIVA -- PK: 0+00 a PK 0+200																				
PK	CUNETA CENTRAL						SUB RASANTE						CUNETA DERECHA							
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo
0	251,28	251,34	250,48	250,49	250,48	250,49	251,53	251,52	251,49	251,49	251,44	251,43	250,45	250,44	250,35	250,36	251,50	251,56	251,2	251,26
25	251,37	251,42	250,70	250,81	250,70	250,82	251,63	251,62	251,54	251,53	251,45	251,42	250,49	250,44	250,39	250,50	251,45	251,52	251,12	251,20
50	251,41	251,53	250,92	251,04	250,92	251,04	251,71	251,70	251,62	251,62	251,53	251,53	250,68	250,77	250,58	250,74	251,63	251,72	251,32	251,45
75	251,56	251,75	251,14	251,18	251,14	251,14	251,83	251,82	251,74	251,74	251,65	251,62	250,87	250,95	250,77	250,79	251,55	251,67	251,43	251,52
100	251,74	251,81	251,36	251,32	251,36	251,32	252,01	252,00	251,92	251,91	251,83	251,81	251,06	251,09	250,96	251,08	251,92	251,94	252,74	251,99
125	251,95	252,00	251,59	251,49	251,59	251,53	252,25	252,23	252,16	252,14	252,07	252,05	251,25	251,24	251,15	251,17	251,00	252,04	252,08	252,11
150	252,37	252,46	251,84	251,92	251,84	251,91	252,56	252,54	252,47	252,46	252,38	252,38	251,44	251,48	251,34	251,45	251,20	252,31	252,35	252,47
175	253,04	253,21	252,16	252,27	252,16	252,28	252,90	252,89	252,81	252,80	252,72	252,72	251,63	251,69	251,53	251,65	252,66	252,76	252,7	252,78
200	253,39	253,42	252,48	252,51	252,48	252,50	253,24	253,24	253,15	253,15	253,06	253,05	251,85	251,92	251,75	251,87	252,30	252,9	252,9	252,99

PLANILLA DE NIVELACION DE PERFIL TIPO POR PROGRESIVA -- PK: 0+225 a PK 0+400																				
PK	CUNETA CENTRAL						SUB RASANTE						CUNETA DERECHA							
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo
225	253,4	253,44	252,80	252,78	252,80	252,98	253,57	253,52	253,48	253,46	253,39	253,38	252,00	252,02	251,89	251,91	253,10	253,18	253,21	253,22
250	253,85	253,79	253,12	253,16	253,12	253,16	253,88	253,86	253,79	253,79	253,70	253,69	252,20	252,23	252,09	252,10	253,58	253,62	253,48	253,54
275	254,11	254,14	253,44	253,40	253,44	253,42	254,18	254,18	254,09	254,10	254,00	253,98	252,39	252,40	252,28	252,44	253,60	253,66	253,65	253,71
300	254,25	254,3	253,75	253,71	253,75	253,71	254,46	254,44	254,37	254,36	254,28	254,27	252,59	252,63	252,48	252,51	253,92	253,94	254,86	253,91
325	254,5	254,54	253,89	253,91	253,89	253,90	254,72	254,72	254,63	254,65	254,54	254,54	252,70	252,72	252,59	252,75	254,21	254,28	254,11	254,13
350	254,69	254,76	254,03	254,04	254,03	254,01	254,97	254,96	254,88	254,87	254,79	254,79	252,83	252,86	252,72	252,74	254,29	254,33	254,35	254,4
375	254,87	254,93	254,17	254,19	254,17	254,19	255,21	255,21	255,12	255,11	255,03	255,03	252,95	252,96	252,84	252,85	254,53	254,63	254,55	254,58
400	255,2	255,22	254,31	254,32	254,31	254,35	255,43	255,42	255,34	255,35	255,25	255,25	253,08	253,11	252,97	252,98	254,61	254,68	254,58	254,63

PLANILLA DE NIVELACION DE PERFIL TIPO POR PROGRESIVA -- PK: 0+425 a PK 0+600																				
PK	CUNETA CENTRAL						SUB RASANTE						CUNETA DERECHA							
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo
425	255,2	255,28	254,45	254,48	254,45	254,49	255,63	255,62	255,54	255,54	255,45	255,43	253,20	253,25	253,10	253,14	254,47	254,51	254,76	254,82
450	255,28	255,44	254,59	254,61	254,59	254,59	255,81	255,81	255,72	255,72	255,63	255,62	253,32	256,34	253,22	253,24	254,89	254,99	255,01	255,03
475	255,35	255,39	254,73	254,76	254,73	254,54	255,99	255,98	255,90	255,89	255,81	255,80	253,45	253,49	253,35	253,39	255,18	255,2	255,21	255,33
500	255,47	255,52	254,87	254,88	254,87	254,88	256,14	256,12	256,05	256,03	255,96	255,95	253,59	253,65	253,49	253,55	254,79	254,83	255,26	255,31
525	255,69	255,71	255,01	255,00	255,01	255,04	256,28	256,27	256,19	256,19	256,10	256,10	253,70	253,73	253,60	253,63	254,33	254,35	254,5	254,60
550	255,86	255,93	255,15	255,19	255,15	255,18	256,41	256,41	256,32	256,32	256,23	256,22	253,82	253,84	253,72	253,76	254,19	254,23	254,68	254,77
575	256,11	256,28	255,29	255,34	255,29	255,27	256,51	256,50	256,42	256,41	256,33	256,31	253,95	253,96	253,85	253,87	254,58	254,64	254,98	255,00
600	256,08	256,1	255,43	255,39	255,43	255,41	256,59	256,57	256,52	256,51	256,43	256,42	254,08	254,14	253,98	254,99	254,54	254,78	255,18	255,21

PLANILLA DE NIVELACION DE PERFIL TIPO POR PROGRESIVA -- PK: 0+625 a PK 0+900																				
PK	CUNETETA CENTRAL				SUB RASANTE								CUNETETA DERECHA				9		10	
	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo	Proyecto	Campo
625	256,19	256,28	255,57	255,68	255,57	255,68	256,69	256,69	256,6	256,58	256,51	256,50	254,2	254,23	254,09	254,25	255,64	255,65	255,64	255,70
650	256,25	256,31	255,71	255,77	255,71	255,78	256,75	256,75	256,66	256,64	256,57	256,55	254,32	254,35	254,21	254,12	255,61	255,63	255,8	255,84
675	256,37	256,49	255,99	255,82	255,85	255,80	256,79	256,78	256,7	256,70	256,61	256,62	254,45	254,57	254,34	254,41	255,88	255,92	255,79	255,86
700	256,5	256,51	255,99	255,82	255,99	256,00	256,82	256,80	256,73	256,72	256,64	256,65	254,58	254,61	254,47	254,45	255,96	256,00	256,87	255,92
725	256,46	256,55	256,10	256,02	256,10	256,05	256,84	256,83	256,75	256,75	256,66	256,66	254,66	254,59	254,55	254,61	256,48	256,51	256,03	256,04
750	256,69	256,71	256,09	256,02	256,09	256,06	256,84	256,84	256,75	256,75	256,66	256,65	254,62	254,55	254,51	254,62	256,36	256,47	256,01	256,05
775	256,7	256,77	256,08	256,14	256,08	256,11	256,82	256,83	256,73	256,73	256,64	256,64	254,57	254,53	254,46	254,53	256,01	256,03	256,01	256,08
800	256,75	256,82	256,06	256,15	256,06	256,09	256,79	256,79	256,7	256,69	256,61	256,61	254,52	254,61	254,41	254,50	256,28	256,31	256,15	256,20
825	256,63	256,77	256,05	256,13	256,05	256,08	256,74	256,73	256,65	256,65	256,56	256,57	254,48	254,50	254,37	254,42	256,21	256,28	256,21	256,25
850	256,78	256,81	256,04	256,13	256,04	256,07	256,67	256,68	256,58	256,59	256,49	256,51	254,43	254,46	254,32	254,40	256,12	256,19	256	256,09
875	256,65	256,74	256,03	256,01	256,03	256,05	256,60	256,61	256,51	256,52	256,42	256,43	254,39	254,44	254,28	254,38	256,25	256,33	255,98	256,09
900	256,65	256,72	256,01	256,13	256,01	256,11	256,50	256,51	256,41	256,42	256,32	256,33	254,34	254,38	254,23	254,30	256,19	256,26	256,09	256,14

Tabla 3.21- Planillas de nivelación

3.7- Análisis de costos para la provisión de Sub-Base Granular

Desde jefatura de obra, se decidió comenzar con el acopio del material para la construcción de la Sub-Base Granular. Este material, está compuesto según pliego de especificaciones técnicas, por Suelo-Arena en un 55% y por agregado 6-30 en un 45%. El perfil estructural de la calzada principal de la obra está compuesto por diez capas estructurales, como se puede apreciar en la figura 3.11.

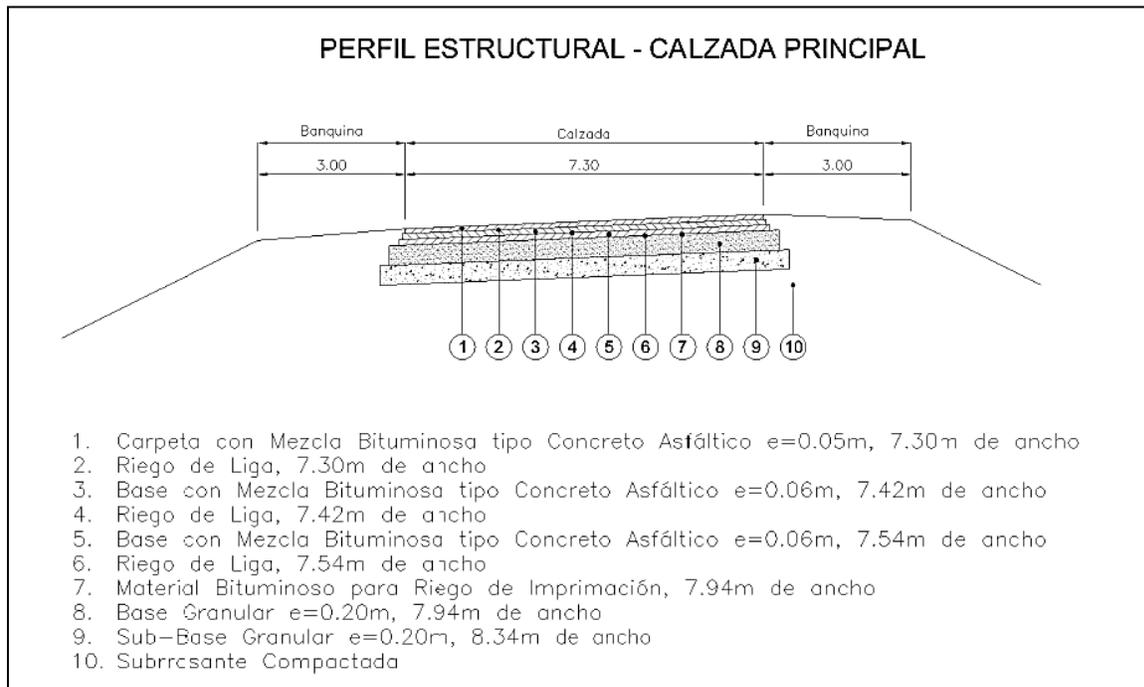


Figura 3.11- Perfil estructural

En primera instancia, al no poseer equipos propios en la obra, se optó por realizar la provisión del material de manera conformada, es decir, mezclado e uniformizado desde cantera. Después de la incorporación de maquinaria propia en la obra se comenzó a analizar la posibilidad de proveer los materiales por separado, para ser mezclados e uniformizados en obra.

Para elegir entre la opción más conveniente, el Jefe de Obra solicitó al alumno realizar un análisis y comparativa de costo entre:

- **Alternativa 1:** Provisión de base conformada desde cantera.
- **Alternativa 2:** Provisión de materiales y mezclado en obra.

3.7.1 Análisis de Alternativa 1

Con respecto a esta alternativa, se contó previamente con los precios cotizados por cantera, los cuales se discriminan según dos sub ítems: provisión y transporte.

Costos Alternativa 1:

- * Provisión de material de Base Granular conformada 120 \$/Tn
- * Transporte desde cantera 1 a obra (85 km) 130 \$/Tn

Por lo cual el costo de una tonelada de material puesto en obra, tiene un costo de **250 \$/Tn.**

3.7.2 Análisis de Alternativa 2

En cuanto a la Alternativa 2, se subdividió en tres ítems:

- 1- Provisión de Suelo-Arena (55%)
- 2- Provisión agregado 6-30 (45%)
- 3- Mezclado e uniformizado en obra

Para los ítems 1 y 2 se contó previamente con los precios al igual que en la Alternativa 1, mientras que para el ítem 3 se debió realizar un análisis detallado del costo de la tarea.

Costos Ítems 1 y 2 de Alternativa 2:

- 1- Provisión de Suelo-Arena (55%)
 - * Provisión de material66,60 \$/Tn
 - * Transporte desde cantera 2 a obra (20 km)30 \$/Tn
- 2- Provisión de agregado 6-30(45%)
 - * Provisión de material190 \$/Tn
 - * Transporte desde cantera 1 a obra (85 Km) 130 \$/Tn

Análisis de tareas de Mezclado en obra:

Para realizar el análisis del costo de las tareas de mezclado en obra, se desgregó el ítem en 5 subgrupos:

- I- **EQUIPO:** Consta de la maquinaria necesaria para la realización de la tarea, teniendo en cuenta el valor de mercado y su potencia.
Se prevé la utilización de una Motoniveladora CAT 140-K (*figura 3.12*) y Retropala CAT 416 (*figura 3.13*).



Figura 3.12- Motoniveladora CAT 140-K



Figura 3.13- Retropala CAT 416

Para cada máquina, se relevaron precios de equipos de similares características a través de internet o contactando directamente a las concesionarias, para constatar el valor a nuevo aproximado del equipo (tabla 3.22).

EQUIPO	POTENCIA (HP)	PRECIO (\$)
Motoniveladora CAT 140-K	170	3.748.500
Retropala CAT 416	80	1.620.000
TOTAL	250	5.368.500

Tabla 3.22- Precio y Potencia de equipos

* Costo total de maquinaria involucrada5.368.500 \$

* Potencia total de maquinaria involucrada..... 250 HP

- II- AMORTIZACIÓN E INTERES: Para este subgrupo se requirió conocer la vida útil de la maquinaria empleada para la aplicación de la amortización. Este dato fue informado por el Jefe de Obra, siendo el mismo de 10.000 horas. Entonces el costo horario a depreciar, se calcula como: el valor del equipo, dividido por la vida útil en horas.

En cuanto a los intereses se requirió la tasa de interés anual, la cual se estima en un 15%. Entonces el costo horario por interés, se calcula como: el valor del equipo por el interés anual, dividido 2.000 horas año. Entonces, reagrupando lo anterior y operando convenientemente, tenemos

$$\text{Amortización e Intereses } (\$/Hs) = \frac{\$ 5.368.500}{10.000 Hs} + \frac{\$ 5.368.500 \times 0.15}{2 \times 2.000 Hs}$$

$$\text{Amortización e Intereses} = 738,17 \$/Hs$$

- III- REPARACIONES Y REPUESTOS: Aquí se contemplaron los costos relacionados a las reparaciones mecánicas y repuestos que requieran los equipos.

Para el cálculo del costo horario de las reparaciones y repuestos, se tomó un valor igual al 75% de la amortización.

$$\text{Reparaciones y Repuestos } (\$/Hs) = \frac{\$ 5.368.500}{10.000 Hs} \times 0.75\%$$

$$\text{Reparaciones y Repuestos } (\$/Hs) = 402.64 \$/Hs$$

- IV- COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES: En este subgrupo se registran los costos correspondientes al consumo de combustible y lubricante de los equipos. Para esto se considera un consumo promedio de 0.14 lt/hp Hs y un precio del combustible (gasoil) de \$ 19.10. Para el cálculo del costo se multiplicó el consumo por el precio del litro de combustible, por la potencia total empleada.

En cuanto a los lubricantes se considera el valor de los mismos como la cuarta parte del costo del combustible. Entonces, reagrupando lo anterior y operando convenientemente, tenemos:

$$\text{Combustible y Lubricantes } (\$/Hs) = 0.14 \text{ lt/hpHs} \times 19.10 \$/\text{lt} \times 250 \text{ hp} \times 1.25$$

$$\text{Combustible y Lubricantes} = 835.63 \$/Hs$$

V- **MANO DE OBRA:** En cuanto a la mano de obra, se supone el empleo de dos operarios, con la categoría de Oficial Especializado, como maquinistas de los dos equipos requeridos.

De la página oficial de la U.O.C.R.A. (Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina), ente que nuclea a los trabajadores de la construcción, se extrajo el valor de jornal básico vigente, para el Oficial Especializado, correspondiente para esta obra a la Zona "A" (C.A.B.A., Santiago del Estero, Santa Fe, Buenos Aires, Mendoza, San Juan, Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, Salta, Tucumán, Chaco, San Luis, Corrientes, La Rioja, Formosa, Jujuy y Misiones).³

* Salario básico Oficial Especializado (jul-17)90,41 \$/Hs

Este valor debe ser impactado por la incidencia de las cargas sociales sobre el salario básico del trabajador. Estas son: asistencia perfecta, feriados pagos, vacaciones pagas, asignación para indumentaria, aguinaldo, fondo de desempleo, aportes patronales, seguro de vida. Todo esto incurre en una incidencia del 195% sobre el salario básico.

Además se consideran los costos correspondientes a los viáticos, los cuales incluyen básicamente almuerzo y cena, como así también alojamiento para los trabajadores ya que se les provee de vivienda en cercanías de la obra. Estos se estiman en aproximadamente \$55, los cuales se añaden al salario básico.

Todo esto arroja un costo horario para un Oficial Especializado de: 231,29 \$/Hs.

ANALISIS DE TAREAS DE MEZCLADO EN OBRA						
I - EQUIPO						
Cant.	Denominacion		Valor (\$)		Potencia (HP)	
1,00	MOTONIVELADORA CAT 140-K		3.748.500,00		170,00	
1,00	RETROPALA CAT 416		1.620.000,00		80,00	
			<u>5.368.500,00</u>		<u>250,00</u>	
II - AMORTIZACION E INTERES						
	5.368.500,00	5.368.500,00	x	0.15		
	-----	-----				
	10.000			2 x 2.000	= \$/hs	738,17
III - REPARACIONES Y REPUESTOS						
	5.368.500,00					
	-----			x 75%	= \$/hs	402,64
	10.000					
IV - COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES						
	0,14 lts/hphs	x	250,00 Hp	x	19,10 \$/lts x 1.25	= \$/hs 835,63
V - MANO DE OBRA						
Cantidad	Categoría		Costo Horario. Incl CS y viat.			
2,00	Oficial especializado		231,29 \$/hs		= \$/hs	462,58
					Costo Horario	\$/hs 2.439,01

Tabla 3.23- Resumen de análisis de mezclado

En la tabla 3.23 se muestra en resumen el análisis de las tareas de mezclado, donde se llega a un costo horario para esta tarea de 2.439,01 \$/hs.

RENDIMIENTO

El rendimiento se considera como la cantidad media de trabajo generado en una unidad de tiempo, aquí consideramos esta unidad como la hora.

La tarea analizada consistió en el mezclado uniformizado de la Base Granular, para la cual se empleó una motoniveladora y una retro pala como se explicó anteriormente. El dato del rendimiento de dicha tarea fue provisto por el Jefe de Obra, basado en su amplia experiencia en tareas similares, aludiendo una producción de 800 Tn en un lapso de 4 horas. De modo que el rendimiento estipulado es de 200 Tn/Hs.

RENDIMIENTO:	200 Tn/hs			
NOTA: Se estima un rendimiento de mezclado con motoniveladora y retro pala de 800 Tn en 4 hs (cancha de 200 m lineales)				
	2.439,01	\$/hs		
Costo unitario :	-----		= \$/Tn	12,20
	200	Tn/hs		
			SUB-TOTAL \$/Tn	12,20

Tabla 3.24- Rendimiento de equipos y costo

En la tabla 3.24 podemos apreciar que el costo por tonelada es de \$12,2.

3.7.3 Procesamiento de datos – Comparativa de Alternativas

Finalmente, se confeccionó una tabla (3.25) donde se vuelcan los datos y se realizan los cálculos pertinentes, estableciendo el costo unitario de las alternativas para posteriormente compararlas y por una de ellas en función de los costos.

				
OBRA: Duplicacion de calzada Autovía RN Nº 19 - Variante km 691 y Variante Piquillin				
Tramo: Estación de peaje Montecristo - Inicio Variante Rio Primero				
Dto.: Rio primero (CBA)				
COMPARATIVA DE COSTOS DE PROVISIÓN DE MATERIALES PARA BASE GRANULAR				
	Coef	Ud	CU	Costo de la provisión
<u>Alternativa 1</u>				
Provision de Base Conformada, cantera 1	100%	Tn	\$ 250,00	\$ 250,00
<u>Alternativa 2</u>				
Provision de Suelo Arena, cantera 2	55%	Tn	\$ 96,60	\$ 53,13
Provision de 6-30, cantera 1	45%	Tn	\$ 320,00	\$ 144,00
Tareas de mezclado en obra (analisis adjunto)	100%	Tn	\$ 12,20	\$ 12,20
			TOTAL \$/Tn	\$ 209,33

Tabla 3.25- Rendimiento de equipos y costo

Se puede apreciar en la tabla 3.25, que el costo de la Alternativa 1 es de \$/Tn 250, mientras que la Alternativa 2 es de \$/Tn 209.33. Estos valores fueron informados a la jefatura de obra, la cual optó por la Alternativa 2, estableciendo un ahorro de \$/Tn 40.67.

CONCLUSIÓN

4 - CONCLUSIÓN

Con respecto a las actividades desarrolladas en la Oficina Técnica a lo largo de la Práctica Supervisada, estas fueron muy amplias, no solo se centró en un tipo de actividad, sino que se realizaron diferentes tareas, debido a la dinámica de la obra, en donde día a día van surgiendo necesidades diversas, lo que permitió poder adquirir herramientas para intervenir en las distintas áreas en las que se trabajaron, un aspecto importante para la formación como futuro profesional.

Se puede afirmar que durante el desarrollo de la Práctica Supervisada, se afianzaron los conocimientos adquiridos durante la carrera de grado de Ingeniería Civil, y se logró crecer en la visualización global de un proyecto, no solo considerando los componentes individuales con los que se trabajaron, sino también entendiendo la relación entre todos los elementos que lo componen. Asimismo, la posibilidad de interactuar con distintos profesionales de diversas áreas (Arquitectos, Topógrafo, Ingenieros Civiles, entre otros) permitió lograr resultados muy enriquecedores en cuanto a lo personal y profesional.

Por otro lado, al tener un contacto directo con el Jefe de Obra, se pudieron interpretar las responsabilidades que se tienen al formar parte de un proyecto de tal magnitud y los inconvenientes que surgen a diario, con sus posibles soluciones que se deben dar teniendo en cuenta los factores intervinientes.

El pasar del régimen de Práctica Supervisada, a formar parte de personal estable de la empresa donde se realizó la misma, fue un puente totalmente equilibrado, logrando entender que éste sea posiblemente el objetivo principal del desarrollo de la Práctica Supervisada, consiguiendo insertarse al mundo laboral de manera ordenada y paulatina, sin tener complicaciones con bruscos cambios desde el claustro académico al ambiente laboral.

ANEXOS

5 - ANEXO

Anexo 5.1- Tablas de certificados a emitir por DPV por redeterminaciones

		CERTIFICADO N°2		NOVIEMBRE 2016		
Item	UN.	Cant ejecut	PU. dic-15	Monto dic-15	PUc. dgo-16	Monto nov-16
1	TN	0,00	\$ 972,07	\$ 0,00	\$ 1.270,42	\$ 0,00
2	TN	0,00	\$ 956,69	\$ 0,00	\$ 1.251,60	\$ 0,00
3	TN	0,00	\$ 216,77	\$ 0,00	\$ 285,55	\$ 0,00
4	TN	0,00	\$ 7.071,84	\$ 0,00	\$ 9.000,93	\$ 0,00
5	TN	0,00	\$ 10.088,77	\$ 0,00	\$ 13.181,09	\$ 0,00
6	TN	0,00	\$ 340,61	\$ 0,00	\$ 456,10	\$ 0,00
7	TN	0,00	\$ 105,80	\$ 0,00	\$ 147,20	\$ 0,00
8	M3	0,00	\$ 104,38	\$ 0,00	\$ 138,31	\$ 0,00
9	M3	0,00	\$ 233,06	\$ 0,00	\$ 307,17	\$ 0,00
10	M3	0,00	\$ 189,00	\$ 0,00	\$ 250,74	\$ 0,00
11	GI	0,02	\$ 19.471.621,46	\$ 389.432,43	\$ 24.911.850,20	\$ 498.237,00
12	HA	3,08	\$ 12.520,37	\$ 38.562,74	\$ 16.332,42	\$ 50.303,86
13	M	0,00	\$ 1.188,05	\$ 0,00	\$ 1.584,15	\$ 0,00
14	M	0,00	\$ 108,30	\$ 0,00	\$ 137,43	\$ 0,00
15	TN	0,00	\$ 1.433,97	\$ 0,00	\$ 1.868,76	\$ 0,00
16	M3	0,00	\$ 121,12	\$ 0,00	\$ 160,65	\$ 0,00
17	M3	0,00	\$ 11.748,92	\$ 0,00	\$ 14.788,33	\$ 0,00
18	M3	0,00	\$ 11.669,02	\$ 0,00	\$ 14.740,73	\$ 0,00
19	M3	0,00	\$ 9.992,25	\$ 0,00	\$ 12.622,58	\$ 0,00
20	M3	0,00	\$ 299,27	\$ 0,00	\$ 382,05	\$ 0,00
21	TN	0,00	\$ 27.998,77	\$ 0,00	\$ 36.400,07	\$ 0,00
22	M	0,00	\$ 5.911,47	\$ 0,00	\$ 8.004,75	\$ 0,00
23	M	0,00	\$ 146.194,19	\$ 0,00	\$ 207.430,11	\$ 0,00
24	M	0,00	\$ 280.279,55	\$ 0,00	\$ 397.927,99	\$ 0,00
25	M	0,00	\$ 46.698,67	\$ 0,00	\$ 66.251,73	\$ 0,00
26	M	0,00	\$ 14.003,53	\$ 0,00	\$ 19.823,31	\$ 0,00
27	GI	0,00	\$ 1.351.636,56	\$ 0,00	\$ 1.662.408,70	\$ 0,00
28	M2	0,00	\$ 3.081,93	\$ 0,00	\$ 3.853,86	\$ 0,00
29	M2	0,00	\$ 199,06	\$ 0,00	\$ 251,16	\$ 0,00
30	HS	0,00	\$ 918,53	\$ 0,00	\$ 1.194,66	\$ 0,00
31	HS	0,00	\$ 1.121,73	\$ 0,00	\$ 1.491,59	\$ 0,00
32	HS	0,00	\$ 1.015,44	\$ 0,00	\$ 1.355,89	\$ 0,00
33	HS	0,00	\$ 962,66	\$ 0,00	\$ 1.256,58	\$ 0,00
34	HS	0,00	\$ 1.222,38	\$ 0,00	\$ 1.649,59	\$ 0,00
35	HS	0,00	\$ 1.018,27	\$ 0,00	\$ 1.344,77	\$ 0,00
36	HS	0,00	\$ 900,67	\$ 0,00	\$ 1.115,43	\$ 0,00
TOTAL Dic-15				\$ 427.995,17	TOTAL Nov-16	\$ 548.540,87
PENDIENTE DE COBRO CERT. N°2:				\$ 120.545,70		

CERTIFICADO N°3			DICIEMBRE 2016			
Item	UN	Cant ejecut	PU. dic-15	Monto dic-15	PUc. ago-16	Monto dic-16
1	TN	0,00	\$ 972,07	\$ 0,00	\$ 1.270,42	\$ 0,00
2	TN	0,00	\$ 956,69	\$ 0,00	\$ 1.251,60	\$ 0,00
3	TN	0,00	\$ 216,77	\$ 0,00	\$ 285,55	\$ 0,00
4	TN	0,00	\$ 7.071,84	\$ 0,00	\$ 9.000,93	\$ 0,00
5	TN	0,00	\$ 10.088,77	\$ 0,00	\$ 13.181,09	\$ 0,00
6	TN	0,00	\$ 340,61	\$ 0,00	\$ 456,10	\$ 0,00
7	TN	0,00	\$ 105,80	\$ 0,00	\$ 147,20	\$ 0,00
8	M3	0,00	\$ 104,38	\$ 0,00	\$ 138,31	\$ 0,00
9	M3	0,00	\$ 233,06	\$ 0,00	\$ 307,17	\$ 0,00
10	M3	2.000,00	\$ 189,00	\$ 378.000,00	\$ 250,74	\$ 501.471,29
11	GI	0,02	\$ 19.471.621,46	\$ 389.432,43	\$ 24.911.850,20	\$ 498.237,00
12	HA	4,67	\$ 12.520,37	\$ 58.470,13	\$ 16.332,42	\$ 76.272,42
13	M	0,00	\$ 1.188,05	\$ 0,00	\$ 1.584,15	\$ 0,00
14	M	0,00	\$ 108,30	\$ 0,00	\$ 137,43	\$ 0,00
15	TN	0,00	\$ 1.433,97	\$ 0,00	\$ 1.868,76	\$ 0,00
16	M3	0,00	\$ 121,12	\$ 0,00	\$ 160,65	\$ 0,00
17	M3	0,00	\$ 11.748,92	\$ 0,00	\$ 14.788,33	\$ 0,00
18	M3	0,00	\$ 11.669,02	\$ 0,00	\$ 14.740,73	\$ 0,00
19	M3	0,00	\$ 9.992,25	\$ 0,00	\$ 12.622,58	\$ 0,00
20	M3	0,00	\$ 299,27	\$ 0,00	\$ 382,05	\$ 0,00
21	TN	0,00	\$ 27.998,77	\$ 0,00	\$ 36.400,07	\$ 0,00
22	M	0,00	\$ 5.911,47	\$ 0,00	\$ 8.004,75	\$ 0,00
23	M	0,00	\$ 146.194,19	\$ 0,00	\$ 207.430,11	\$ 0,00
24	M	0,00	\$ 280.279,55	\$ 0,00	\$ 397.927,99	\$ 0,00
25	M	0,00	\$ 46.698,67	\$ 0,00	\$ 66.251,73	\$ 0,00
26	M	0,00	\$ 14.003,53	\$ 0,00	\$ 19.823,31	\$ 0,00
27	GI	0,00	\$ 1.351.636,56	\$ 0,00	\$ 1.662.408,70	\$ 0,00
28	M2	0,00	\$ 3.081,93	\$ 0,00	\$ 3.853,86	\$ 0,00
29	M2	0,00	\$ 199,06	\$ 0,00	\$ 251,16	\$ 0,00
30	HS	0,00	\$ 918,53	\$ 0,00	\$ 1.194,66	\$ 0,00
31	HS	0,00	\$ 1.121,73	\$ 0,00	\$ 1.491,59	\$ 0,00
32	HS	0,00	\$ 1.015,44	\$ 0,00	\$ 1.355,89	\$ 0,00
33	HS	0,00	\$ 962,66	\$ 0,00	\$ 1.256,58	\$ 0,00
34	HS	0,00	\$ 1.222,38	\$ 0,00	\$ 1.649,59	\$ 0,00
35	HS	0,00	\$ 1.018,27	\$ 0,00	\$ 1.344,77	\$ 0,00
36	HS	0,00	\$ 900,67	\$ 0,00	\$ 1.115,43	\$ 0,00
TOTAL Dic-15				\$ 825.902,56	TOTAL Dic 16	\$ 1.075.980,72
PENDIENTE DE COBRO CERT. N°3:					\$ 250.078,16	

		CERTIFICADO N°4		ENERO 2017		
Item	UN.	Cant ejecut	PU. dic-15	Monto dic-15	PUc. ene-17	Monto ene-17
1	TN	0,00	\$ 972,07	\$ 0,00	\$ 1.346,91	\$ 0,00
2	TN	0,00	\$ 956,69	\$ 0,00	\$ 1.324,46	\$ 0,00
3	TN	0,00	\$ 216,77	\$ 0,00	\$ 296,48	\$ 0,00
4	TN	0,00	\$ 7.071,84	\$ 0,00	\$ 9.777,47	\$ 0,00
5	TN	0,00	\$ 10.088,77	\$ 0,00	\$ 13.769,22	\$ 0,00
6	TN	0,00	\$ 340,61	\$ 0,00	\$ 479,91	\$ 0,00
7	TN	0,00	\$ 105,80	\$ 0,00	\$ 158,67	\$ 0,00
8	M3	0,00	\$ 104,38	\$ 0,00	\$ 142,59	\$ 0,00
9	M3	0,00	\$ 233,06	\$ 0,00	\$ 318,64	\$ 0,00
10	M3	5.163,97	\$ 189,00	\$ 975.990,33	\$ 260,27	\$ 1.344.017,60
11	GI	0,02	\$ 19.471.621,46	\$ 389.432,43	\$ 26.423.599,50	\$ 528.471,99
12	HA	0,00	\$ 12.520,37	\$ 0,00	\$ 17.226,37	\$ 0,00
13	M	0,00	\$ 1.188,05	\$ 0,00	\$ 1.681,72	\$ 0,00
14	M	0,00	\$ 108,30	\$ 0,00	\$ 144,74	\$ 0,00
15	TN	0,00	\$ 1.433,97	\$ 0,00	\$ 1.983,93	\$ 0,00
16	M3	0,00	\$ 121,12	\$ 0,00	\$ 166,60	\$ 0,00
17	M3	0,00	\$ 11.748,92	\$ 0,00	\$ 15.924,05	\$ 0,00
18	M3	75,88	\$ 11.669,02	\$ 885.445,24	\$ 15.897,72	\$ 1.206.318,69
19	M3	22,95	\$ 9.992,25	\$ 229.322,14	\$ 13.613,32	\$ 312.425,61
20	M3	153,61	\$ 299,27	\$ 45.970,86	\$ 410,00	\$ 62.979,92
21	TN	0,00	\$ 27.998,77	\$ 0,00	\$ 39.061,46	\$ 0,00
22	M	0,00	\$ 5.911,47	\$ 0,00	\$ 8.654,27	\$ 0,00
23	M	0,00	\$ 146.194,19	\$ 0,00	\$ 226.245,83	\$ 0,00
24	M	0,00	\$ 280.279,55	\$ 0,00	\$ 434.040,35	\$ 0,00
25	M	0,00	\$ 46.698,67	\$ 0,00	\$ 72.202,63	\$ 0,00
26	M	0,00	\$ 14.003,53	\$ 0,00	\$ 21.597,29	\$ 0,00
27	GI	0,00	\$ 1.351.636,56	\$ 0,00	\$ 1.776.930,17	\$ 0,00
28	M2	0,00	\$ 3.081,93	\$ 0,00	\$ 4.117,18	\$ 0,00
29	M2	0,00	\$ 199,06	\$ 0,00	\$ 260,20	\$ 0,00
30	HS	0,00	\$ 918,53	\$ 0,00	\$ 1.240,49	\$ 0,00
31	HS	0,00	\$ 1.121,73	\$ 0,00	\$ 1.562,42	\$ 0,00
32	HS	0,00	\$ 1.015,44	\$ 0,00	\$ 1.417,01	\$ 0,00
33	HS	0,00	\$ 962,66	\$ 0,00	\$ 1.312,08	\$ 0,00
34	HS	0,00	\$ 1.222,38	\$ 0,00	\$ 1.721,55	\$ 0,00
35	HS	0,00	\$ 1.018,27	\$ 0,00	\$ 1.401,96	\$ 0,00
36	HS	0,00	\$ 900,67	\$ 0,00	\$ 1.216,30	\$ 0,00
TOTAL Dic-15			\$ 2.526.161,00	TOTAL Ene-17	\$ 3.454.213,80	
PENDIENTE DE COBRO CERT. N°4:				\$ 928.052,80		

		CERTIFICADO N°5		FEBRERO 2017		
Item	UN.	Cant ejecut	PU. dic-15	Monto dic-15	PUc. ene-17	Monto feb-17
1	TN	0,00	\$ 972,07	\$ 0,00	\$ 1.346,91	\$ 0,00
2	TN	0,00	\$ 956,69	\$ 0,00	\$ 1.324,46	\$ 0,00
3	TN	0,00	\$ 216,77	\$ 0,00	\$ 296,48	\$ 0,00
4	TN	0,00	\$ 7.071,84	\$ 0,00	\$ 9.777,47	\$ 0,00
5	TN	0,00	\$ 10.088,77	\$ 0,00	\$ 13.769,22	\$ 0,00
6	TN	0,00	\$ 340,61	\$ 0,00	\$ 479,91	\$ 0,00
7	TN	0,00	\$ 105,80	\$ 0,00	\$ 158,67	\$ 0,00
8	M3	0,00	\$ 104,38	\$ 0,00	\$ 142,59	\$ 0,00
9	M3	0,00	\$ 233,06	\$ 0,00	\$ 318,64	\$ 0,00
10	M3	9.594,37	\$ 189,00	\$ 1.813.335,93	\$ 260,27	\$ 2.497.110,20
11	GI	0,02	\$ 19.471.621,46	\$ 389.432,43	\$ 26.423.599,50	\$ 528.471,99
12	HA	0,00	\$ 12.520,37	\$ 0,00	\$ 17.226,37	\$ 0,00
13	M	0,00	\$ 1.188,05	\$ 0,00	\$ 1.681,72	\$ 0,00
14	M	0,00	\$ 108,30	\$ 0,00	\$ 144,74	\$ 0,00
15	TN	0,00	\$ 1.433,97	\$ 0,00	\$ 1.983,93	\$ 0,00
16	M3	0,00	\$ 121,12	\$ 0,00	\$ 166,60	\$ 0,00
17	M3	5,02	\$ 11.748,92	\$ 58.979,58	\$ 15.924,05	\$ 79.938,71
18	M3	78,52	\$ 11.669,02	\$ 916.251,45	\$ 15.897,72	\$ 1.248.288,66
19	M3	13,39	\$ 9.992,25	\$ 133.796,23	\$ 13.613,32	\$ 182.282,30
20	M3	104,92	\$ 299,27	\$ 31.399,41	\$ 410,00	\$ 43.017,08
21	TN	0,30	\$ 27.998,77	\$ 8.399,63	\$ 39.061,46	\$ 11.718,44
22	M	0,00	\$ 5.911,47	\$ 0,00	\$ 8.654,27	\$ 0,00
23	M	0,00	\$ 146.194,19	\$ 0,00	\$ 226.245,83	\$ 0,00
24	M	0,00	\$ 280.279,55	\$ 0,00	\$ 434.040,35	\$ 0,00
25	M	0,00	\$ 46.698,67	\$ 0,00	\$ 72.202,63	\$ 0,00
26	M	0,00	\$ 14.003,53	\$ 0,00	\$ 21.597,29	\$ 0,00
27	GI	0,00	\$ 1.351.636,56	\$ 0,00	\$ 1.776.930,17	\$ 0,00
28	M2	0,00	\$ 3.081,93	\$ 0,00	\$ 4.117,18	\$ 0,00
29	M2	0,00	\$ 199,06	\$ 0,00	\$ 260,20	\$ 0,00
30	HS	0,00	\$ 918,53	\$ 0,00	\$ 1.240,49	\$ 0,00
31	HS	0,00	\$ 1.121,73	\$ 0,00	\$ 1.562,42	\$ 0,00
32	HS	0,00	\$ 1.015,44	\$ 0,00	\$ 1.417,01	\$ 0,00
33	HS	0,00	\$ 962,66	\$ 0,00	\$ 1.312,08	\$ 0,00
34	HS	0,00	\$ 1.222,38	\$ 0,00	\$ 1.721,55	\$ 0,00
35	HS	0,00	\$ 1.018,27	\$ 0,00	\$ 1.401,96	\$ 0,00
36	HS	0,00	\$ 900,67	\$ 0,00	\$ 1.216,30	\$ 0,00
			TOTAL Dic-15	\$ 3.351.594,65	TOTAL Feb-17	\$ 4.590.827,37
				PENDIENTE DE COBRO CERT. N°5:		\$ 1.239.232,72

		CERTIFICADO N°6		MARZO 2017		
Item	UN.	Cant ejecut	PU. dic-15	Monto dic-15	PUc. ene-17	Monto mar-17
1	TN	0,00	\$ 972,07	\$ 0,00	\$ 1.346,91	\$ 0,00
2	TN	0,00	\$ 956,69	\$ 0,00	\$ 1.324,46	\$ 0,00
3	TN	0,00	\$ 216,77	\$ 0,00	\$ 296,48	\$ 0,00
4	TN	0,00	\$ 7.071,84	\$ 0,00	\$ 9.777,47	\$ 0,00
5	TN	0,00	\$ 10.088,77	\$ 0,00	\$ 13.769,22	\$ 0,00
6	TN	0,00	\$ 340,61	\$ 0,00	\$ 479,91	\$ 0,00
7	TN	0,00	\$ 105,80	\$ 0,00	\$ 158,67	\$ 0,00
8	M3	0,00	\$ 104,38	\$ 0,00	\$ 142,59	\$ 0,00
9	M3	0,00	\$ 233,06	\$ 0,00	\$ 318,64	\$ 0,00
10	M3	9.247,84	\$ 189,00	\$ 1.747.841,76	\$ 260,27	\$ 2.406.919,43
11	GI	0,02	\$ 19.471.621,46	\$ 389.432,43	\$ 26.423.599,50	\$ 528.471,99
12	HA	3,70	\$ 12.520,37	\$ 46.325,37	\$ 17.226,37	\$ 63.737,57
13	M	0,00	\$ 1.188,05	\$ 0,00	\$ 1.681,72	\$ 0,00
14	M	0,00	\$ 108,30	\$ 0,00	\$ 144,74	\$ 0,00
15	TN	0,00	\$ 1.433,97	\$ 0,00	\$ 1.983,93	\$ 0,00
16	M3	0,00	\$ 121,12	\$ 0,00	\$ 166,60	\$ 0,00
17	M3	13,40	\$ 11.748,92	\$ 157.435,53	\$ 15.924,05	\$ 213.382,21
18	M3	175,60	\$ 11.669,02	\$ 2.049.079,91	\$ 15.897,72	\$ 2.791.638,92
19	M3	23,41	\$ 9.992,25	\$ 233.918,57	\$ 13.613,32	\$ 318.687,73
20	M3	190,77	\$ 299,27	\$ 57.091,74	\$ 410,00	\$ 78.215,47
21	TN	0,86	\$ 27.998,77	\$ 24.078,94	\$ 39.061,46	\$ 33.592,85
22	M	0,00	\$ 5.911,47	\$ 0,00	\$ 8.654,27	\$ 0,00
23	M	0,00	\$ 146.194,19	\$ 0,00	\$ 226.245,83	\$ 0,00
24	M	0,00	\$ 280.279,55	\$ 0,00	\$ 434.040,35	\$ 0,00
25	M	0,00	\$ 46.698,67	\$ 0,00	\$ 72.202,63	\$ 0,00
26	M	0,00	\$ 14.003,53	\$ 0,00	\$ 21.597,29	\$ 0,00
27	GI	0,00	\$ 1.351.636,56	\$ 0,00	\$ 1.776.930,17	\$ 0,00
28	M2	0,00	\$ 3.081,93	\$ 0,00	\$ 4.117,18	\$ 0,00
29	M2	0,00	\$ 199,06	\$ 0,00	\$ 260,20	\$ 0,00
30	HS	0,00	\$ 918,53	\$ 0,00	\$ 1.240,49	\$ 0,00
31	HS	0,00	\$ 1.121,73	\$ 0,00	\$ 1.562,42	\$ 0,00
32	HS	0,00	\$ 1.015,44	\$ 0,00	\$ 1.417,01	\$ 0,00
33	HS	0,00	\$ 962,66	\$ 0,00	\$ 1.312,08	\$ 0,00
34	HS	0,00	\$ 1.222,38	\$ 0,00	\$ 1.721,55	\$ 0,00
35	HS	0,00	\$ 1.018,27	\$ 0,00	\$ 1.401,96	\$ 0,00
36	HS	0,00	\$ 900,67	\$ 0,00	\$ 1.216,30	\$ 0,00
TOTAL Dic-15				\$ 4.705.204,25	TOTAL Mar-17	\$ 6.434.646,18
PENDIENTE DE COBRO CERT. N°6:				\$ 1.729.441,93		

		CERTIFICADO N°7		ABRIL 2017		
Item	UN.	Cant ejecut	PU. dic-15	Monto dic-15	PUc. abr-17	Monto abr-17
1	TN	0,00	\$ 972,07	\$ 0,00	\$ 1.449,18	\$ 0,00
2	TN	0,00	\$ 956,69	\$ 0,00	\$ 1.422,36	\$ 0,00
3	TN	0,00	\$ 216,77	\$ 0,00	\$ 307,35	\$ 0,00
4	TN	0,00	\$ 7.071,84	\$ 0,00	\$ 10.805,94	\$ 0,00
5	TN	0,00	\$ 10.088,77	\$ 0,00	\$ 14.282,39	\$ 0,00
6	TN	0,00	\$ 340,61	\$ 0,00	\$ 502,81	\$ 0,00
7	TN	0,00	\$ 105,80	\$ 0,00	\$ 163,86	\$ 0,00
8	M3	0,00	\$ 104,38	\$ 0,00	\$ 148,04	\$ 0,00
9	M3	0,00	\$ 233,06	\$ 0,00	\$ 330,43	\$ 0,00
10	M3	15.033,64	\$ 189,00	\$ 2.841.357,96	\$ 268,77	\$ 4.040.627,72
11	GI	0,01	\$ 19.471.621,46	\$ 194.716,21	\$ 27.526.449,65	\$ 275.264,50
12	HA	0,00	\$ 12.520,37	\$ 0,00	\$ 17.763,36	\$ 0,00
13	M	0,00	\$ 1.188,05	\$ 0,00	\$ 1.757,92	\$ 0,00
14	M	0,00	\$ 108,30	\$ 0,00	\$ 151,22	\$ 0,00
15	TN	0,00	\$ 1.433,97	\$ 0,00	\$ 2.137,34	\$ 0,00
16	M3	0,00	\$ 121,12	\$ 0,00	\$ 172,16	\$ 0,00
17	M3	90,65	\$ 11.748,92	\$ 1.065.039,60	\$ 16.653,51	\$ 1.509.640,43
18	M3	173,56	\$ 11.669,02	\$ 2.025.275,11	\$ 16.612,02	\$ 2.883.183,02
19	M3	27,08	\$ 9.992,25	\$ 270.590,13	\$ 14.224,98	\$ 385.212,39
20	M3	230,80	\$ 299,27	\$ 69.071,52	\$ 422,54	\$ 97.522,22
21	TN	4,10	\$ 27.998,77	\$ 114.794,96	\$ 40.799,64	\$ 167.278,51
22	M	0,00	\$ 5.911,47	\$ 0,00	\$ 9.160,53	\$ 0,00
23	M	0,00	\$ 146.194,19	\$ 0,00	\$ 243.398,77	\$ 0,00
24	M	0,00	\$ 280.279,55	\$ 0,00	\$ 467.031,01	\$ 0,00
25	M	0,00	\$ 46.698,67	\$ 0,00	\$ 77.660,05	\$ 0,00
26	M	0,00	\$ 14.003,53	\$ 0,00	\$ 23.214,97	\$ 0,00
27	GI	0,00	\$ 1.351.636,56	\$ 0,00	\$ 1.818.734,40	\$ 0,00
28	M2	0,00	\$ 3.081,93	\$ 0,00	\$ 4.268,89	\$ 0,00
29	M2	0,00	\$ 199,06	\$ 0,00	\$ 265,34	\$ 0,00
30	HS	0,00	\$ 918,53	\$ 0,00	\$ 1.295,32	\$ 0,00
31	HS	0,00	\$ 1.121,73	\$ 0,00	\$ 1.600,92	\$ 0,00
32	HS	0,00	\$ 1.015,44	\$ 0,00	\$ 1.450,70	\$ 0,00
33	HS	0,00	\$ 962,66	\$ 0,00	\$ 1.362,08	\$ 0,00
34	HS	0,00	\$ 1.222,38	\$ 0,00	\$ 1.752,85	\$ 0,00
35	HS	0,00	\$ 1.018,27	\$ 0,00	\$ 1.447,27	\$ 0,00
36	HS	0,00	\$ 900,67	\$ 0,00	\$ 1.266,26	\$ 0,00
TOTAL Dic-15				\$ 6.580.845,49	TOTAL Abr-17	\$ 9.358.728,78
PENDIENTE DE COBRO CERT. N°7:				\$ 2.777.883,30		

CERTIFICADO N°8							MAYO 2017
Item	UN.	Cant ejecut	PU. dic-15	Monto dic-15	PUc. abr-17	Monto may-17	
1	TN	0,00	\$ 972,07	\$ 0,00	\$ 1.449,18	\$ 0,00	
2	TN	0,00	\$ 956,69	\$ 0,00	\$ 1.422,36	\$ 0,00	
3	TN	0,00	\$ 216,77	\$ 0,00	\$ 307,35	\$ 0,00	
4	TN	0,00	\$ 7.071,84	\$ 0,00	\$ 10.805,94	\$ 0,00	
5	TN	0,00	\$ 10.088,77	\$ 0,00	\$ 14.282,39	\$ 0,00	
6	TN	0,00	\$ 340,61	\$ 0,00	\$ 502,81	\$ 0,00	
7	TN	0,00	\$ 105,80	\$ 0,00	\$ 163,86	\$ 0,00	
8	M3	0,00	\$ 104,38	\$ 0,00	\$ 148,04	\$ 0,00	
9	M3	0,00	\$ 233,06	\$ 0,00	\$ 330,43	\$ 0,00	
10	M3	6.915,63	\$ 189,00	\$1.307.054,07	\$ 268,77	\$1.858.730,57	
11	GI	0,01	\$19.471.621,46	\$ 194.716,21	\$27.526.449,65	\$ 275.264,50	
12	HA	0,00	\$ 12.520,37	\$ 0,00	\$ 17.763,36	\$ 0,00	
13	M	0,00	\$ 1.188,05	\$ 0,00	\$ 1.757,92	\$ 0,00	
14	M	0,00	\$ 108,30	\$ 0,00	\$ 151,22	\$ 0,00	
15	TN	0,00	\$ 1.433,97	\$ 0,00	\$ 2.137,34	\$ 0,00	
16	M3	0,00	\$ 121,12	\$ 0,00	\$ 172,16	\$ 0,00	
17	M3	109,15	\$ 11.748,92	\$1.282.394,62	\$ 16.653,51	\$1.817.730,32	
18	M3	100,51	\$ 11.669,02	\$1.172.853,20	\$ 16.612,02	\$1.669.674,61	
19	M3	0,00	\$ 9.992,25	\$ 0,00	\$ 14.224,98	\$ 0,00	
20	M3	0,00	\$ 299,27	\$ 0,00	\$ 422,54	\$ 0,00	
21	TN	5,08	\$ 27.998,77	\$ 142.233,75	\$ 40.799,64	\$ 207.262,16	
22	M	32,00	\$ 5.911,47	\$ 189.167,04	\$ 9.160,53	\$ 293.137,11	
23	M	0,00	\$ 146.194,19	\$ 0,00	\$ 243.398,77	\$ 0,00	
24	M	0,00	\$ 280.279,55	\$ 0,00	\$ 467.031,01	\$ 0,00	
25	M	0,00	\$ 46.698,67	\$ 0,00	\$ 77.660,05	\$ 0,00	
26	M	0,00	\$ 14.003,53	\$ 0,00	\$ 23.214,97	\$ 0,00	
27	GI	0,00	\$ 1.351.636,56	\$ 0,00	\$ 1.818.734,40	\$ 0,00	
28	M2	0,00	\$ 3.081,93	\$ 0,00	\$ 4.268,89	\$ 0,00	
29	M2	0,00	\$ 199,06	\$ 0,00	\$ 265,34	\$ 0,00	
30	HS	0,00	\$ 918,53	\$ 0,00	\$ 1.295,32	\$ 0,00	
31	HS	0,00	\$ 1.121,73	\$ 0,00	\$ 1.600,92	\$ 0,00	
32	HS	0,00	\$ 1.015,44	\$ 0,00	\$ 1.450,70	\$ 0,00	
33	HS	0,00	\$ 962,66	\$ 0,00	\$ 1.362,08	\$ 0,00	
34	HS	0,00	\$ 1.222,38	\$ 0,00	\$ 1.752,85	\$ 0,00	
35	HS	0,00	\$ 1.018,27	\$ 0,00	\$ 1.447,27	\$ 0,00	
36	HS	0,00	\$ 900,67	\$ 0,00	\$ 1.266,26	\$ 0,00	
TOTAL Dic-15				\$ 4.288.418,89	TOTAL May-17		\$ 6.121.799,26
PENDIENTE DE COBRO CERT. N°8:					\$ 1.833.380,37		

Tablas 5.26- Pendiente de cobro de cada Certificado

Anexo 5.2 - Proceso constructivo alcantarillas tipo Z-269-2657

Para la construcción de estas alcantarillas, en primera instancia, se excavan las fundaciones de muros y alas de forma mecanizada con una retropala. Esta tarea no es realizada por la subcontratista. Luego se hormigonan con hormigón tipo H-8, la zapatas de muro y las zapatas de alas con hormigón tipo H-8. De la misma forma, con hormigón tipo H-13, se hormigonan la platea entre muros y entre alas, como así también se elevan sus correspondientes tabiques. Finalmente se construye la losa y los guardarruedas, que son los únicos elementos armados con barra de acero de la estructura. Se le provee a la subcontratista del hormigón y aceros necesarios.

Anexo 5.3 - Tablas de cómputo métrico teórico y avance de alcantarillas

ALCANTARILLA TRANSVERSAL DE 1 LUZ		N° 1 CALZADA DERECHA					
		PROGRESIVA de Obra: 3.950,00 Progresiva RNN°19 aprox.: km 290,2					
		<p>a 0,45 b 0,25 c 1,04 d-L 2,08 e 0,22 ff 0,15 g 0,45 hh 0,09 i 0,25 jj 1,61 k 1,47 ll 0,38 m 0,10 hp 0,45 α 90</p>					
<p>n° Luces 1,00 J 21,28 H 0,75 HE 0,10 L 1,50 yy 0,60</p>							
Designación de las Obras	N° Igual.	Dimensiones largo ancho altura	Unid Med	Cantidades Parcial Total	% Avance	Medicio n	a certificar
EXCAVACION PARA FUNDACIONES							
Zapatas de Muro	2	21,78 0,45 0,70	m3	13,72			
Zapatas de Ala	4	1,61 0,45 0,70	m3	2,03			
Platea entre muros	1	21,78 1,30 0,20	m3	5,66			
Platea entre alas	2	1,04 2,92 0,20	m3	1,21			
Dientes	2	0,15 3,58 0,70	m3	0,75		100%	0,75
Sobre Cota de desagüe							
Zapatas de Muro	2	21,78 0,45 0,10	m3	1,96			
Zapatas de Ala	4	1,61 0,45 0,10	m3	0,29			
Platea entre muros	1	21,78 1,30 0,10	m3	2,83			
Platea entre alas	2	1,04 2,92 0,10	m3	0,61			
Dientes	2	0,15 3,58 0,10	m3	0,11			
				29,17			0,75
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-8 ("E")							
Zapatas de Muro	2	21,78 0,45 0,20	m3	3,92		100%	3,92
Zapatas de Ala	4	1,61 0,45 0,20	m3	0,58		100%	0,58
				4,50			4,50
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-13 ("D")							
Zapatas de Muro	2	21,78 0,45 0,40	m3	7,84		100%	7,84
Zapatas de Ala	4	1,61 0,45 0,40	m3	1,16		100%	1,16
Platea entre muros	0,1 esp.platea	21,78 1,50 0,10	m3	3,27		100%	3,27
Platea entre alas	0,1 esp.platea	2,54 2,54 0,10	m3	0,53		100%	0,53
Dientes	2	0,15 3,58 0,50	m3	0,54		100%	0,54
Elevación de muro	2	21,78 0,25 0,85	m3	9,26		100%	9,26
Elevación de alas	4	1,61 0,20 0,78	m3	1,00		100%	1,00
Volumen bajo pilar	4	0,30 0,25 0,22	m3	0,07		100%	0,07
Pilar	4	0,250 0,25 0,45	m3	0,11		100%	0,11
				23,78			23,78
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-21 ("B")							
Losa	1	21,280 2,00 0,22	m3	9,36		100%	9,36
Guardarruedas	2	0,250 2,00 0,23	m3	0,23		100%	0,23
				9,59			9,59
ACERO ESPECIAL EN BARRAS COLOCADO							
Armadura de Losa							
Recubrimiento= 0,03 Esquema de doblado							
Barra (1)		s= 0,85					
Barra (2)		0,24 0,97 0,54 0,38 0,12					
Barra (3)		0,12 1,94 0,16					
Barra de Repartición		0,08 21,22 0,16					
φ SEPARACION Barra							
12,0 mm. 0,28 m. (1)	0	0,85 m	0,888 Kg/m	ton	0,000	100%	0,00
12,0 mm. 0,28 m. (2)	77	2,34 m	0,888 Kg/m	ton	0,160	100%	0,16
12,0 mm. 0,28 m. (3)	76	2,50 m	0,888 Kg/m	ton	0,169	100%	0,17
8,0 mm. 0,30 m. Rep.Sup.	6	21,22 m	0,395 Kg/m	ton	0,050	100%	0,05
8,0 mm. 0,30 m. Rep. Inf.	5	21,70 m	0,395 Kg/m	ton	0,043	100%	0,04
Armadura del guardarruedas							
Estribos							
Barras de Repartición							
φ SEPARACION Barra							
8,0 mm. 0,20 m. Estribos	21	1,36 m	0,395 Kg/m	ton	0,011	100%	0,01
12,0 mm. Inferior	8	2,18 m	0,888 Kg/m	ton	0,015	100%	0,02
8,0 mm. Superior	4	2,18 m	0,395 Kg/m	ton	0,003	100%	0,00
Armadura del diente (empalme con muro tabique)							
φ SEPARACION Barra							
8,0 mm. 0,25 m. Estribos	170	0,60 m 0,60	0,395 Kg/m	ton	0,040	100%	0,04
8,0 mm. Repartición	0	1,15 m 1,15	0,395 Kg/m	ton	0,000	100%	0,00
				0,491			0,491

ALCANTARILLA TRANSVERSAL DE 1 LUZ		N° 2		CALZADA DERECHA						
		PROGRESIVA de Obra: 4.485,47		Progresiva RNN°19 aprox.: km 290,7						
		<p>a 0,45 b 0,25 c 1,04 d-L 2,08 e 0,22 ff 0,15 g 0,45 hh 0,09 i 0,25 jj 1,61 k 1,47 ll 0,38 m 0,10 hp 0,45</p>								
<p>n° Luces 1,00 H 0,75 L 1,50</p> <p>J 28,17 HE 0,10 yy 0,60</p> <p>α 90</p>										
Designación de las Obras	N° Igual	Dimensiones			Unid Med	Cantidades		Avanci	Medici on	a certificar
		largo	ancho	altura		Parcial	Total			
EXCAVACION PARA FUNDACIONES										
Zapatas de Muro	2	28,67	0,45	0,70	m3	18,06				
Zapatas de Ala	4	1,61	0,45	0,70	m3	2,03				
Platea entre muros	1	28,67	1,30	0,20	m3	7,45				
Platea entre alas	2	1,04	2,92	0,20	m3	1,21				
Dientes	2	0,15	3,58	0,70	m3	0,75		100%	0,75	0,75
Sobre Cota de desagüe										
Zapatas de Muro	2	28,67	0,45	0,10	m3	2,58				
Zapatas de Ala	4	1,61	0,45	0,10	m3	0,29				
Platea entre muros	1	28,67	1,30	0,10	m3	3,73				
Platea entre alas	2	1,04	2,92	0,10	m3	0,61				
Dientes	2	0,15	3,58	0,10	m3	0,11				
						36,82			0,75	0,75
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-8 ("E")										
Zapatas de Muro	2	28,67	0,45	0,20	m3	5,16		100%	5,16	5,16
Zapatas de Ala	4	1,61	0,45	0,20	m3	0,58		100%	0,58	0,58
						5,74			5,74	5,74
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-13 ("D")										
Zapatas de Muro	2	28,67	0,45	0,40	m3	10,32		100%	10,32	10,32
Zapatas de Ala	4	1,61	0,45	0,40	m3	1,16		100%	1,16	1,16
Platea entre muros 0,1 esp.plate	1	28,67	1,50	0,10	m3	4,30		100%	4,30	4,30
Platea entre alas 0,1 esp.plate	2	1,04	2,54	0,10	m3	0,53		100%	0,53	0,53
Dientes	2	0,15	3,58	0,50	m3	0,54		100%	0,54	0,54
Elevación de muro	2	28,67	0,25	0,95	m3	13,62				
Elevación de alas	4	1,61	0,20	0,78	m3	1,00				
Volumen bajo pilar	4	0,30	0,25	0,22	m3	0,07				
Pilar	4	0,250	0,25	0,45	m3	0,11				
						31,65			16,85	16,85
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-21 ("B")										
Losa	1	28,170	2,00	0,22	m3	12,39				
Guardarruedas	2	0,250	2,00	0,23	m3	0,23				
						12,62				
ACERO ESPECIAL EN BARRAS COLOCADO										
Recubrimiento= 0,03										
Esquema de doblado										
Armadura de Losa										
Barra (1)										
Barra (2)										
Barra (3)										
Barras de Repartición										
φ	SEPARACION	Barra								
12,0 mm.	0,28 m.	(1)	0	0,85 m	0,888 Kg/m	ton	0,000			
12,0 mm.	0,28 m.	(2)	102	2,34 m	0,888 Kg/m	ton	0,212			
12,0 mm.	0,28 m.	(3)	101	2,50 m	0,888 Kg/m	ton	0,224			
8,0 mm.	0,30 m.	Rep.Sup.	6	28,11 m	0,395 Kg/m	ton	0,067			
8,0 mm.	0,30 m.	Rep. Inf.	5	28,59 m	0,395 Kg/m	ton	0,056			
Armadura del guardarruedas										
Estribos										
Barras de Repartición										
φ	SEPARACION	Barra								
8,0 mm.	0,20 m.	Estribos	21	1,36 m	0,395 Kg/m	ton	0,011			
12,0 mm.		Inferior	10	2,18 m	0,888 Kg/m	ton	0,019			
8,0 mm.		Superior	4	2,18 m	0,395 Kg/m	ton	0,003			
Armadura del diente (empalme con muro)										
φ	SEPARACION	Barra								
8,0 mm.	0,25 m.	Estribos	225	0,60 m	0,395 Kg/m	ton	0,053			
8,0 mm.		Repartición	0	1,15 m	0,395 Kg/m	ton	0,000			
						0,645				

RAMA E--N		ALCANTARILLA TRANSVERSAL 4 LUCES			N° 4		PROGRESIVA de Obra: 5.200,00		PROGRESIVA de CALZADA 326,15		Progresiva RNN'19 aprox.: km 291,4	
			<p>a 0,45 b 0,25 c 1,23 d-L 2,46 e 0,19 ff 0,15 g 0,45 hh 0,09 i 0,25 jj 1,95 k 1,81 ll 0,51 m 0,15 hp 0,45</p>									
<p>n° Luces 4,00 J 24,49 α 90 H 1,00 HE 0,10 L 1,00 yy 0,60</p>												
Designación de las Obras	Nº Igual.	Dimensiones			Unid Med	Cantidades		% Avance	Medicion Acumula	a certificar acumulado		
		largo	ancho	altura		Parcial	Total					
EXCAVACION PARA FUNDACIONES												
Zapatas de Muro	5	24,99	0,45	0,70	m3	39,36						
Zapatas de Ala	4	1,95	0,45	0,70	m3	2,46						
Platea entre muros	4	24,99	0,80	0,20	m3	15,99						
Platea entre alas	2	1,23	8,48	0,20	m3	4,17						
Dientes	2	0,15	7,21	0,70	m3	1,51		100%	1,51	1,51		
Sobre Cota de desagüe												
Zapatas de Muro	5	24,99	0,45	0,10	m3	5,62						
Zapatas de Ala	4	1,95	0,45	0,10	m3	0,35						
Platea entre muros	4	24,99	0,80	0,10	m3	8,00						
Platea entre alas	2	1,23	8,48	0,10	m3	2,09						
Dientes	2	0,15	7,21	0,10	m3	0,22						
						79,77				1,51		
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-8 ("E")												
Zapatas de Muro	5	24,99	0,45	0,20	m3	11,25		100%	11,25	11,25		
Zapatas de Ala	4	1,95	0,45	0,20	m3	0,70		100%	0,70	0,70		
						11,95			11,95	11,95		
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-13 ("D")												
Zapatas de Muro	5	24,99	0,45	0,40	m3	22,49		100%	22,49	22,49		
Zapatas de Ala	4	1,95	0,45	0,40	m3	1,40		100%	1,40	1,40		
Platea entre muros	4	24,99	1,00	0,10	m3	10,00		100%	10,00	10,00		
Platea entre alas	2	1,23	5,98	0,10	m3	1,47		100%	1,47	1,47		
Dientes	2	0,15	7,21	0,50	m3	1,08		100%	1,08	1,08		
Elevación de muro	5	24,99	0,25	1,20	m3	37,49						
Elevación de alas	4	1,95	0,20	0,95	m3	1,48						
Volumen bajo pilar	4	0,33	0,25	0,19	m3	0,06						
Pilar	4	0,250	0,25	0,45	m3	0,11						
						75,58			36,44	36,44		
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-21 ("B")												
Losa	1	24,490	5,25	0,19	m3	24,43						
Guardarruedas	2	0,250	5,25	0,26	m3	0,68						
						25,11						
ACERO ESPECIAL EN BARRAS COLOCADO												
Armadura de Losa												
Recubrimiento= 0,03 Esquema de doblado												
Barra (1)												
Barra (2)												
Barra (3)												
Barras de Repartición												
φ SEPARACION Barra												
10,0 mm. 0,20 m. (1)	372	0,70 m	0,617 Kg/m	ton	0,161							
10,0 mm. 0,20 m. (2)	124	6,11 m	0,617 Kg/m	ton	0,467							
10,0 mm. 0,20 m. (3)	122	5,97 m	0,617 Kg/m	ton	0,449							
8,0 mm. 0,33 m. Rep.Sup.	16	24,43 m	0,395 Kg/m	ton	0,154							
8,0 mm. 0,33 m. Rep. Inf.	12	24,85 m	0,395 Kg/m	ton	0,118							
Armadura del guardarruedas												
Estribos												
Barras de Repartición												
φ SEPARACION Barra												
8,0 mm. 0,20 m. Estribos	53	1,36 m	0,395 Kg/m	ton	0,028							
10,0 mm. Inferior	10	4,96 m	0,617 Kg/m	ton	0,031							
8,0 mm. Superior	4	4,96 m	0,395 Kg/m	ton	0,008							
Armadura del diente (empalme con muro)												
φ SEPARACION Barra												
8,0 mm. 0,20 m. Estribos	612	0,60 m	0,395 Kg/m	ton	0,145							
8,0 mm. Repartición	0	1,40 m	0,395 Kg/m	ton	0,000							
						1,561						

RAMA S--E		ALCANTARILLA TRANSVERSAL 1 LUZ			N° 5					
					PROGRESIVA de Obra: 5+195					
					PROGRESIVA de CALZADA 110,12					
					Progresiva RNN°19 aprox.: km 291,4					
		<p>a 0,45 b 0,25 c 1,04 d-L 2,08 e 0,19 ff 0,12 g 0,45 hh 0,09 i 0,35 j 1,69 k 1,54 ll 0,38 m 0,15 alpha 90 hp 0,45</p>								
<p>n° Luces 1,00 J 16,99 H 0,75 HE 0,10 L 1,00 yy 0,60</p>										
Designación de las Obras	Nº Igual.	Dimensiones			Unid Med	Cantidades		% Avance	Medicio n	a certificar acumulad
		largo	ancho	altura		Parcial	Total			
EXCAVACION PARA FUNDACIONES										
Zapatas de Muro	2	17,49	0,45	0,70	m3	11,02				
Zapatas de Ala	4	1,69	0,45	0,70	m3	2,13				
Platea entre muros	1	17,49	0,80	0,20	m3	2,80				
Platea entre alas	2	1,04	2,67	0,20	m3	1,11				
Dientes	2	0,15	3,08	0,70	m3	0,65		100%	0,65	0,65
Sobre Cota de desagüe										
Zapatas de Muro	2	17,49	0,45	0,10	m3	1,57				
Zapatas de Ala	4	1,69	0,45	0,10	m3	0,30				
Platea entre muros	1	17,49	0,80	0,10	m3	1,40				
Platea entre alas	2	1,04	2,67	0,10	m3	0,55				
Dientes	2	0,15	3,08	0,10	m3	0,09				
						21,62			0,65	0,65
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-8 ("E")										
Zapatas de Muro	2	17,49	0,45	0,20	m3	3,15		100%	3,15	3,15
Zapatas de Ala	4	1,69	0,45	0,20	m3	0,61		100%	0,61	0,61
						3,76			3,76	3,76
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-13 ("D")										
Zapatas de Muro	2	17,49	0,45	0,40	m3	6,30		100%	6,30	6,30
Zapatas de Ala	4	1,69	0,45	0,40	m3	1,22		100%	1,22	1,22
Platea entre muros 0,1 esp.platea	1	17,49	1,00	0,10	m3	1,75		100%	1,75	1,75
Platea entre alas 0,1 esp.platea	2	1,04	2,04	0,10	m3	0,42		100%	0,42	0,42
Dientes	2	0,15	3,08	0,50	m3	0,46		100%	0,46	0,46
Elevación de muro	2	17,49	0,25	0,95	m3	8,31				
Elevación de alas	4	1,69	0,24	0,76	m3	1,21				
Volumen bajo pilar	4	0,33	0,25	0,19	m3	0,06				
Pilar	4	0,250	0,25	0,45	m3	0,11				
						19,84			10,15	10,15
HORMIGON DE PIEDRA CLASE H-21 ("B")										
Losa	1	16,990	1,50	0,19	m3	4,84				
Guardarruedas	2	0,250	1,50	0,26	m3	0,20				
						5,04				
ACERO ESPECIAL EN BARRAS COLOCADO										
Armadura de Losa										
Recubrimiento= 0,03 Esquema de doblado										
Barra (1)										
Barra (2)										
Barra (3)										
Barras de Repartición										
φ	SEPARACION	Barra								
10,0 mm.	0,20 m.	(1)	0	0,70 m	0,617 Kg/m	ton	0,000			
10,0 mm.	0,20 m.	(2)	86	2,06 m	0,617 Kg/m	ton	0,109			
10,0 mm.	0,20 m.	(3)	85	2,22 m	0,617 Kg/m	ton	0,116			
8,0 mm.	0,33 m.	Rep.Sup.	4	16,93 m	0,395 Kg/m	ton	0,027			
8,0 mm.	0,33 m.	Rep. Inf.	3	17,35 m	0,395 Kg/m	ton	0,021			
Armadura del guardarruedas										
Estribos										
φ	SEPARACION	Barra								
8,0 mm.	0,20 m.	Estribos	17	1,36 m	0,395 Kg/m	ton	0,009			
10,0 mm.		Inferior	10	1,96 m	0,617 Kg/m	ton	0,012			
8,0 mm.		Superior	4	1,96 m	0,395 Kg/m	ton	0,003			
Armadura del diente (empalme con muro)										
φ	SEPARACION	Barra								
8,0 mm.	0,20 m.	Estribos	170	0,60 m	0,395 Kg/m	ton	0,040			
8,0 mm.		Repartición	0	1,15 m	0,395 Kg/m	ton	0,000			
						0,337				

Tabla 5.27 -Cómputo métrico teórico y avance de alcantarillas

BIBLIOGRAFÍA

6- BIBLIOGRAFIA

- (1) Legislación provincial de Córdoba. (2013)
<http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/85a69a561f9ea43d03257234006a8594/2e0595612cb3973503257efb00583446?OpenDocument>. 26/08/17
- (2) Web Oficial Cat. (2017) https://www.cat.com/es_MX.html. 18/09/17
Web Mercado Vial. (2017) <http://mercadovial.com.ar/>. 18/09/17
Web Liu Gong. (2017) <http://liugongcordoba.com.ar/>. 18/09/17
- (3) Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (U.O.C.R.A.). (2017)
<http://www.uocra.org/?s=nuevas-escalas-salariales>. 18/09/17