



**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS**

**DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS
LLUVIAS SANTA MARTA
COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA**

ETAPA 8 V1

TOMO XX: MEMORIA TRAMO MODIFICADO

MARZO 2025





**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS**

**DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS
SANTA MARTA COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA**

INDICE

ETAPA 8 V2

ABRIL 2025



CONTENIDO GENERAL

PROYECTO ORIGINAL

TOMO I	MEMORIA ORIGINAL	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO II	ANEXO 1	(solo DIGITAL)
TOMO III	ANEXOS 2 y 3	(solo DIGITAL)
TOMO IV	ANEXO 3 (Continuación)	(solo DIGITAL)
TOMO V	ANEXOS 4 y 5	(solo DIGITAL)
TOMO VI	ANEXOS 6 al 8	(solo DIGITAL)
TOMO VII	ANEXO 9	(solo DIGITAL)
TOMO VIII	ANEXO 10	(solo DIGITAL)
TOMO IX	ANEXOS 11 y 12	(solo DIGITAL)
TOMO X	ANEXOS 13 y 14	(solo DIGITAL)
TOMO XI	ANEXOS 15 al 22	(solo DIGITAL)
TOMO XII	ANEXO 23 Especificaciones Técnicas Especiales ETE	(IMPRESO Y DIGITAL)
TOMO XIII	ANEXOS 24 al 28, Carta Gantt, Análisis de Precios Unitarios, Cubicación y Presupuesto, SIG y Evaluación Económica	(IMPRESO Y DIGITAL)
TOMO XVI	PLANOS GENERALES 66 Planos	(solo DIGITAL)
TOMO XVII	PLANOS FASE CONSTRUCTIVA I 64 planos	(solo DIGITAL)
TOMO XVIII	PLANOS FASE CONSTRUCTIVA II 48 planos	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO XIX	PLANOS FASE CONSTRUCTIVA III 33 planos	(IMPRESO y DIGITAL)

PROYECTO MODIFICADO

TOMO XX	MEMORIA TRAMO MODIFICADO	(IMPRESO y DIGITAL)
---------	--------------------------	---------------------

TOMO XXI	ANEXOS 1 al 6 Mecánica de Suelos, Modelos, Memorias, Precios Unitarios, Cubicación y presupuesto y ETE	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO XXII	ANEXOS 7 al 13	(DIGITAL)
TOMO XXIII	PLANOS MODIFICACIÓN FASE I.1 18 Planos	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO XXIV	PLANOS MODIFICACIÓN FASE I.2 40 Planos	(IMPRESO y DIGITAL)
TOMO XXV	PLANOS MODIFICACIÓN FASE I.3 25 Planos	(IMPRESO y DIGITAL)

INDICE DETALLADO

Tomo I		
Memoria		
Tomo II		PAGINA
1.- Antecedentes Puentes y Monografías		Tomo II- 001
1.1.- Antecedentes Puentes		Tomo II- 002
1.2.- Monografías		Tomo II- 005
1.3.- Planos ubicación Monografías		Tomo II- 116
1.4.- Catastro de Servicios		Tomo II- 119
1.4.1 Agua Potable		Tomo II- 120
1.4.2 Aguas Servidas		Tomo II- 177
1.4.3 Eléctricas		Tomo II- 281
1.4.4 Metrogas (Digital)		Tomo II- 325
1.4.5 Otras		Tomo II- 326
1.4.6 Telecomunicaciones		Tomo II- 330
1.4.7 UOCT		Tomo II- 358
1.5.- Monografías PR's		Tomo II- 376
Tomo III		
2.- Topografía		Tomo III- 001
2.1.- Programa de Trabajo		Tomo III- 002
2.2.- Certificado de Equipos		Tomo III- 006
2.3.- CT y CV Personal (Digital)		Tomo III- 012
2.4.- Informe Topografía		Tomo III- 013
2.5.- Rinex (Digital)		Tomo III- 026
2.6.- Monografía PRs		Tomo III- 027
2.6.1 ARRAU 2015		Tomo III- 029
2.6.2 ARRAU 2021		Tomo III- 039
2.7.- Levantamientos (Digital)		Tomo III- 043
2.8.- Nivelación Geométrica (Digital)		Tomo III- 044
2.9.- Planos Topografía (Digital)		Tomo III- 045
2.10.- Planta Topográfica Integrada (Digital)		Tomo III- 046
3.- Catastro Aguas Lluvias		Tomo III- 047
3.1.- Catastro de Aguas Lluvias		Tomo III- 048
3.1.1 Planillas Conectividad		Tomo III- 049
3.1.2 Cámaras por Colector		Tomo III- 087
3.1.3 Fichas Cámaras		Tomo III- 095

Tomo IV		
3.- Catastro Aguas Lluvias (Continuación)		Tomo IV- 001
3.1.- Catastro de Aguas Lluvias		Tomo IV- 001
3.1.3 Sumideros		Tomo IV- 002
3.1.4 Planillas Excel (Digital)		Tomo IV- 293
Tomo V		
4.- Mecánica de Suelos		Tomo V- 001
4.1.- Informe Mecánica de Suelos		Tomo V- 002
4.2.- Ensayos Mecánica de Suelos		Tomo V- 0069
4.3.- Correspondencia Calicatas		Tomo V- 082
4.4.- Pozos Exploratorios		Tomo V- 206
5.- Preinforme Jurídico		Tomo V- 248
5.1.- Análisis Jurídico Preliminar		Tomo V- 249
5.2.- Antecedentes Legales		Tomo V- 256
5.3.- Figuras		Tomo V- 269
Tomo VI		
6.- Visitas Dias de Lluvia		Tomo VI- 001
6.1.- Informe N°1 visita día de lluvia		Tomo VI- 002
6.2.- Informe N°2 visita día de lluvia		Tomo VI- 019
6.3.- Informe N°3 visita día de lluvia		Tomo VI- 033
6.4.- Informe N°4 visita día de lluvia		Tomo VI- 067
6.5.- Informe N°5 visita día de lluvia		Tomo VI- 133
7.- Modelación Hidráulica		Tomo VI- 164
7.1.- SWMM con proyecto uso actual		Tomo VI- 165
7.2.- SWMM con proyecto uso futuro		Tomo VI- 189
7.3.- SWMM con proyecto y resultados		Tomo VI- 212
7.4.- SWMM escorrentía calles		Tomo VI- 215
7.5.- SWMM colectores existentes		Tomo VI- 239
7.6.- Malla Modelación (Digital)		Tomo VI- 266
7.7.- HEC-RAS Alternativas (Digital)		Tomo VI- 267
7.8.- Ejes Hidráulicos Alternativas (Digital)		Tomo VI- 268
7.9.- HEC-RAS Fase I (Digital)		Tomo VI- 269
7.10.- Ejes Hidráulicos Fase I (Digital)		Tomo VI- 270
7.11.- HEC-RAS Fase II (Digital)		Tomo VI- 271
7.12.- HEC-RAS Fase III (Digital)		Tomo VI- 272
7.13.- HEC-RAS Fase III Confluencia (Digital)		Tomo VI- 273
7.14.- Ejes Hidráulicos Fase II (Digital)		Tomo VI- 274
7.15.- Ejes Hidráulicos Fase III (Digital)		Tomo VI- 275
7.16.- Ejes Hidráulicos Fase III Confluencia (Digital)		Tomo VI- 276
7.17.- Ejes Hidráulicos Fase III Descarga Lo Espejo (Digital)		Tomo VI- 277
8.- Memorias de Cálculo Hidráulicas		Tomo VI- 278
8.1.- Cálculo Sumideros Fase I		Tomo VI- 279
8.2.- Cálculo Sumideros Fase II y III		Tomo VI- 285
8.3.- Obra Toma y Conducción Lo Bosquino Fase II		Tomo VI- 291
8.4.- Rápido de Descarga Fase II		Tomo VI- 297
8.5.- Enrocados Fase II		Tomo VI- 303
8.6.- Desvío de Cause Fase III		Tomo VI- 306

Tomo VII		
9.- Memorias de Cálculo Estructural		Tomo VII- 001
9.1.- memorias Varias		Tomo VII- 002
9.1.1 Cámara Chimenea Cajón Fase I		Tomo VII- 003
9.1.2 Memoria Cruce Ferroviario		Tomo VII- 170
9.1.3 Memoria Obra Entrada Fase I		Tomo VII- 220
9.1.4 Obra Salida Fase I		Tomo VII- 266
9.1.5 Resistencia Cajón Vehículos		Tomo VII- 310
9.2.- Memoria Cajón		Tomo VII- 316
9.3.- Memoria Resistencia Cajón a Vehículos		Tomo VII- 374
9.4.- Memoria Influencia perforaciones		Tomo VII- 380
9.5.- Obra El Bosquino, Transición, Rápido de Descarga y Obra Descarga Canal Lo Espejo		Tomo VII- 389
Tomo VIII		
10.- SERVIU		Tomo VIII- 001
10.1.- Rotura y Reposición Fase I		Tomo VIII- 002
10.2.- Correspondencia Rotura y Reposición Fase I		Tomo VIII- 133
10.3.- Socializado Puente Fase I		Tomo VIII- 179
10.4.- Correspondencia Socializado Puentes Fase I		Tomo VIII- 194
10.5.- Rotura y Reposición Fase II y III		Tomo VIII- 208
10.6.- Correspondencia Rotura y Reposición Fase II y III		Tomo VIII- 256
10.7.- Socializado Puente Cuatro Poniente		Tomo VIII- 269
10.8.- Correspondencia Puente Cuatro Poniente		Tomo VIII- 349
10.9.- Puente Tres Poniente		Tomo VIII- 360
10.10.- Correspondencia Puente Tres Poniente		Tomo VIII- 376
10.11.- Aprobación Tres Poniente Fase III		Tomo VIII- 389
Tomo IX		
11.- EFE		Tomo IX- 001
11.1.- Cruce EFE Fase I		Tomo IX- 002
11.1.1 Minuta de Respuesta		Tomo IX- 003
11.1.2 Memoria Descriptiva		Tomo IX- 030
11.1.3 Anexo		Tomo IX- 044
11.1.4 Afectación		Tomo IX- 192
11.1.5 Aprobación EFE		Tomo IX- 196
11.2.- Correspondencia EFE		Tomo IX- 201
12.- Dirección de Vialidad		Tomo IX- 218
12.1.- Proyecto Fase I P1 Aprobado		Tomo IX- 219
12.1.1 Informe		Tomo IX- 220
12.1.2 Plano Rotura		Tomo IX- 235
12.1.3 Plano Planta y Longitudinal		Tomo IX- 237
12.1.4 Plano Transversal		Tomo IX- 239
12.1.5 Presupuesto		Tomo IX- 241
12.2.- Correspondencia P1		Tomo IX- 243
12.3.- Proyecto Fase I P2 Aprobado (modifica P1)		Tomo IX- 258
12.3.1 Carta Conductora		Tomo IX- 259
12.3.2 Informe		Tomo IX- 261
12.3.3 Plano Rotura		Tomo IX- 279
12.3.4 Solicitud Coordinación EFE-DOH		Tomo IX- 281
12.3.5 Plano Planta y Longitudinal		Tomo IX- 286
12.3.6 Perfiles Transversales		Tomo IX- 288
12.4.- Correspondencia P2		Tomo V- 290

Tomo X			
13.- SMAPA			Tomo X- 001
	13.1.- Modificación AP Fase I		Tomo X- 002
	13.2.- Correspondencia AP Fase I		Tomo X- 036
	13.3.- Modificación AS Fase I		Tomo X- 040
	13.4.- Correspondencia AS Fase I		Tomo X- 067
	13.5.- Modificación AP Fase II		Tomo X- 074
	13.6.- Correspondencia AP Fase II		Tomo X- 099
	13.7.- Modificación AS Fase II		Tomo X- 102
	13.8.- Correspondencia AS Fase II		Tomo X- 128
	13.9.- Modificación AP Fase III		Tomo X- 132
	13.10.- Correspondencia AP Fase III		Tomo X- 165
14.- Metrogas			Tomo X- 168
	14.1.- Fase Constructiva I		Tomo X- 169
		14.1.1 Camino a Melipilla	Tomo X- 170
		14.1.2 Carta de Factibilidad	Tomo X- 181
		14.1.3 Correspondencia	Tomo X- 184
	14.2.- Fase Constructiva II		Tomo X- 229
		14.2.1 Calle Doñihue	Tomo X- 230
		14.2.2 Correspondencia	Tomo X- 235
		14.2.3 Modelo Hidráulico (Digital)	Tomo X- 241
		14.2.4 Planos Proyecto Calle Doñihue	Tomo X- 242
		14.2.5 Cartas y Documentación	Tomo X- 248
Tomo XI			
15.- Nitroducto			Tomo XI- 001
	15.1.- Cruce Nitroducto Fase III		Tomo XI- 002
	15.2.- Correspondencia		Tomo XI- 006
16.- Autopista Santiago-San Antonio			Tomo XI- 020
	16.1.- Ingreso a Concesiones		Tomo XI- 021
	16.2.- Documentos recibidos (digital)		Tomo XI- 036
	16.3.- Correspondencia		Tomo XI- 037
17.- Canal Maipo			Tomo XI- 074
	17.1.- Ingreso documentos		Tomo XI- 075
	17.2.- Correspondencia		Tomo XI- 101
	17.3.- Aprobación		Tomo XI- 111
18.- SONACOL			Tomo XI- 114
	18.1.- Proyecto Bajo Oleoducto		Tomo XI- 115
	18.2.- Correspondencia		Tomo XI- 128
19.- ENAP			Tomo XI- 143
	19.1.- Antecedentes		Tomo XI- 144
	19.2.- Correspondencia		Tomo XI- 157
20.- Aguas Andinas			Tomo XI- 168
	20.1.- Proyecto Atravesio - Memoria		Tomo XI- 169
	20.2.- Correspondencia		Tomo XI- 195
21.- Paisajismo			Tomo XI- 214
	21.1.- Memoria Paisajismo		Tomo XI- 215
		21.1.1 Memoria Paisajismo Fase I	Tomo XI- 216
		21.1.2 Memoria Paisajismo Fase II y III	Tomo XI- 225
	21.2.- ETE Paisajismo		Tomo XI- 234
		21.2.1 ETE Paisajismo Fase I	Tomo XI- 235
		21.2.2 ETE Paisajismo Fase II y III	Tomo XI- 251
	21.3.- Presupuesto Paisajismo		Tomo XI- 267
		21.2.1 Presupuesto Paisajismo Fase I	Tomo XI- 268
		21.2.2 Presupuesto Paisajismo Fase II y III	Tomo XI- 271
	21.4.- Correspondencia		Tomo XI- 274
22.- Extracción de Árboles			Tomo XI- 294
	22.1.- Memoria		Tomo XI- 295
	22.2.- Correspondencia		Tomo XI- 334

Tomo XII			
23.- ETE			Tomo XII- 001
	23.1.- ETE FASE I		Tomo XII- 002
	23.2.- ETE FASE II		Tomo XII- 124
	23.3.- ETE FASE III		Tomo XII- 234
Tomo XIII			
24.- Carta Gantt			Tomo XIII- 001
	24.1.- Carta Gantt Fase I		Tomo XIII- 002
	24.2.- Carta Gantt Fase II		Tomo XIII- 006
	24.3.- Carta Gantt Fase III		Tomo XIII- 009
	24.4.- Carta Gantt EFE		Tomo XIII- 011
25.- Análisis de Precios Unitarios			Tomo XIII- 016
26.- Cubicación y Presupuesto			Tomo XIII- 145
	26.1.- Fase Constructiva I		Tomo XIII- 146
	26.1.1 Presupuesto		Tomo XIII- 147
	26.1.2 Presupuesto EFE		Tomo XIII- 152
	26.1.3 Cubicación		Tomo XIII- 155
	26.2.- Fase Constructiva II		Tomo XIII- 180
	26.2.1 Presupuesto		Tomo XIII- 181
	26.2.2 Presupuesto Obra Autopista		Tomo XIII- 186
	26.2.3 Cubicación		Tomo XIII- 188
	26.3.- Fase Constructiva III		Tomo XIII- 207
	26.3.1 Presupuesto		Tomo XIII- 208
	26.3.2 Cubicación		Tomo XIII- 213
27.- SIG			Tomo XIII- 229
	27.1.- Informe		Tomo XIII- 230
	27.2.- Anexos (Digital)		Tomo XIII- 239
28.- Evaluación Económica			Tomo XIII- 240
	28.1.- Informe		Tomo XIII- 241
	28.2.- Anexos (Digital)		Tomo XIII- 265
Tomo XIV			
Estudio de Análisis Ambiental			
Tomo XV			
Participación Ciudadana			
Tomo XVI			
Planos Generales (1-66)			
Tomo XVII			
Planos Fase Constructiva I (1-64)			
Tomo XVIII			
Planos Fase Constructiva II (1-48)			
Tomo XIX			
Planos Fase Constructiva III (1-33)			

Tomo XXI	PAGINA
1.- Anexo 1 Mecánica de Suelos	Tomo XXI- 001
1.1.- Informe Mecánica de Suelos	Tomo XXI- 002
1.2.- Ensayos Mecánica de Suelos	Tomo XXI- 069
2.- Anexo 2 Modelos hidráulicos	Tomo XXI- 082
2.1.- Modelos Hec-Ras Sección Natural (Digital)	Tomo XXI- 083
2.2.- Modelos Hec-Ras Obra Proyectada (Digital)	Tomo XXI- 084
3.- Anexo 3 Memorias	Tomo XXI- 085
3.1.- Memorias Estructurales	Tomo XXI- 086
3.1.1 ME Bóveda Liner Tramo 1	Tomo XXI- 087
3.1.2 ME Bóveda Liner Tramo 2	Tomo XXI- 103
3.1.3 ME Pique N°1	Tomo XXI- 115
3.1.4 ME Pique N°2	Tomo XXI- 130
3.1.5 ME Bóveda Liner Tramo 3	Tomo XXI- 147
3.1.6 ME Pique N°3	Tomo XXI- 159
3.1.7 ME Tapa Chimeneas de Inspección	Tomo XXI- 176
3.1.8 ME Tapa Piques 2 y 3	Tomo XXI- 191
3.1.9 ME Aliviadero	Tomo XXI- 207
3.1.10 ME Poste metálico	Tomo XXI- 219
3.1.11 ME Afectación Tunnel Liner en Pilotes	Tomo XXI- 231
3.2.- Memorias Hidráulicas	Tomo XXI- 242
3.2.1 Memoria de cálculo Sifón	Tomo XXI- 243
4.- Anexo 4 Análisis de Precios Unitarios	Tomo XXI- 267
4.1.- Análisis de Precios Unitarios	Tomo XXI- 268
4.2.- Comparación Precios Dpto. De Construcción	Tomo XXI- 297
4.3.- Comparación Precios Oferta Icafal-Flesan	Tomo XXI- 302
5.- Anexo 5 Cubicación y Presupuesto	Tomo XXI- 304
5.1.- Cubicación	Tomo XXI- 305
5.1.1 Cubicación Fase I.1	Tomo XXI- 306
5.1.2 Cubicación Fase I.2	Tomo XXI- 318
5.1.3 Cubicación Fase I.3	Tomo XXI- 337
5.2.- Presupuesto	Tomo XXI- 352
5.2.1 Presupuesto Fase I.1	Tomo XXI- 353
5.2.2 Presupuesto Fase I.2	Tomo XXI- 357
5.2.3 Presupuesto Fase I.3	Tomo XXI- 361
6.- Anexo 6 Especificaciones Técnicas	Tomo XXI- 365
6.1.- Especificaciones Técnicas Especiales Fase I.1	Tomo XXI- 366
6.2.- Especificaciones Técnicas Especiales Fase I.2	Tomo XXI- 475
6.3.- Especificaciones Técnicas Especiales Fase I.3	Tomo XXI- 575

Tomo XXII			
7.- Anexo 7 ENEL		Tomo XXII-	001
	7.1.- Correspondencia	Tomo XXII-	002
	7.2.- Planos	Tomo XXII-	021
8.- Anexo 8 SMAPA		Tomo XXII-	023
	8.1.- Informe ingreso AS	Tomo XXII-	024
	8.2.- Planos Ingreso	Tomo XXII-	042
	8.3.- Correspondencia	Tomo XXII-	053
	8.4.- Documentación	Tomo XXII-	063
	8.5.- Carta Aprobación y Planos Aprobados	Tomo XXII-	070
9.- Anexo 9 EFE		Tomo XXII-	075
	9.1.- Memoria Descriptiva	Tomo XXII-	076
	9.2.- Anexos EFE	Tomo XXII-	091
	9.2.1 CV y CT Profesionales	Tomo XXII-	092
	9.2.2 Certificado Km	Tomo XXII-	129
	9.2.3 Mecánica de Suelos (Digital)	Tomo XXII-	132
	9.2.4 Memoria de Cálculo	Tomo XXII-	133
	9.2.5 ETE (Digital)	Tomo XXII-	186
	9.2.6 Presupuesto	Tomo XXII-	187
	9.2.7 Carta Gantt	Tomo XXII-	189
	9.2.8 Planos Proyecto	Tomo XXII-	191
	9.2.9 Aprobación Sol 1633	Tomo XXII-	203
	9.3.- Afectación	Tomo XXII-	209
	9.4.- Documentación y Correspondencia	Tomo XXII-	215
10.- Anexo 10 VIALIDAD		Tomo XXII-	244
	10.1.- Memorias Descriptiva	Tomo XXII-	245
	10.2.- Anexos Vialidad	Tomo XXII-	261
	10.2.1 Mecánica de Suelos (Digital)	Tomo XXII-	262
	10.2.2 Memorias Estructurales	Tomo XXII-	263
	10.2.3 ETE (Digital)	Tomo XXII-	316
	10.2.4 Presupuesto	Tomo XXII-	317
	10.2.5 Carta Gantt	Tomo XXII-	319
	10.2.6 Planos Proyecto	Tomo XXII-	321
	10.2.7 Res. Adjudicación	Tomo XXII-	333
	10.3.- Correspondencia	Tomo XXII-	338
11.- Anexo 11 Carta Gantt		Tomo XXII-	348
	11.1.- Carta Gantt Fase I.1	Tomo XXII-	349
	11.2.- Carta Gantt Fase I.2	Tomo XXII-	351
	11.3.- Carta Gantt Fase I.3	Tomo XXII-	355
	11.4.- Carta Gantt Fase I Completa	Tomo XXII-	357
12.- Anexo 12 METROGAS		Tomo XXII-	359
	12.1.- Correspondencia	Tomo XXII-	360
	12.2.- Planos	Tomo XXII-	412
13.- Anexo 13 Obra Cruce Tunnel Liner bajo Santa Marta		Tomo XXII-	418
	13.1.- Memoria	Tomo XXII-	419

Tomo XXIII	
Planos Fase I.1	
Tomo XXIV	
Planos Fase I.2	
Tomo XXV	
Planos Fase I.3	

ÍNDICE DE PLANOS GENERALES

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					TOPOGRAFIA PLANTA	
1	DE	66	1	4:308- 66-01- 1/3	A-7386-XIII	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS PLANTA LÁMINA 01 DE 03
2	DE	66	2	4:308- 66-02- 2/3	A-7387-XIII	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS PLANTA LÁMINA 02 DE 03
3	DE	66	3	4:308- 66-03- 3/3	A-7388-XIII	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS PLANTA LÁMINA 03 DE 03
					TOPOGRAFIA PERFILES TRANSVERSALES	
4	DE	66	4	4:308- 66-04-1/20	A-7389-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 01 DE 20
5	DE	66	5	4:308- 66-05-2/20	A-7390-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 02 DE 20
6	DE	66	6	4:308- 66-06-3/20	A-7391-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 03 DE 20
7	DE	66	7	4:308- 66-07-4/20	A-7392-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 04 DE 20
8	DE	66	8	4:308- 66-08-5/20	A-7393-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 05 DE 20
9	DE	66	9	4:308- 66-09-6/20	A-7394-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 06 DE 20
10	DE	66	10	4:308- 66-10-7/20	A-7395-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 07 DE 20
11	DE	66	11	4:308- 66-11-8/20	A-7396-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 08 DE 20
12	DE	66	12	4:308- 66-12-9/20	A-7397-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 09 DE 20
13	DE	66	13	4:308- 66-13-10/20	A-7398-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 10 DE 20
14	DE	66	14	4:308- 66-14-11/20	A-7399-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 11 DE 20
15	DE	66	15	4:308- 66-15-12/20	A-7400-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 12 DE 20
16	DE	66	16	4:308- 66-16-13/20	A-7401-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 13 DE 20
17	DE	66	17	4:308- 66-17-14/20	A-7402-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 14 DE 20
18	DE	66	18	4:308- 66-18-15/20	A-7403-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 15 DE 20
19	DE	66	19	4:308- 66-19-16/20	A-7404-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 16 DE 20
20	DE	66	20	4:308- 66-20-17/20	A-7405-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 17 DE 20
21	DE	66	21	4:308- 66-21-18/20	A-7406-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 18 DE 20
22	DE	66	22	4:308- 66-22-19/20	A-7407-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 19 DE 20
23	DE	66	23	4:308- 66-23-20/20	A-7408-XIII	TOPOGRAFÍA PERFILES TRANSVERSALES LAMINA 20 DE 20
					CATASTRO	
24	DE	66	24	4:308- 66-24-1/12	A-7409-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 01 DE 12
25	DE	66	25	4:308- 66-25-2/12	A-7410-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 02 DE 12
26	DE	66	26	4:308- 66-26-3/12	A-7411-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 03 DE 12
27	DE	66	27	4:308- 66-27-4/12	A-7412-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 04 DE 12
28	DE	66	28	4:308- 66-28-5/12	A-7413-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 05 DE 12
29	DE	66	29	4:308- 66-29-6/12	A-7414-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 06 DE 12
30	DE	66	30	4:308- 66-30-7/12	A-7415-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 07 DE 12
31	DE	66	31	4:308- 66-31-8/12	A-7416-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 08 DE 12
32	DE	66	32	4:308- 66-32-9/12	A-7417-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 09 DE 12
33	DE	66	33	4:308- 66-33-10/12	A-7418-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 10 DE 12
34	DE	66	34	4:308- 66-34-11/12	A-7419-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 11 DE 12
35	DE	66	35	4:308- 66-35-12/12	A-7420-XIII	INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS LÁMINA 12 DE 12

ÍNDICE DE PLANOS GENERALES (Continuación)

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					ANTEPROYECTO	
36	DE	66	36	4:308- 66-36- 1/1	A-7421-XIII	LÁMINA 01 DE 01
37	DE	66	37	4:308- 66-37- 1/1	A-7422-XIII	TRAMO 1 ALTERNATIVA I PERFILES TRANSVERSALES KM 0+000 - 0+463.80 LÁMINA 01 DE 01
38	DE	66	38	4:308- 66-38- 1/1	A-7423-XIII	LÁMINA 01 DE 01
39	DE	66	39	4:308- 66-39- 1/1	A-7424-XIII	TRAMO 1 ALTERNATIVA II-A PERFILES TRANSVERSALES KM 0+000 - 0+472.65 LÁMINA 01 DE 01
40	DE	66	40	4:308- 66-40- 1/1	A-7425-XIII	LÁMINA 01 DE 01
41	DE	66	41	4:308- 66-41- 1/1	A-7426-XIII	TRAMO 1 ALTERNATIVA II-B PERFILES TRANSVERSALES KM 0+000 - 0+472.65 LÁMINA 01 DE 01
42	DE	66	42	4:308- 66-42- 1/1	A-7427-XIII	LÁMINA 01 DE 01
43	DE	66	43	4:308- 66-43- 1/1	A-7428-XIII	TRAMO 1 ALTERNATIVA III PERFILES TRANSVERSALES KM 0+000 - 0+415.64 LÁMINA 01 DE 01
44	DE	66	44	4:308- 66-44- 1/2	A-7429-XIII	LÁMINA 01 DE 02
45	DE	66	45	4:308- 66-45- 2/2	A-7430-XIII	LÁMINA 02 DE 02
46	DE	66	46	4:308- 66-46- 1/1	A-7431-XIII	TRAMO 2 ALTERNATIVA A PERFILES TRANSVERSALES KM 0+520.23 - 1+234.06 LÁMINA 01 DE 01
47	DE	66	47	4:308- 66-47- 1/2	A-7432-XIII	LÁMINA 01 DE 02
48	DE	66	48	4:308- 66-48- 2/2	A-7433-XIII	LÁMINA 02 DE 02
49	DE	66	49	4:308- 66-49- 1/1	A-7434-XIII	TRAMO 2 ALTERNATIVA B PERFILES TRANSVERSALES KM 0+520.23 - 1+234.06 LÁMINA 01 DE 01
50	DE	66	50	4:308- 66-50- 1/2	A-7435-XIII	ALTERNATIVA III `PLANTA DE EXPROPIACIONES KM 0+000-0+500 LÁMINA 01 DE 02
51	DE	66	51	4:308- 66-51- 2/2	A-7436-XIII	ALTERNATIVA III `PLANTA DE EXPROPIACIONES KM 0+500-1+400 LÁMINA 02 DE 02
					MODELACION	
52	DE	66	52	4:308- 66-52- 1/7	A-7437-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 1/7
53	DE	66	53	4:308- 66-53- 2/7	A-7438-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 2/7
54	DE	66	54	4:308- 66-54- 3/7	A-7439-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 3/7
55	DE	66	55	4:308- 66-55- 4/7	A-7440-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 4/7
56	DE	66	56	4:308- 66-56- 5/7	A-7441-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 5/7
57	DE	66	57	4:308- 66-57- 6/7	A-7442-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 6/7
58	DE	66	58	4:308- 66-58- 7/7	A-7443-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE - MALLA DE MODELACIÓN LÁMINA 7/7
					RIESGO DE INUNDACION	
59	DE	66	59	4:308- 66-59- 1/4	A-7444-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=10 AÑOS, LÁMINA 01 DE 04
60	DE	66	60	4:308- 66-60- 2/4	A-7445-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=10 AÑOS, LÁMINA 02 DE 04
61	DE	66	61	4:308- 66-61- 3/4	A-7446-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=10 AÑOS, LÁMINA 03 DE 04
62	DE	66	62	4:308- 66-62- 4/4	A-7447-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=10 AÑOS, LÁMINA 04 DE 04
63	DE	66	63	4:308- 66-63- 1/4	A-7448-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=100 AÑOS, LÁMINA 01 DE 04
64	DE	66	64	4:308- 66-64- 2/4	A-7449-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=100 AÑOS, LÁMINA 02 DE 04
65	DE	66	65	4:308- 66-65- 3/4	A-7450-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=100 AÑOS, LÁMINA 03 DE 04
66	DE	66	66	4:308- 66-66- 4/4	A-7451-XIII	MODELACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE, RIESGO DE INUNDACIÓN, T=100 AÑOS, LÁMINA 04 DE 04

ÍNDICE DE PLANOS PROYECTO ORIGINAL

FASE CONSTRUCTIVA I

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
						PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES
1	DE	64	67	4:308- 66-67- 1/1	A-7452-XIII	UBICACIÓN GENERAL
2	DE	64	68	4:308- 66-68- 1/4	A-7453-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 01 DE 04
3	DE	64	69	4:308- 66-69- 2/4	A-7454-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 02 DE 04
4	DE	64	70	4:308- 66-70- 3/4	A-7455-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 03 DE 04
5	DE	64	71	4:308- 66-71- 4/4	A-7456-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 04 DE 04
6	DE	64	72	4:308- 66-72- 1/2	A-7457-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PERFILES TRANSVERSALES, KM -0+015 - 0+462, LÁMINA 01 DE 02
7	DE	64	73	4:308- 66-73- 2/2	A-7458-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PERFILES TRANSVERSALES, KM 0+518 - 1+724 LÁMINA 02 DE 02
						DETALLES
8	DE	64	74	4:308- 66-74- 1/1	A-7459-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES CÁMARAS Y CHIMENEAS
9	DE	64	75	4:308- 66-75- 1/1	A-7460-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES OBRAS DE ENTRADA Y SALIDA Y SECCIONES CANAL
10	DE	64	76	4:308- 66-76- 1/1	A-7461-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES SUMIDEROS
11	DE	64	77	4:308- 66-77- 1/2	A-7462-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 02
12	DE	64	78	4:308- 66-78- 2/2	A-7463-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 02 DE 02
13	DE	64	79	4:308- 66-79- 1/1	A-7464-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, DETALLE LONGITUDINALES DESCARGAS A COLECTOR 01 DE 01
						ESTRUCTURAS
14	DE	64	80	4:308- 66-80- 1/4	A-7465-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODULACIÓN Y FORMAS MÓDULOS DEL M1 AL M11 LAMINA 01 DE 03
15	DE	64	81	4:308- 66-81- 2/4	A-7466-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODULACIÓN Y FORMAS MÓDULOS DEL M12 AL M17 LAMINA 02 DE 03
16	DE	64	82	4:308- 66-82- 3/4	A-7467-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODULACIÓN Y FORMAS MÓDULOS DEL M18 AL M23 LAMINA 03 DE 03
17	DE	64	83	4:308- 66-83- 1/1	A-7468-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, CÁMARA DE LIMPIEZA Y CHIMENEAS DE INSPECCIÓN-FORMAS. PASADAS TUBERIAS EN CAJÓN, LAMINA 01 DE 01
18	DE	64	84	4:308- 66-84- 4/4	A-7469-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MÓDULOS M1 Y M7, TAPAS LOSETAS, FORMAS Y ARMADURAS, LAMINA 01 DE 01
19	DE	64	85	4:308- 66-85- 1/1	A-7470-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, CÁMARAS DE LIMPIEZA Y CHIMENEAS DE INSPECCIÓN, TAPA LOSETA, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
20	DE	64	86	4:308- 66-86- 1/5	A-7471-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULOS M1-M2-M3-M5-M6-M7A-M8-M9-9A-M10-M11, LAMINA 01 DE 05
21	DE	64	87	4:308- 66-87- 2/5	A-7472-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULOS M12 AL M23 LAMINA 02 DE 05
22	DE	64	88	4:308- 66-88- 3/5	A-7473-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULO 2A Y DETALLES LAMINA 03 DE 05
23	DE	64	89	4:308- 66-89- 4/5	A-7474-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULOS M5-M7A-M9 DETALLES LAMINA 04 DE 05
24	DE	64	90	4:308- 66-90- 5/5	A-7475-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ARMADURAS MÓDULOS 11 Y M17) Y DETALLES LAMINA 05 DE 05
25	DE	64	91	4:308- 66-91- 1/1	A-7476-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, OBRA DE ENTRADA FORMAS
26	DE	64	92	4:308- 66-92- 1/1	A-7477-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, OBRA DE ENTRADA ARMADURAS
27	DE	64	93	4:308- 66-93- 1/1	A-7478-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, OBRA DE SALIDA
						EFE
28	DE	64	94	4:308- 66-94- 1/1	A-7479-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, MODULACIÓN Y FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
29	DE	64	95	4:308- 66-95- 1/1	A-7480-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, MODULACIÓN M1-M2B-M3-M5-M5A-M5B-M6-M7, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
30	DE	64	96	4:308- 66-96- 1/1	A-7481-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, MODULACIÓN CÁMARAS DE LIMPIEZA, CHIMENEAS DE INSPECCIÓN, TAPA DE LOSETAS, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
31	DE	64	97	4:308- 66-97- 1/1	A-7482-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, NOTAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 01 DE 01
32	DE	64	98	4:308- 66-98- 1/1	A-7483-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, CRUCE EFE, PERFILES TRANSVERSALES, LÁMINA 01 DE 01

FASE CONSTRUCTIVA I (Continuación)

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PUENTES Y PAVIMENTOS	
33	DE	64	99	4:308- 66-99- 1/5	A-7484-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE GABRIEL GONZÁLEZ VIDELA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 01 DE 05
34	DE	64	100	4:308- 66-100- 2/5	A-7485-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE JOSÉ MANUEL BALMACEDA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 02 DE 05
35	DE	64	101	4:308- 66-101- 3/5	A-7486-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE RENÉ OLIVARES, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 03 DE 05
36	DE	64	102	4:308- 66-102- 4/5	A-7487-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE HÉCTOR FUENZALIDA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 04 DE 05
37	DE	64	103	4:308- 66-103- 5/5	A-7488-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PUENTE GLORIAS NAVALES, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 05 DE 05
38	DE	64	104	4:308- 66-104- 1/4	A-7489-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 01 de 04
39	DE	64	105	4:308- 66-105- 1/4	A-7490-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 02 de 04
40	DE	64	106	4:308- 66-106- 1/4	A-7491-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 03 de 04
41	DE	64	107	4:308- 66-107- 1/4	A-7492-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 04 de 04
42	DE	64	108	4:308- 66-108- 1/1	A-7493-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, DIRECCIÓN DE VIALIDAD, LAMINA 01 de 01
					AGUAS SERVIDAS	
43	DE	64	109	4:308- 66-109- 1/6	A-7494-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 01 DE 06
44	DE	64	110	4:308- 66-110- 2/6	A-7495-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 02 DE 06
45	DE	64	111	4:308- 66-111- 3/6	A-7496-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 03 DE 06
46	DE	64	112	4:308- 66-112- 4/6	A-7497-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 04 DE 06
47	DE	64	113	4:308- 66-113- 5/6	A-7498-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 05 DE 06
48	DE	64	114	4:308- 66-114- 6/6	A-7499-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, 06 DE 06
					AGUA POTABLE	
49	DE	64	115	4:308- 66-115- 1/5	A-7500-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 01 DE 05
50	DE	64	116	4:308- 66-116- 2/5	A-7501-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 02 DE 05
51	DE	64	117	4:308- 66-117- 3/5	A-7502-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 03 DE 05
52	DE	64	118	4:308- 66-118- 4/5	A-7503-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 04 DE 05
53	DE	64	119	4:308- 66-119- 5/5	A-7504-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, 05 DE 05
					PAISAJISMO	
54	DE	64	120	4:308- 66-120- 1/4	A-7505-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 01 DE 04
55	DE	64	121	4:308- 66-121- 2/4	A-7506-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 02 DE 04
56	DE	64	122	4:308- 66-122- 3/4	A-7507-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 03 DE 04
57	DE	64	123	4:308- 66-123- 4/4	A-7508-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 04 DE 04
58	DE	64	124	4:308- 66-124- 1/1	A-7509-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, CORTES LÁMINA 01 DE 01
59	DE	64	125	4:308- 66-125- 1/1	A-7510-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, PROYECTO PAISAJISMO, IMÁGENES OBJETIVO 01 DE 01
					RIEGO	
60	DE	64	126	4:308- 66-126- 1/5	A-7511-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 01 DE 05
61	DE	64	127	4:308- 66-127- 1/1	A-7512-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 02 DE 05
62	DE	64	128	4:308- 66-128- 1/1	A-7513-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 03 DE 05
63	DE	64	129	4:308- 66-129- 1/1	A-7514-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 04 DE 05
64	DE	64	130	4:308- 66-130- 1/1	A-7515-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I, RIEGO JARDINES, LÁMINA 05 DE 05

FASE CONSTRUCTIVA II

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
						PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL
1	DE	48	131	4:308- 66-131- 1/1	A-7516-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA GENERAL
2	DE	48	132	4:308- 66-132- 1/4	A-7517-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 0+000 - 0+500
3	DE	48	133	4:308- 66-133- 2/4	A-7518-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 0+500 - 1+000
4	DE	48	134	4:308- 66-134- 3/4	A-7519-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 1+000 - 1+500
5	DE	48	135	4:308- 66-135- 4/4	A-7520-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 1+500 - 1+828
6	DE	48	136	4:308- 66-136- 1/2	A-7521-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PERFILES TRANSVERSALES, KM 0+076.05 - 1+153.66 LÁMINA
7	DE	48	137	4:308- 66-137- 2/2	A-7522-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PERFILES TRANSVERSALES, KM 1+284.68 -1+814.96 LÁMINA
						DETALLES
8	DE	48	138	4:308- 66-138- 1/1	A-7523-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, CÁMARAS DE LIMPIEZA Y CHIMENEAS DE INSPECCIÓN,
9	DE	48	139	4:308- 66-139- 1/1	A-7524-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, SUMIDEROS, FORMAS, DETALLES Y ARMADURAS, LÁMINA
10	DE	48	140	4:308- 66-140- 1/2	A-7525-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II LONGITUDINALES SUMIDEROS LÁMINA 01 DE 02
11	DE	48	141	4:308- 66-141- 2/2	A-7526-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II LONGITUDINALES SUMIDEROS LÁMINA 02 DE 02
12	DE	48	142	4:308- 66-142- 1/1	A-7527-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II LONGITUDINALES, DESCARGAS A COLECTOR LÁMINA 01 DE
						CANAL LO BOSQUINO
13	DE	48	143	4:308- 66-143- 1/1	A-7528-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE CONDUCCIÓN Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN, PLANTA, LONGITUDINAL Y DETALLES, FORMAS LAMINA 01 DE 01
14	DE	48	144	4:308- 66-144- 1/1	A-7529-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE TOMA, FORMAS, LAMINA 01 DE 01
15	DE	48	145	4:308- 66-145- 1/1	A-7530-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE TOMA, ARMADURAS, LAMINA 01 DE 01
16	DE	48	146	4:308- 66-146- 1/2	A-7531-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE TOMA, COMPUERTAS LAMINA 01 DE 02
17	DE	48	147	4:308- 66-147- 2/2	A-7532-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, CANAL LO BOSQUINO, OBRA DE TOMA, COMPUERTAS LAMINA 02 DE 02
						AUTOPISTA DEL SOL
18	DE	48	148	4:308- 66-148- 1/1	A-7533-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, AUTOPISTA DEL SOL, OBRA DE TRANSICIÓN, FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
19	DE	48	149	4:308- 66-149- 1/1	A-7534-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, AUTOPISTA DEL SOL, CAJÓN EN CALLE LOCAL Y RAPIDO DE DESCARGA, FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
20	DE	48	150	4:308- 66-150- 1/1	A-7535-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, AUTOPISTA DEL SOL, TRANSICIÓN Y CAJÓN DOBLE 3,0X3,0 m, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
21	DE	48	151	4:308- 66-151- 1/1	A-7536-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, AUTOPISTA DEL SOL, RAPIDO DE DESCARGA, ARMADURAS,
						ESTRUCTURAS
22	DE	48	152	4:308- 66-152- 1/1	A-7537-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II MODULACIÓN Y DETALLES LÁMINA 01 DE 01
23	DE	48	153	4:308- 66-153- 1/5	A-7538-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M2-M3-M5-M6-M7A-M8-M9-M9A-M10 Y M11, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 04
24	DE	48	154	4:308- 66-154- 2/5	A-7539-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M12-M13-M14-M15-M16-M17-M18-M19-M20-M21-M22-M23, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 02 DE 04
25	DE	48	155	4:308- 66-155- 3/5	A-7540-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M12A-M20A-M20B-M23A Y CUADRO DE ENFIERRADURAS, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 03 DE 04
26	DE	48	156	4:308- 66-156- 4/5	A-7541-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M22A-M17A-M17B-M17C-M10A-M10B, FORMAS Y ARMADURAS LÁMINA 04 DE 04
27	DE	48	157	4:308- 66-157- 1/1	A-7542-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III CÁMARAS DE LIMPIEZA, TAPA DE LOSETA,
28	DE	48	158	4:308- 66-158- 1/1	A-7543-XIII	FASES CONSTRUCTIVA II Y III, CHIMENEAS, PASADAS DE TUBERÍAS A CAJÓN, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
						PUENTES Y PAVIMENTOS
29	DE	48	159	4:308- 66-159- 1/1	A-7544-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II SOCALZADO PUENTE CUATRO PONIENTE, LÁMINA 01 DE 01
30	DE	48	160	4:308- 66-160- 1/3	A-7545-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 01
31	DE	48	161	4:308- 66-161- 2/3	A-7546-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 02
32	DE	48	162	4:308- 66-162- 3/3	A-7547-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 03

FASE CONSTRUCTIVA II (Continuación)

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					PUENTES Y PAVIMENTOS	
29	DE	48	159	4:308- 66-159- 1/1	A-7544-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II SOCALZADO PUENTE CUATRO PONIENTE, LÁMINA 01 DE 01
30	DE	48	160	4:308- 66-160- 1/3	A-7545-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 01
31	DE	48	161	4:308- 66-161- 2/3	A-7546-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 02
32	DE	48	162	4:308- 66-162- 3/3	A-7547-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA 03
					AGUAS SERVIDAS	
33	DE	48	163	4:308- 66-163- 1/4	A-7548-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, SMAPA,
34	DE	48	164	4:308- 66-164- 2/4	A-7549-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, SMAPA,
35	DE	48	165	4:308- 66-165- 3/4	A-7550-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, SMAPA,
36	DE	48	166	4:308- 66-166- 4/4	A-7551-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, SMAPA,
					AGUA POTABLE	
37	DE	48	167	4:308- 66-167- 1/3	A-7552-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, SMAPA,
38	DE	48	168	4:308- 66-168- 2/3	A-7553-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, SMAPA,
39	DE	48	169	4:308- 66-169- 3/3	A-7554-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, SMAPA,
					PAISAJISMO	
40	DE	48	170	4:308- 66-170- 1/2	A-7555-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 01 DE 02
41	DE	48	171	4:308- 66-171- 2/2	A-7556-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA 02 DE 02
42	DE	48	172	4:308- 66-172- 1/1	A-7557-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, CORTES CONSTRUCTIVOS
43	DE	48	173	4:308- 66-173- 1/1	A-7558-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, DETALLES PLANTAS
44	DE	48	174	4:308- 66-174- 1/1	A-7559-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, PROYECTO PAISAJISMO, IMÁGENES OBJETIVO, LÁMINA 01
					RIEGO	
45	DE	48	175	4:308- 66-175- 1/4	A-7560-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, RIEGO JARDINES, LÁMINA 01 DE 04
46	DE	48	176	4:308- 66-176- 2/4	A-7561-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, RIEGO JARDINES, LÁMINA 02 DE 04
47	DE	48	177	4:308- 66-177- 3/4	A-7562-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, RIEGO JARDINES, LÁMINA 03 DE 04
48	DE	48	178	4:308- 66-178- 4/4	A-7563-XIII	FASE CONSTRUCTIVA II, RIEGO JARDINES, LÁMINA 04 DE 04

FASE CONSTRUCTIVA III

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
						PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL
1	DE	33	179	4:308- 66-179- 1/1	A-7564-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA GENERAL
2	DE	33	180	4:308- 66-181- 1/4	A-7565-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 0+000 - 0+500
3	DE	33	181	4:308- 66-181- 2/4	A-7566-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 0+500 - 1+000
4	DE	33	182	4:308- 66-182- 3/4	A-7567-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 1+000 - 1+500
5	DE	33	183	4:308- 66-183- 4/4	A-7568-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES KM 1+500 - 1+863
6	DE	33	184	4:308- 66-184- 1/1	A-7569-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PERFILES TRANSVERSALES KM 0+006.57- 1+753,07, LÁMINA
						DETALLES
7	DE	33	185	4:308- 66-185- 1/1	A-7570-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III CÁMARAS Y CHIMENEAS FORMAS LÁMINA 01 DE 01
8	DE	33	186	4:308- 66-186- 1/1	A-7571-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS III DETALLE SUMIDEROS
9	DE	33	187	4:308- 66-187- 1/1	A-7572-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III LONGITUDINALES SUMIDEROS LÁMINA 1 DE 01
10	DE	33	188	4:308- 66-188- 1/1	A-7573-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III LONGITUDINALES DESCARGAS LÁMINA 1 DE 01
						CANAL LO ESPEJO
11	DE	33	189	4:308- 66-189- 1/1	A-7574-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III OBRA SECTOR DE DESCARGA CANAL LO ESPEJO EN CANAL SANTA MARTA PLANTA, CORTES Y DETALLES LÁMINA 01 DE 01
12	de	33	190	4:308- 66-190- 1/1	A-7575-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III OBRA SECTOR DE DESCARGA CANAL LO ESPEJO EN CANAL SANTA MARTA ARMADURAS LÁMINA 01 DE 01
						ESTRUCTURAS
13	DE	33	191	4:308- 66-191- 1/1	A-7576-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III MODULACIÓN Y FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
14	DE	33	192	4:308- 66-192- 1/5	A-7577-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M2-M3-M5-M6-M7A-M8-M9-M9A-M10 Y M11, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 04
15	DE	33	193	4:308- 66-193- 2/5	A-7578-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M12-M13-M14-M15-M16-M17-M18-M19-M20-M21-M22-M23, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 02 DE 04
16	DE	33	194	4:308- 66-194- 3/5	A-7579-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M12A-M20A-M20B-M23A Y CUADRO DE ENFIERRADURAS, FORMAS Y ARMADURAS, LÁMINA 03 DE 04
17	DE	33	195	4:308- 66-195- 4/5	A-7580-XIII	FASES CONSTRUCTIVAS II Y III, MODULOS M22A-M17A-M17B-M17C-M10A-M10B, FORMAS Y ARMADURAS LÁMINA 04 DE 04
18	DE	33	196	4:308- 66-196- 1/1	A-7581-XIII	FASES CONSTRUCTIVA II Y III CÁMARAS DE LIMPIEZA, TAPA DE LOSETA- ENFIERRADURA LÁMINA 01 DE 01
19	DE	33	197	4:308- 66-197- 1/1	A-7582-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III CHIMENEAS, PASADAS DE TUBERÍAS A CAJÓN PUENTES DE MADERA PARA ACCESOS LÁMINA 01 DE 01
						PUENTES Y PAVIMENTOS
20	DE	33	198	4:308- 66-198- 1/1	A-7583-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS PUENTE AV TRES PONIENTE, LÁMINA 01 DE 02
21	DE	33	199	4:308- 66-199- 1/1	A-7584-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS PUENTE AV TRES PONIENTE, LÁMINA 02 DE 02
22	DE	33	200	4:308- 66-200- 1/1	A-7585-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS SERVIU, LÁMINA
						AGUA POTABLE
23	DE	33	201	4:308- 66-201- 1/3	A-7586-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, LÁMINA 01
24	DE	33	202	4:308- 66-202- 2/3	A-7587-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, LÁMINA 01
25	DE	33	203	4:308- 66-203- 3/3	A-7588-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III MODIFICACIÓN DE SERVICIOS AGUA POTABLE, LÁMINA 01
						PAISAJISMO
26	DE	33	204	4:308- 66-204- 1/2	A-7589-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, PLANTA 01 DE 02
27	DE	33	205	4:308- 66-205- 2/2	A-7590-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, PLANTA 02 DE 02
28	DE	33	206	4:308- 66-206- 1/2	A-7591-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, CORTES 01 DE 02
29	DE	33	207	4:308- 66-207- 2/2	A-7592-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, CORTES 02 DE 02
30	DE	33	208	4:308- 66-208- 1/1	A-7593-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, IMÁGENES OBJETIVO 01 DE 01
						RIEGO
31	DE	33	209	4:308- 66-209- 1/3	A-7594-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, RIEGO DE JARDINES, LÁMINA
32	DE	33	210	4:308- 66-210- 2/3	A-7595-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, RIEGO DE JARDINES, LÁMINA
33	DE	33	211	4:308- 66-211- 3/3	A-7596-XIII	FASE CONSTRUCTIVA III, PROYECTO DE PAISAJISMO, RIEGO DE JARDINES, LÁMINA

ÍNDICE DE PLANOS PROYECTO MODIFICADO

MODIFICACION CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
						PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y PERFILES TRANSVERSALES
1	DE	18	212	4:308- 66-212- 1/1	A-7597-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL, LÁMINA 01 DE 01
2	DE	18	213	4:308- 66-213- 1/1	A-7598-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PERFILES TRANSVERSALES, LÁMINA 01 DE 01
						DETALLES TUNNEL LINER PIQUE 1 A 2
3	DE	18	214	4:308- 66-214- 1/1	A-7599-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PLANTA TRAMO PIQUE 1-2, LÁMINA 01 DE 01
4	DE	18	215	4:308- 66-215- 1/1	A-7600-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PIQUE N°1, LÁMINA 01 DE 01
5	DE	18	216	4:308- 66-216- 1/1	A-7601-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PIQUE N°2, LÁMINA 01 DE 01
6	DE	18	217	4:308- 66-217- 1/1	A-7602-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FAES I.1, TUNNEL LINER, CHIMENEAS N°1 y N°2, BÓVEDA 3.87X2.95, e=8.0mm y 6.0mm, LÁMINA 01 DE 01
						DETALLES TUNNEL LINER PIQUE 2 A 3
7	DE	18	218	4:308- 66-218- 1/1	A-7603-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PLANTA TRAMO PIQUE 2-3, LÁMINA 01 DE 01
8	DE	18	219	4:308- 66-219- 1/1	A-7604-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PLANTA TRAMO COMPLETO, LÁMINA 01 DE 01
9	DE	18	220	4:308- 66-220- 1/1	A-7605-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, PIQUE N°3, LÁMINA 01 DE 01
10	DE	18	221	4:308- 66-221- 1/1	A-7606-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, CASQUETE 6°, SUMIDEROS Y ESCUDO FRONTAL, LÁMINA 01 DE 01
11	DE	18	222	4:308- 66-222- 1/2	A-7607-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, CHIMENEAS N°3 Y N°4, LAMINA 01 DE 02
12	DE	18	223	4:308- 66-223- 2/2	A-7608-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, TUNNEL LINER, DETALLE PIEZA ESPECIAL UNIÓN CHIMENEA A MANTO TUNNEL, LAMINA 02 DE 02
						CANAL DE TOMA Y DEVOLUCION
13	DE	18	224	4:308- 66-224- 1/1	A-7609-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, CANAL DE TOMA,
14	DE	18	225	4:308- 66-225- 1/1	A-7610-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, CANAL DE DEVOLUCIÓN, LÁMINA 01 DE 01
						INSTRUMENTACION
15	DE	18	226	4:308- 66-226- 1/1	A-7611-XIII	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.1, INSTRUMENTACION, OBRAS CIVILES, LÁMINA 01 DE 01
						AGUAS SERVIDAS
16	DE	18	227	4:308- 66-227- 1/3	A-7612-XIII	MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, FASE I.1, LÁMINA 01 DE 03
17	DE	18	228	4:308- 66-228- 2/3	A-7613-XIII	MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, FASE I.1, LÁMINA 02 DE 03
18	DE	18	229	4:308- 66-229- 3/3	A-7614-XIII	MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUAS SERVIDAS, FASE I.1, LÁMINA 03 DE 03

FASE I.2

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES						
1	DE	40	230	4:308- 66-230- 1/1	A-7615-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, UBICACIÓN GENERAL
2	DE	40	231	4:308- 66-231- 1/3	A-7616-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 01 DE 03
3	DE	40	232	4:308- 66-232- 2/3	A-7617-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 02 DE 03
4	DE	40	233	4:308- 66-233- 3/3	A-7618-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÁMINA 03 DE 03
5	DE	40	234	4:308- 66-234- 1/1	A-7619-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PERFILES TRANSVERSALES, KM 0+79.27- 1+723.94, LÁMINA 01 DE 01
DETALLES						
6	DE	40	235	4:308- 66-235- 1/1	A-7620-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES CÁMARAS Y CHIMENEAS, LÁMINA 01 DE 01
7	DE	40	236	4:308- 66-236- 1/1	A-7621-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES OBRAS DE ENTRADA Y SALIDA Y SECCIÓN CANAL, FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
8	DE	40	237	4:308- 66-237- 1/1	A-7622-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 01
9	DE	40	238	4:308- 66-238- 1/2	A-7623-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 02
10	DE	40	239	4:308- 66-239- 2/2	A-7624-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 02 DE 02
11	DE	40	240	4:308- 66-240- 1/1	A-7625-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, DETALLE LONGITUDINALES DESCARGAS A COLECTOR 01 DE 01
ESTRUCTURAS						
12	DE	40	241	4:308- 66-241- 1/1	A-7626-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODULACIÓN Y FORMAS 2, MODULOS M2-M2A-M4 Y 13 AL 17, LÁMINA 01 DE 02
13	DE	40	242	4:308- 66-242- 1/1	A-7627-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODULACIÓN Y FORMAS 3, MODULOS 18 AL 24, LÁMINA 02 DE 02
14	DE	40	243	4:308- 66-243- 1/1	A-7628-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, CÁMARA DE LIMPIEZA Y CHIMENEAS DE INSPECCIÓN-FORMAS. PASADAS TUBERIAS A CAJÓN. LÁMINA 01 DE 01
15	DE	40	244	4:308- 66-244- 1/1	A-7629-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, CÁMARAS DE LIMPIEZA Y CHIMENEA DE INSPECCIÓN, TAPA LOSETA, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
16	DE	40	245	4:308- 66-245- 1/3	A-7630-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ARMADURAS MÓDULOS M13 AL M23, ARMADURAS, LAMINA 01 DE 03
17	DE	40	246	4:308- 66-246- 2/3	A-7631-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ARMADURAS MÓDULO M2, M2A, CUADROS ENFIERRADURAS, LAMINA 02 DE 03
18	DE	40	247	4:308- 66-247- 1/1	A-7632-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, OBRA DE SALIDA, ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
PUENTES Y PAVIMENTOS						
19	DE	40	248	4:308- 66-248- 1/5	A-7633-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE GABRIEL GONZÁLEZ VIDELA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 01 DE 05
20	DE	40	249	4:308- 66-249- 2/5	A-7634-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE JOSÉ MANUEL BALMACEDA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 02 DE 05
21	DE	40	250	4:308- 66-250- 3/5	A-7635-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE RENÉ OLIVARES, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 03 DE 05
22	DE	40	251	4:308- 66-251- 4/5	A-7636-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE HÉCTOR FUENZALIDA, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 04 DE 05
23	DE	40	252	4:308- 66-252- 5/5	A-7637-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PUENTE GLORIAS NAVALES, EMPLAZAMIENTO DE PILAS, CORTES Y DETALLES, LÁMINA 05 DE 05
24	DE	40	253	4:308- 66-253- 1/4	A-7638-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 01 de 04
25	DE	40	254	4:308- 66-254- 2/4	A-7639-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 02 de 04
26	DE	40	255	4:308- 66-255- 3/4	A-7640-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 03 de 04
27	DE	40	256	4:308- 66-256- 4/4	A-7641-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 04 de 04
AGUAS SERVIDAS						
28	DE	40	257	4:308- 66-257- 2/6	A-7642-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LÁMINA 02 DE 06
29	DE	40	258	4:308- 66-258- 4/6	A-7643-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LÁMINA 04 DE 06
30	DE	40	259	4:308- 66-259- 5/6	A-7644-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LÁMINA 05 DE 06
31	DE	40	260	4:308- 66-260- 6/6	A-7645-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LÁMINA 06 DE 06

FASE I.2 (Continuación)

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
					AGUA POTABLE	
32	DE	40	261	4:308- 66-261- 3/5	A-7646-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIOS, AGUA POTABLE, LÁMINA 03 DE 05
33	DE	40	262	4:308- 66-262- 4/5	A-7647-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIOS, AGUA POTABLE, LÁMINA 04 DE 05
34	DE	40	263	4:308- 66-263- 5/5	A-7648-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, MODIFICACIÓN DE SERVICIOS, AGUA POTABLE, LÁMINA 05 DE 05
					PAISAJISMO	
35	DE	40	264	4:308- 66-264- 2/3	A-7649-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA LÁMINA 02 DE 03
36	DE	40	265	4:308- 66-265- 3/3	A-7650-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA LÁMINA 03 DE 03
37	DE	40	266	4:308- 66-266- 1/1	A-7651-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, PROYECTO PAISAJISMO, CORTES LÁMINA 01 DE 01
38	DE	40	267	4:308- 66-267- 1/1	A-7652-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2 PROYECTO PAISAJISMO, IMÁGENES OBJETIVO LÁMINA 01 DE 01
					RIEGO	
39	DE	40	268	4:308- 66-268- 1/2	A-7653-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, RIEGO JARDINES, LÁMINA 01 DE 02
40	DE	40	269	4:308- 66-269- 2/2	A-7654-XIII	FASE CONSTRUCTIVA I.2, RIEGO JARDINES, LÁMINA 02 DE 02

MODIFICACION CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3

NUMERO ETAPA 8			NUMERO GENERAL	CODIFICACION	INGRESO CIDOH	TÍTULO
						PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y PERFILES TRANSVERSALES
1	DE	25	270	4:308- 66-270- 1/1	A-7655-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL, LÁMINA 01 DE 01
						DETALLE SUMIDEROS
2	DE	25	271	4:308- 66-271- 1/1	A-7656-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, DETALLES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 01
3	DE	25	272	4:308- 66-272- 1/1	A-7657-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, DETALLES LONGITUDINALES SUMIDEROS, LÁMINA 01 DE 01
						DETALLES TUNNEL LINER PIQUE 1, 2 Y 3
4	DE	25	273	4:308- 66-273- 1/1	A-7658-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PLANTA TRAMO COMPLETO, LÁMINA 01 DE 01
5	DE	25	274	4:308- 66-274- 1/2	A-7659-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°1, LÁMINA 01 DE 02
6	DE	25	275	4:308- 66-275- 2/2	A-7660-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°1, LÁMINA 02 DE 02
7	DE	25	276	4:308- 66-276- 1/2	A-7661-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°2, LÁMINA 01 DE 02
8	DE	25	277	4:308- 66-277- 2/2	A-7662-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°2, LÁMINA 02 DE 02
9	DE	25	278	4:308- 66-278- 1/2	A-7663-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°3, LÁMINA 01 DE 02
10	DE	25	279	4:308- 66-279- 2/2	A-7664-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, PIQUE N°3, LÁMINA 02 DE 02
						DETALLES TUNNEL LINER CHIMENEAS 1,2,3 Y 4
11	DE	25	280	4:308- 66-280- 1/1	A-7665-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, CHIMENEAS N°1 Y N°2, LÁMINA 01 DE 01
12	DE	25	281	4:308- 66-281- 1/1	A-7666-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, TUNNEL LINER, CHIMENEAS N°3 Y N°4, LÁMINA 01 DE 01
						ESTRUCTURAS DE HORMIGON
13	DE	25	282	4:308- 66-282- 1/1	A-7667-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, DETALLES CÁMARAS,
14	DE	25	283	4:308- 66-283- 1/1	A-7668-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, CAJON MODULACION Y FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
15	DE	25	284	4:308- 66-284- 1/2	A-7669-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, CAJON MODULOS ,ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 02
16	DE	25	285	4:308- 66-285- 2/2	A-7670-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, CAJON MODULOS ,ARMADURAS, LÁMINA 02 DE 02
						OBRA DE ENTRADA
17	DE	25	286	4:308- 66-286- 1/1	A-7671-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, OBRA DE ENTRADA , FORMAS, LÁMINA 01 DE 01
18	DE	25	287	4:308- 66-287- 1/1	A-7672-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, OBRA DE ENTRADA , ARMADURAS, LÁMINA 01 DE 01
						PAVIMENTOS
19	DE	25	288	4:308- 66-288- 1/1	A-7673-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, ROTURA Y REPOSICION PAVIMENTOS VIALIDAD, LAMINA 01 DE 01
20	DE	25	289	4:308- 66-289- 1/1	A-7674-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, ROTURA Y REPOSICION PAVIMENTOS, SERVIU, LAMINA 01 DE 01
						MODIFICACIÓN DE AGUAS SERVIDAS Y AGUA POTABLE
21	DE	25	290	4:308- 66-290- 1/1	A-7675-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMONO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUA POTABLE, LAMINA 02 DE 05
22	DE	25	291	4:308- 66-291- 1/1	A-7676-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, MODIFICACIÓN DE SERVICIO, AGUAS SERVIDAS, LAMINA 03 DE 06
						PAISAJISMO
23	DE	25	292	4:308- 66-292- 1/1	A-7677-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, PROYECTO PAISAJISMO, PLANTA, LÁMINA 01 DE 01
24	DE	25	293	4:308- 66-293- 1/1	A-7678-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, PROYECTO PAISAJISMO, CORTES, LÁMINAS 01 DE 01
						RIEGO DE JARDINES
25	DE	25	294	4:308- 66-294- 1/1	A-7679-XIII	CRUCE DEFINITIVO CAMINO A MELIPILLA Y EFE, FASE I.3, PROYECTO RIEGO DE JARDINES, LAMINA 01 DE 01

TOMO I - ÍNDICE DETALLADO MEMORIA PROYECTO ORIGINAL

1	INTRODUCCIÓN	2-3
1.1	ANTECEDENTES GENERALES	2-3
1.2	OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA CONSULTORÍA	2-6
1.3	ETAPAS DE LA CONSULTORÍA	2-7
2	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES	3-1
2.1	ESTUDIOS ANTERIORES	3-1
2.2	PM-01 Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Santiago DOH-CADE-Idepe,	
2001.	3-1	
2.3	Factibilidad y Diseño Definitivo de la Red Primaria del Sistema Gran Avenida – Ochagavía - Lo Espejo - Santa Marta, Ifarle Consultores Ltda., Junio 2003.	3-9
2.4	Colector Serviu – Zona Sur. Nivelación Geométrica. Informe Topográfico DOH Unidad de Geomensura. Septiembre 2013.	3-25
2.5	Estudio ALL DP52 Factibilidad Construcción Sistema de Drenaje Urbano Zona Sur Poniente de Santiago, Región Metropolitana. DOH - Arrau Ingeniería SpA, Enero 2018.	3-26
2.6	OTROS ANTECEDENTES	3-95
2.7	Tren a Melipilla	3-95
2.8	Conservación y Mantención Canal Santa Marta, Constructora Tecnoterra, 2019.	3-96
2.9	Plano de Puente Santa Marta, Camino Santiago a Melipilla	3-97
3	VISITAS A TERRENO EN DÍAS DE LLUVIA	4-1
3.1	ANTECEDENTES PLUVIOMÉTRICOS	4-1
3.2	RECORRIDOS	4-2
3.3	COMENTARIOS	4-4
4	CATASTRO COMPLEMENTARIO DE AGUAS LLUVIAS	5-1
4.1	SUMIDEROS	5-1
4.2	CÁMARAS DE AGUAS LLUVIA	5-2
5	CATASTRO SERVICIOS EN FAJA TOPOGRÁFICA Y POZOS EXPLORATORIOS	6-1
5.1	DESCARGAS	6-1
5.2	ACCESOS VEHICULARES Y PEATONALES	6-2
5.3	CRUCES AÉREOS	6-13
5.4	NITRODUCTOS	6-15
5.5	OLEDUCTO ENAP	6-15
5.6	OLEDUCTO SONACOL	6-19
5.7	METROGAS	6-23
5.8	AGUAS ANDINAS	6-25
5.9	ÁRBOLES AFECTADOS POR CONSTRUCCIÓN	6-26
	5.9.1 Contabilidad de árboles afectados	6-26
	5.9.2 Medidas de compensación	6-27
5.10	AUTOPISTA DEL SOL	6-28
5.11	CANALISTAS	6-28
5.12	MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS	6-29
	5.12.1 Agua Potable	6-31
	5.12.2 Aguas Servidas	6-33
5.13	PROYECTO CRUCE BAJO LÍNEA EFE Y CAMINO A MELIPILLA	6-34
6	TOPOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	7-1
6.1	GENERALIDADES	7-1
6.2	LEVANTAMIENTOS Y PERFILES TRANSVERSALES	7-1

6.2.1	Área prioritaria Cruce Camino a Melipilla	7-1
6.2.2	Sector Complementario	7-3
7	MECÁNICA DE SUELOS	8-1
7.1	Calicatas	8-1
7.2	Ensayos realizados	8-7
7.3	Informe Mecánica de Suelos	8-8
8	PREINFORME JURÍDICO	9-1
8.1	FASE CONSTRUCTIVA I	9-1
8.2	FASE CONSTRUCTIVA II	9-2
8.3	FASE CONSTRUCTIVA III	9-2
9	MODELACIÓN SWMM	10-7
9.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	10-7
9.2	MODIFICACIONES A LA MODELACIÓN SWMM	10-7
9.2.1	Áreas aportantes	10-8
9.2.2	Sumideros	10-10
9.2.3	Calle Silva Carvallo	10-11
9.2.4	Colectores	10-11
9.2.5	Descarga Canal Lo Espejo en Canal Santa Marta	10-12
9.3	CANAL SANTA MARTA CON PROYECTO FASE CONSTRUCTIVA I	10-13
9.3.1	Descripción	10-13
9.3.2	Resultados de la Modelación SWMM	10-14
9.4	CANAL SANTA MARTA CON PROYECTO FASES CONSTRUCTIVAS I, II y III	10-18
9.4.1	Descripción	10-18
9.4.2	Resultados de la Modelación SWMM	10-19
9.4.3	Escurrimiento en Calles	10-24
9.4.4	Factibilidad de Descarga de Colectores	10-28
10	FASE CONSTRUCTIVA I – ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	11-1
10.1	GENERALIDADES	11-1
10.2	CRITERIOS DE DISEÑO	11-2
10.2.1	CRITERIOS GENERALES	11-2
10.2.2	CAUDAL DE DISEÑO	11-2
10.2.3	Coeficiente de Rugosidad de Manning	11-2
10.2.4	Velocidades Admisibles	11-3
10.2.5	CAUDAL DE DISEÑO	11-4
10.3	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	11-4
10.3.1	ALTERNATIVAS Tramo 1	11-5
10.3.2	ALTERNATIVA Tramo 2.	11-7
10.3.3	Secciones Tipo	11-8
10.3.4	Obra de disipación	11-9
10.3.5	Interferencias con obras Tren a Melipilla.	11-10
10.3.6	Piques y cámaras de inspección.	11-12
10.4	MODELACIÓN HIDRÁULICA.	11-12
10.5	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	11-22
10.6	PRESUPUESTOS ALTERNATIVAS	11-1
11	FASE CONSTRUCTIVA I-DISEÑO DEFINITIVO	12-8
11.1	GENERALIDADES	12-8
11.2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	12-9
11.2.1	Obra de entrada, gradas de bajada.	12-9
11.2.2	Cajón de hormigón armado in situ.	12-11
11.2.3	Cámara de limpieza.	12-11

11.2.4	Chimeneas de inspección.	12-11
11.2.5	Obra de salida, enrocado consolidado de protección.	12-12
11.2.6	Sumideros	12-13
11.3	DISEÑO HIDRÁULICO	12-21
11.3.1	Modelación HEC-RAS	12-21
11.3.2	Análisis situación con Fase Constructiva I construida y Fase Constructiva II sin construir	12-22
11.3.3	Obra de entrada gradas de bajada	12-30
11.3.4	Obra de salida enrocado consolidado.	12-33
11.4	VERIFICACIÓN HIDRÁULICA DE SUMIDEROS Y DESCARGAS	12-42
11.5	INTERFERENCIAS Y MODIFICACIONES DE SERVICIOS	12-45
11.5.1	Descargas.	12-45
11.5.2	Cruces aéreos.	12-46
11.5.3	Metrogas.	12-46
11.5.4	Proyecto cruce bajo línea EFE y Camino a Melipilla.	12-47
11.5.5	Modificación de servicios de agua potable y aguas servidas.	12-50
11.6	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN DE PUENTES	12-53
11.6.1	Rotura y reposición de pavimentos.	12-53
11.6.2	Transformación y/o eliminación de puentes.	12-54
11.7	PAISAJISMO	12-57
11.7.1	Generalidades	12-57
11.7.2	Propuesta	12-57
11.7.3	Criterios principales de diseño.	12-58
11.7.4	Gestiones ante el Municipio	12-62
11.7.5	RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES DEL MUNICIPIO	12-63
11.7.6	SISTEMA DE RIEGO	12-64
11.8	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	12-65
11.9	CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO	12-66
11.9.1	Cubicación	12-66
11.9.2	Presupuesto	12-75
11.10	PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN	12-80
11.10.1	frentes de trabajo	12-80
11.10.2	Planificación Global	12-80
11.10.3	Consideraciones Generales	12-82
11.10.4	Secuencia Constructiva	12-82
11.10.5	Instalación de Faenas	12-89
11.10.6	Organización y Personal	12-90
11.10.7	Maquinaria para ejecución de actividades principales	12-91
11.10.8	Rendimientos y duraciones actividades principales	12-92
11.11	CARTA GANTT	12-95
12	FASE CONSTRUCTIVA II	13-1
12.1	GENERALIDADES	13-1
12.2	CRITERIOS DE DISEÑO	13-1
12.2.1	Criterios generales.	13-1
12.2.2	Caudal de Diseño	13-2
12.2.3	Coeficiente de Rugosidad de Manning	13-2
12.2.4	Velocidades Admisibles	13-3
12.2.5	CAUDAL DE DISEÑO	13-4
12.3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	13-4
12.3.1	Cajón de hormigón armado in situ.	13-4
12.3.2	Cámara de limpieza.	13-4
12.3.3	Chimeneas de inspección.	13-5

12.3.4	Inicio del tramo.	13-5
12.3.5	Inicio Fase Constructiva II, Obra de Toma y Obra de Conducción y Entrega a canal Lo Bosquino.	13-6
12.3.6	Cruce de Autopista del Sol, alargue alcantarilla existente.	13-8
12.3.7	Obra de empalme entre cajón entubamiento canal y alargue alcantarilla.	13-11
12.3.8	Obra de salida alcantarilla Autopista del Sol	13-11
12.3.9	Enrocado de protección.	13-1
12.3.10	Sumideros	13-2
12.4	VERIFICACIÓN HIDRÁULICA	13-11
12.4.1	Río Mapocho	13-11
12.4.2	Modelo HEC-RAS.	13-13
12.4.3	Canal Lo Bosquino.	2
12.4.4	Obra de salida alcantarilla Autopista del Sol.	4
12.4.5	Verificación Hidráulica de Sumideros y Descargas	5
12.5	INTERFRENCIAS Y MODIFICACIONES DE SERVICIOS	8
12.5.1	Descargas.	8
12.5.2	Cruces aéreos.	8
12.5.3	Metrogas.	9
12.5.4	Aguas Andinas.	10
12.5.5	Árboles afectados.	10
12.5.6	Modificación de servicios de agua potable y aguas servidas.	12
12.5.7	Autopista del Sol.	15
12.5.8	ASOCIACIÓN DE CANALES DEL MAIPO.	16
12.6	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN DE PUENTES	16
12.6.1	Rotura y reposición de pavimentos.	16
12.6.2	Transformación y/o eliminación de puentes.	18
12.7	PAISAJISMO	13-1
12.7.1	Generalidades	13-1
12.7.2	Propuesta	13-2
12.7.3	Criterios Principales de diseño	13-3
12.7.4	Gestiones ante el Municipio	13-6
12.7.5	RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES DEL MUNICIPIO	13-7
12.7.6	SISTEMA DE RIEGO	13-9
12.8	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES	13-9
12.9	CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO	13-10
12.9.1	Cubicación	13-10
12.9.2	Presupuesto	13-18
12.10	PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN	13-23
12.10.1	Frentes de Trabajo	13-23
12.10.2	Planificación Global	13-23
12.10.3	Consideraciones Generales	13-23
12.10.4	Secuencia Constructiva	13-24
12.10.5	Instalación de Faenas	13-29
12.10.6	Organización y Personal	13-30
12.10.7	Maquinaria para ejecución de actividades principales	13-31
12.10.8	Rendimientos y duraciones actividades principales	13-32
12.11	CARTA GANTT	13-35
13	FASE CONSTRUCTIVA III - diseño definitivo	14-1
13.1	GENERALIDADES	14-1
13.2	CRITERIOS DE DISEÑO	14-1
13.2.1	Criterios generales.	14-1

13.2.2	Caudal de Diseño	14-2
13.2.3	Coeficiente de rugosidad de Manning	14-2
13.2.4	Velocidades admisibles	14-2
13.2.5	CAUDAL DE DISEÑO	14-3
13.3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	14-3
13.3.1	Cajón de hormigón armado in situ.	14-3
13.3.2	Cámara de limpieza.	14-4
13.3.3	Chimeneas de inspección.	14-4
13.3.4	Inicio del tramo.	14-4
13.3.5	Fin del tramo.	14-8
13.3.6	Sumideros	14-9
13.4	VERIFICACIÓN HIDRÁULICA	14-17
13.4.1	Modelación HEC-RAS	14-17
13.4.2	Descarga canal Lo Espejo.	14-2
13.4.3	Verificación Hidráulica de Sumideros y Descargas	14-11
13.5	INTERFERENCIAS Y MODIFICACIONES DE SERVICIOS	14-12
13.5.1	Descargas	14-12
13.5.2	Accesos vehiculares y peatonales.	14-13
13.5.3	Cruces aéreos.	14-24
13.5.4	Nitroducto.	14-25
13.5.5	Oleoducto ENAP.	14-25
13.5.6	Oleoducto SONACOL.	14-29
13.5.7	Metrogas.	14-33
13.5.8	Aguas Andinas.	14-33
13.5.9	Árboles afectados.	14-33
13.5.10	Modificación de servicios de agua potable y aguas servidas.	14-33
13.5.11	ASOCIACIÓN DE CANALES DEL MAIPO	14-35
13.6	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN DE PUENTES	14-36
13.6.1	Rotura y reposición de pavimentos.	14-36
13.6.2	Transformación y/o eliminación de puentes.	14-37
13.7	PAISAJISMO	14-38
13.7.1	Generalidades	14-38
13.7.2	Propuesta	14-39
13.7.3	Criterios Principales de diseño	14-40
13.7.4	Gestiones ante el Municipio	14-43
13.7.5	RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES DEL MUNICIPIO	14-44
13.7.6	SISTEMA DE RIEGO	14-46
13.8	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES	14-46
13.9	CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO	14-47
13.9.1	Cubicación	14-47
13.9.2	Presupuesto	14-55
13.10	PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN	14-59
13.10.1	Frentes de Trabajo	14-59
13.10.2	Planificación Global	14-59
13.10.3	Consideraciones Generales	14-59
13.10.4	Secuencia Constructiva	14-60
13.10.5	Construcción canal provisorio para desvío de cauce Fase Constructiva III	14-66
13.10.6	Instalación de Faenas	14-70
13.10.7	Organización y Personal	14-71
13.10.8	Maquinaria para ejecución de actividades principales	14-72
13.10.9	Rendimientos y duraciones actividades principales	14-73
13.11	CARTA GANTT	14-76

14	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	15-3
14.1	LISTA RECURSOS	15-3
14.2	LISTA PRECIOS UNITARIOS	15-6
14.3	CONSTRUCCIÓN DE PRECIOS UNITARIOS	15-9
15	ACTUALIZACIÓN EVALUACIÓN ECONÓMICA	16-1
15.1	GENERALIDADES	16-1
15.2	OBJETIVOS Y ALCANCES	16-6
15.3	BENEFICIOS DEL CANAL SANTA MARTA	16-7
15.3.1	Propiedades residenciales	16-7
15.3.2	Terrenos baldíos anegadizos	16-7
15.3.3	Propiedades comerciales	16-8
15.3.4	Propiedades industriales	16-8
15.3.5	Establecimientos públicos e institucionales	16-9
15.3.6	Reparación de vehículos	16-9
15.3.7	Costo generalizado de Viajes (CGV)	16-10
15.3.8	Infraestructura Vial	16-10
15.3.9	Ausentismo laboral	16-11
15.3.10	Ausentismo escolar	16-11
15.3.11	Gastos de emergencia y mantención	16-12
15.4	EGRESOS DEL CANAL SANTA MARTA	16-12
15.5	EVALUACIÓN ECONÓMICA	16-13
15.6	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	16-15
15.7	CONSIDERACIONES ADICIONALES	16-15
16	SISTEMA DE INFOMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)	17-1
16.1	ANTECEDENTES GENERALES	17-1
16.2	METODOLOGÍA GENERAL	17-1
16.3	INFORMACIÓN PRESENTADA	17-2
16.4	CAMPOS DE INFORMACIÓN	17-3
17	ESTUDIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL	18-1
18	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	19-1
18.1	INTRODUCCIÓN	19-1
18.2	ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN ETAPAS	19-1
18.3	PRINCIPALES CONCLUSIONES	19-2

TOMO XIV INDICE DETALLADO ESTUDIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL (EAA)

1	RESUMEN EJECUTIVO	1-1
2	INTRODUCCIÓN	2-3
3	OBJETIVOS	3-6
3.1.1	Objetivo general	3-6
3.1.2	Objetivos específicos	3-6
4	DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	4-8
4.1	Metodología	4-8
4.2	Resultados	4-8
4.2.1	Generalidades	4-8

4.2.2	Vida útil	4-9
4.2.3	Etapas del Proyecto.....	4-9
4.2.4	Montos de inversión.....	4-9
4.2.5	Descripción de Obras	4-10
4.2.6	Descripción por fases del Proyecto	4-24
4.2.7	Fase de Construcción	4-24
4.2.8	Fase de Operación	4-28
4.2.9	Fase de Cierre	4-29
4.3	Resumen	4-30
5	LÍNEA DE BASE.....	5-32
5.1	Medio Físico	5-32
5.1.1	Clima y meteorología.....	5-32
5.1.2	Suelos	5-37
5.1.3	Hidrografía e Hidrología superficial	5-47
5.1.4	Calidad de Aguas	5-54
5.1.5	Ruido.....	5-65
5.2	Medio Biótico	5-71
5.2.1	Flora y vegetación	5-71
5.2.2	Fauna terrestre	5-92
5.2.3	Fauna acuática	5-105
5.3	Medio Humano, Construido y Uso de Suelo	5-119
5.4	Patrimonio Arqueológico y Cultural	5-171
5.5	Bibliografía.....	5-187
6	ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	6-194
6.1	Metodología	6-194
6.1.1	Identificación de impactos	6-194
6.1.2	Descripción de los impactos	6-195
6.1.3	Evaluación de impactos.....	6-195
6.2	Resultados	6-201
6.2.1	Identificación y descripción de impactos	6-201
6.2.2	Evaluación de impactos ambientales	6-205
6.3	Conclusiones	6-217
7	MARCO LEGAL Y PLAN DE CUMPLIMIENTO	7-219
7.1	Metodología	7-219
7.1.1	Normativa Ambiental Aplicable.....	7-219

7.1.2	Análisis de Instrumentos de Planificación Territorial	7-220
7.1.3	Análisis de aplicabilidad de Permisos Sectoriales (Ambientales)	7-220
7.2	Resultados	7-220
7.2.1	Normativa de carácter general aplicable al Proyecto	7-220
7.2.2	Normativa específica aplicable al Proyecto	7-224
7.2.3	Análisis de aplicabilidad de Permisos Sectoriales (Ambientales)	7-254
7.2.4	Análisis de Instrumentos de Planificación Territorial (IPT)	7-258
7.3	Conclusiones	7-261
8	ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SEIA	8-263
8.1	Metodología	8-263
8.2	Resultados	8-263
8.2.1	Antecedentes según Ord. N°131456/2013 SEA	8-263
8.2.2	Análisis de Pertinencia	8-265
8.3	Conclusiones	8-275
9	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y CONTROL DE MOLESTIAS	9-276
9.1	Plan de Manejo Ambiental	9-276
9.1.1	Fase de Construcción	9-279
9.2	Plan de Control de Molestias	9-289
9.2.1	Propuesta de acciones específicas de coordinación	9-289
9.2.2	Protocolos de información a la comunidad	9-290
9.2.3	Protocolos de accesos peatonales y vehiculares	9-291
9.2.4	Protocolos de seguridad	9-291
9.2.5	Protocolo de control de roedores	9-291
10	FICHAS RESUMEN PLANES	10-293
10.1	Plan de Cumplimiento Normativo Ambiental	10-293
10.2	Plan de Manejo Ambiental	10-298
11	ESPECIFICACIONES AMBIENTALES ESPECIALES (EAE), COSTOS Y BASES DE MEDICIÓN Y PAGO (BMP) 11-301	
11.1	Especificaciones Ambientales Especiales (EAE)	11-301
11.1.1	Medidas ambientales generales	11-301
11.1.2	Plan de Cumplimiento Normativo	11-301
11.1.3	Plan de Manejo Ambiental	11-301
11.1.4	Plan de Control de Molestias	11-301
11.2	Bases de Medición y Pago (BMP)	11-302
11.2.1	Plan de Cumplimiento Normativo Ambiental	11-302
11.2.2	Plan de Manejo Ambiental	11-303

11.2.3	Plan de Control de Molestias.....	11-305
12	APÉNDICES	12-306
12.1	Apéndice 12.1. Permiso de Pesca de Investigación	12-307
12.2	Apéndice 12.2. Estimación de Emisiones (Construcción).....	12-308
12.2.1	Metodología	12-308
12.2.2	Resultados.....	12-311
12.3	Apéndice 12.3. Certificados Laboratorio Calidad del Agua.....	12-315
12.4	Apéndice 12.4. Costos Ambientales.....	12-317
•	Apéndice 12.4. Costos Ambientales. Fase Constructiva I	12-317
•	Apéndice 12.4. Costos Ambientales. Fase Constructiva II	12-317
•	Apéndice 12.4. Costos Ambientales. Fase Constructiva III	12-317

TOMO XV INDICE DETALLADO PARTICIPACIÓN CIUDADANA (PAC)

1.	INTRODUCCIÓN	5
2	RESUMEN EJECUTIVO DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	5
3	OBJETIVOS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	9
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	9
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3.3	RESULTADOS SEGÚN OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
4	METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL PROCESO	12
5	ACTIVIDADES REALIZADAS	13
7	ANÁLISIS, HALLAZGOS y RECOMENDACIONES.....	15

8	ENFOQUE DE GENERO.....	16
9	CONCLUSIONES	18
10	BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA	18

APÉNDICE 1	Oficio Inicio Estudio
APÉNDICE 2	Plan de Trabajo
APÉNDICE 3	Descripción de Trazado del Canal Santa Marta
APÉNDICE 4	Plano Regulador Comuna de Maipú.
APÉNDICE 5	Respuestas Transparencia
APÉNDICE 6	Área de Influencia JJVV
APÉNDICE 7	Oficio Municipalidad Organizaciones indígenas
APÉNDICE 8	Oficio CONADI
APÉNDICE 9	Catastro de Actores
APÉNDICE 10	Pertinencia indígena
APÉNDICE 11	Entrevistas
APÉNDICE 12	Encuentros de Inicio
APÉNDICE 13	Encuentros de Avance
APÉNDICE 14	Encuentros Finales
APÉNDICE 15	Ficha de Cierre
APÉNDICE 16	Matriz de Riesgo
APÉNDICE 17	Registro de Inquietudes

TOMO XX - ÍNDICE DETALLADO MEMORIA PROYECTO MODIFICADO

1.....	INTRODUCCIÓN	1
1.1	ANTECEDENTES GENERALES	1
1.2	OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA ETAPA 7B.....	2
2.....	RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES	1
2.1	INFORME MECÁNICA DE SUELOS.....	1
2.2	EFE.....	5
2.3	ENEL	5
2.4	METROGAS.....	5
2.5	AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS	6
2.5.1	AGUA POTABLE	6
2.5.2	AGUAS SERVIDAS.....	6
2.6	ESTRUCTURAS	7
2.7	SUMIDEROS.....	7
2.8	PROYECTO CRUCE BAJO LÍNEA EFE Y CAMINO A MELIPILLA	7

2.9	PLANO PUENTE SANTA MARTA, CAMINO A MELIPILLA	8
3	MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE	1
3.1	GENERALIDADES	1
3.2	CAMBIO DE TRAZADO	1
3.3	CAMBIO DE MATERIALIDAD	2
3.4	OBRAS DE EMERGENCIA Y DEFINITIVAS	2
3.4.1	GENERALIDADES	2
3.4.2	OBRAS DE EMERGENCIA, FASE I.1	3
3.4.3	OBRAS DEFINITIVAS, FASE I.3	28
3.5	INTERFERENCIAS Y MODIFICACIONES DE SERVICIOS	33
3.5.1	METROGAS	33
3.5.2	MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS	34
3.5.3	PROYECTO DE CRUCE BAJO CAMINO A MELIPILLA	35
3.5.4	PROYECTO DE CRUCE BAJO LÍNEA EFE	35
3.5.5	ENEL	35
3.5.6	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS	36
3.6	INSTRUMENTACIÓN	36
4	PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN	1
4.1	ASPECTOS GENERALES	1
4.1.1	PLANIFICACIÓN GLOBAL	1
4.1.2	CONSIDERACIONES GENERALES	1
4.1.3	INSTALACIÓN DE FAENAS	2
4.1.4	ORGANIZACIÓN Y PERSONAL	3
4.1.5	MAQUINARIA PARA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES PRINCIPALES	4
4.2	ASPECTOS PARTICULARES FASE CONSTRUCTIVA I.1	4
4.2.1	FRENTES DE TRABAJO	4
4.2.2	SECUENCIA CONSTRUCTIVA	5
4.2.3	RENDIMIENTOS Y DURACIONES ACTIVIDADES PRINCIPALES	6
4.2.4	CARTA GANTT	8
4.3	ASPECTOS PARTICULARES FASE CONSTRUCTIVA I.2	9
4.3.1	FRENTES DE TRABAJO	9
4.3.2	SECUENCIA CONSTRUCTIVA	9
4.3.3	RENDIMIENTOS Y DURACIONES ACTIVIDADES PRINCIPALES	17
4.3.4	CARTA GANTT	21
4.4	ASPECTOS PARTICULARES FASE CONSTRUCTIVA I.3	23
4.4.1	FRENTES DE TRABAJO	23
4.4.2	SECUENCIA CONSTRUCTIVA	23
4.4.3	RENDIMIENTOS Y DURACIONES ACTIVIDADES PRINCIPALES	31
4.4.4	CARTA GANTT	35
5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	1
6	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	1
6.1	LISTA DE RECURSOS	1
6.2	LISTA DE PRECIOS UNITARIOS	5
6.3	CONSTRUCCIÓN DE PRECIOS UNITARIOS	7
6.4	COMPARACIÓN PRECIOS UNITARIOS PRESENTE CONSULTORÍA CON PRECIOS DEPTO. DE CONDTRUCCIÓN DOH	24
7	CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO	1
7.1	CUBICACIÓN	1
7.2	PRESUPUESTO	11

**"DISEÑO DEFINITIVO CANAL DE EVACUACIÓN DE
AGUAS LLUVIAS SANTA MARTA
COMUNA DE MAIPÚ, REGIÓN METROPOLITANA"**

REGISTRO DE PROFESIONALES

ETAPA 7B Rev. 2

NOMBRE	CARGO EN ESTUDIO
Antonio Medina	Diseño Estructural
Christian Romero	Diseño Hidráulico
Marcelo Vargas	Diseño Hidráulico, Presupuesto y E.T.E 
Ronald Díaz	Presupuesto y E.T.E 

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

B	10-01-24	Emitido para Revisión DOH V1	MVO	LAC	MVO
A	10-01-24	Emitido para Revisión Interna	MVO	MVO	MVO
REV	FECHA	REVISIÓN PARA	POR	CHECK	JDP
		CÓDIGO DOCUMENTO			
		ARR105-ET07-INF-B.DOCX			

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

El presente informe corresponde al proyecto que modifica el “Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta, Comuna de Maipú, Región Metropolitana”, en adelante “el Estudio” o “el Proyecto”, en su Fase Constructiva I, proyecto que fue aprobado en la Etapa 2 de esta Consultoría que esta empresa se encuentra desarrollando para la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), a través de su Departamento de Proyectos de Aguas Lluvias (DPALL).

Específicamente el tramo que se modifica se extiende entre aguas arriba del cruce de Camino a Melipilla y aguas abajo del cruce de calle Del ferrocarril, en una longitud aproximada de 567 m.

Debido a las necesidades de licitaciones, el proyecto correspondiente a la ETAPA CONSTRUCTIVA I se ha dividido en tres FASES: I.1, I.2 e I.3.

Fase I.1 Obra de Emergencia

Tramo de tunnel liner que se desarrolla desde el Pique N°1 (Km 64.8) hasta el Pique N°3 (Km 530.67). Se incluyen dentro de las obras de emergencia el canal de toma y canal de devolución. En esta Fase el entubamiento del canal Santa Marta opera como sifón.

Fase I.2

Esta Fase corresponde al proyecto de entubamiento del canal Santa Marta mediante cajón de hormigón armado, desarrollado en la Etapa 2 de la presente consultoría. El tramo que forma parte de esta Fase se inicia en el km 522.32 (equivalente al km 567.30 de la Fase I.3). hasta el empalme con el actual cauce del canal Santa Marta km 1800.

Fase I.3 Obras Definitivas

A partir de las obras de emergencia se desarrolla esta Fase que contempla dar continuidad al entubamiento del canal Santa Marta implementando la obra de entrada de hormigón del inicio de la Etapa Constructiva I (gradas de bajada Km 0.00), entubamiento de hormigón del canal Santa Marta con cajón de hormigón hasta empalmar con Pique N°1, entubamiento con hormigón armado del canal Santa Marta desde Pique N°3 hasta empalme con entubamiento de la Fase I.2 (Km 567.30 Fase I.3 equivalente a km 522.32 Fase I.3). Adicionalmente en esta Fase se eliminan los canales de toma y devolución, Pique N°1 y Piques N°2 y N°3 se modifican para cumplir la función de cámaras de limpieza.

1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA ETAPA 7B

Los objetivos y alcances de la Etapa 7B son los siguientes:

- **Recopilación de Antecedentes**

Considera la selección de los antecedentes requeridos para el diseño de la alternativa de cruce con Tunnel Liner.

- **Definición del Trazado.**

Definición del trazado, tanto en planta como en elevación del cruce con Tunnel Liner. Considera el ajuste incluyendo sus futuras conexiones con el trazado definitivo del proyecto del Canal Santa Marta.

- **Modelación Hidráulica.**

Contempla la confección de un modelo Hec-Ras que permita analizar el funcionamiento hidráulico del túnel y su conexión con el proyecto definitivo del Canal Santa Marta.

- **Diseño del Tunnel Liner.**

Considera el desarrollo completo del proyecto de Tunnel Liner de sección abovedada para evacuación de aguas lluvias.

- **Cubicaciones.**

Considera la cubicación de todos los elementos diseñados. Estos se presentarán en planillas de cálculo para su posterior revisión.

- **Presupuestos.**

En base a los precios unitarios actualizados en concordancia con Depto. Construcción Aguas Lluvias, se efectuará un presupuesto para las obras del cruce de acuerdo a las orientaciones del Departamento de Construcciones de Aguas Lluvias (DCALL) de la Subdirección de Cauces y Drenaje Urbano.

- **Especificaciones Técnicas Especiales y programación de la Obra.**

Considera el desarrollo de las ETE para el cruce en Tunnel Liner de acuerdo a las necesidades del DCALL.

- **Planos.**

Considera la elaboración de los planos necesarios para definir las obras del cruce y del trazado paralelo a la línea férrea.

- **Presentación de Proyectos a Servicios.**

Considera la presentación de Los documentos cartas y/o correos de ingreso a los servicios de los respectivos proyectos de modificación.

- **Informe de la Etapa 7B y documentos de licitación.**

Considera la preparación de los documentos necesarios para que el DCALL pueda licitar la construcción del Tunnel Liner.

CAPÍTULO 2

RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

B	10-01-24	Emitido para Revisión DOH V1	RDV	LAC	MVO
A	10-01-24	Emitido para Revisión Interna	RDV	MVO	MVO
REV	FECHA	REVISIÓN PARA	POR	CHECK	JDP
		CÓDIGO DOCUMENTO			
		ARR105-ET07-INF-B.DOCX			

2 RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

La revisión de antecedentes se centró en la revisión del proyecto de la Fase Constructiva I aprobado en la Etapa 5 de la presente Consultoría y en la recopilación de antecedente de ENEL en consideración a la eventual interferencia con postaciones en el cruce con calle Del Ferrocarril. De los antecedentes revisados se destacan los siguientes:

2.1 INFORME MECÁNICA DE SUELOS

El informe de mecánica de suelos se basa en la ejecución de 9 calicatas y los respectivos ensayos. De interés para el tramo en desarrollo las calicatas N°2 y N°3 se emplazan en el sector de interés. En las siguientes figuras se muestran la ubicación de las calicatas señaladas:



FIGURA 2-1:: UBICACIÓN CALICATA 2

Fuente: Elaboración Propia.



FIGURA 2-2: UBICACIÓN CALICATA 3

Fuente: Elaboración Propia.

Para las calicatas señaladas se tienen las siguientes estratigrafías y recomendaciones de taludes de trabajo.

Cuadro 2-1: PERFIL ESTRATIGRÁFICO CALICATA 2

Calicata	Estratigrafía Resumida	Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)	Profundidad de la napa (m)	Taludes de trabajo (V:H)
C2	0.00-1.30m Rellenos compuestos por suelos finos y gravas.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.
	1.30 – 6.0m Gravas en matriz areno arcillosa a arenosa.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

Cuadro 2-2: PERFIL ESTRATIGRÁFICO CALICATA 3

Calicata	Estratigrafía Resumida	Clasificación de dureza ex DOS (Trabajabilidad)	Profundidad de la napa (m)	Taludes de trabajo (V:H)
C3	0.00-0.80m Rellenos compuestos por suelos finos.	Suelo tipo III	---	1:1 (V:H) o vertical entibado.
	0.80 – 6.0m Gravas en matriz areno arcillosa a arenosa.	Suelo tipo III	---	3:2 (V:H) o vertical entibado.

- **Recomendaciones y parámetros de diseño**

Conforme a los resultados de los ensayos y de la inspección de terreno el informe de mecánica de suelos entrega las siguientes recomendaciones y parámetros de diseño.

- **Dureza del terreno**

Para todas las calicatas, la clasificación del suelo según trabajabilidad corresponde a Suelo Tipo III, semiduro. Ver Cuadros 2-1 a 2-2.

- **Taludes de trabajo**

Las características de los suelos existentes permiten trabajar con taludes según detalle para cada tipo de suelo presentado en los cuadros 2-1 a 2-2.

- **Distancias acopio – zanjas de excavación**

Entre el acopio de los materiales extraídos de las excavaciones y el borde inferior de la zanja(entibada o con taludes) se deberá poder trazar una recta inclinada a 30°. A la vez se deben cumplir las siguientes recomendaciones:

- Que no existan rellenos superficiales sueltos que se desmoronen.
- Que el material acopiado no sobrepase los dos metros de altura ni se obtengan artificialmente taludes con mayor pendiente que la obtenida en forma natural.

- **Distancia entre zanja y calzadas**

Entre el borde inferior de la zanja y las calzadas con tránsito vehicular, se deberá poder trazar una recta inclinada en 30º, considerando como máximo una distancia horizontal igual a 2.0 m. La velocidad máxima de tránsito deberá restringirse para asegurar la integridad de la excavación y la de los trabajadores. Si no hay espacio se procederá a entibar.

- Fundación cámaras de inspección

Los distintos suelos naturales encontrados presentan características geomecánicas adecuadas para la fundación de este tipo de cámaras. No existirían problemas para fundar las obras anexas, como cámaras de inspección u otras, ya que son obras muy livianas, sin embargo, se recomienda:

- No fundar sobre rellenos sueltos o contaminados. Estos deben ser reemplazados (en caso de rellenos de material fino) o re compactados (en caso de rellenos granulares no contaminados).
- Si el material de fundación es suelo natural, el sello no debe ser re compactado. Debiendo asegurar que se funda sobre suelo natural inalterado con una penetración mínima en suelo natural de 20 cm.

- Parámetros recomendados para el diseño de entibaciones

Para los suelos encontrados en el sector, se proponen los parámetros siguientes.

Concepto	Símbol o	Unidad es	Rellenos	Suelo Fino	Gravas
Peso unitario húmedo	(γ_h)	[T/m ³]	1,80	1,70	2,10
Cohesión	(c)	[T/m ²]	0,0	0,50	0,50

En Anexo 1 Mecánica de Suelos, se encuentra el desarrollo en detalle de todas las materias señaladas en el presente capítulo.

Es importante tener presente que un estudio de esta naturaleza se basa en el análisis de calicatas, las que entregan información geotécnica y de napa de un punto y fecha particulares durante las faenas de excavación. Si bien es muy poco probable, pueden presentarse situaciones distintas a las observadas en las calicatas que obliguen a:

- Excavar en suelos de mayor dureza.
- Agotamiento mecánico en zonas no contempladas.

Por lo anterior, el contratista debe considerar en su presupuesto estas contingencias, contemplando que en un porcentaje del trazado se presentarán situaciones no detectadas en las calicatas.

2.2 EFE

Se cuenta con el proyecto de EFE que considera la ampliación de 1 a 3 línea férreas y el paso bajo a nivel de la calle Tres Poniente, que forman parte del proyecto de EFE MELITREN.

Por otra parte, se cuenta con el proyecto identificado como Etapa 7 desarrollado durante esta Consultoría, que corresponde al entubamiento mediante tunnel liner del canal Santa Marta entre Pique 1 y Pique 2 que da solución a la interferencia con EFE y que se encuentra aprobado por dicho organismo. Para esta Etapa 7B se trabajará con esta solución desarrollando las ampliaciones hacia aguas arriba y aguas abajo de las Pique 1 y 2 respectivamente.

2.3 ENEL

En el área de proyecto se observa infraestructura perteneciente a ENEL, tanto aérea como subterránea. Se toma contacto con la empresa quien proporciona la información de la infraestructura existente información que se complementa con recorrido de terreno. La información obtenida es vaciada en los planos de proyecto.

Se presentan interferencias con fundaciones de postaciones de líneas aéreas en el sector de cruce del tunnel liner con calle Del Ferrocarril.

2.4 METROGAS

La infraestructura de gas existente en el área de estudio es de propiedad de METROGAS. Se identifican 2 interferencias ubicadas en los Km 0,069 (línea de D=12"), Km 0,136 (línea de D=8").

Con fecha 18 de agosto de 2021, se recibió carta OPG-052/21 de la oficina de Proyectos de Gas de Metrogas, señalando la factibilidad de reubicar sus redes para dar paso al proyecto de entubamiento del canal Santa Marta poniendo énfasis que ellos están trabajando en el sector, producto del proyecto de EFE. El proyecto de modificación de la red de gas lo desarrolla la misma empresa.

La modificación de cruce de Camino a Melipilla y EFE no afectan el proyecto de modificación desarrolladas por Metrogas.

Con fecha 20 de diciembre de 2021, el Sr. Cataldo envió costo aproximado de la construcción de la modificación de las líneas de gas, dicha carta se adjunta en el anexo 12 "CAR-OPG-075/21" y los costos de construcción informados son los siguientes.

Cuadro 2-3: costos modificación servicios red 8" y 12".

PRESUPUESTO TRASLADO RED ACERO DE 8"

Actividades	Unidad	P. Partida (UF)
Mano de obra	gl	42986,51
Materiales	gl	7268,43
Proyecto y Permisos sectoriales	gl	1547,33
Costo Total Neto		51802,27
IVA (19%)		9842,43
Costo Total		61644,70

PRESUPUESTO TRASLADO RED ACERO DE 12"

Actividades	Unidad	P. Partida (UF)
Mano de obra	gl	24836,77
Materiales	gl	4559,38
Proyecto y Permisos sectoriales	gl	669,50
Costo Total Neto		30065,65
IVA (19%)		5712,47
Costo Total		35778,12

Fuente: Elaboración propia.

Se debe destacar que este presupuesto fue proporcionado por Metrogas previo a las modificaciones producto de las Etapas 7 y 7B por lo cual el presupuesto no es válido.

Con fecha 23 de noviembre de 2023 se realizó visita a terreno en conjunto con personal de Metrogas con el fin de precisar las ubicaciones tanto en alzado como en planta de la línea de 12" y 8". Con instrumentación de Metrogas se pudo precisar la ubicación de ambas líneas información que quedó plasmada en los planos de proyecto.

2.5 AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS

2.5.1 AGUA POTABLE

La infraestructura de agua potable existente en el área de estudio es de propiedad de SMAPA. Respecto a la Fase Constructiva I, el proyecto de modificación de la red agua potable se presentó a revisión al Departamento de Proyectos y Operaciones de SMAPA, el que fue aprobado el 30 de septiembre de 2022.

La modificación de materialidad y trazado de la presente Etapa 7B no afectan las soluciones de interferencias de AP por lo cual se mantienen los proyectos de modificación aprobados.

2.5.2 AGUAS SERVIDAS

La infraestructura de aguas servidas existente en el área de estudio es de propiedad de SMAPA.

La interferencia de AS asociada al tramo en modificación se produce aguas arriba del cruce del Camino a Melipilla con un colector de aguas servidas de D=200 mm. Dicho colector de AS cruza el tunnel liner por el techo del tunnel y parte del colector de AS alcanza a penetrar la bóveda.

Considerando que no se puede modificar la rasante de un colector de AS, en acuerdo con SMAPA se desarrolló la solución que considera cambiar material del ducto de HS a HDPE y protegerlo con un encamisado de acero.

El proyecto de modificación del tunnel liner planteado en la Etapa 7B mantiene las condiciones geométricas de la Etapa 7 por lo cual la solución presentada en dicha etapa se mantiene para esta presentación.

Es importante destacar que durante el desarrollo de esta Etapa 7B, SMAPA informó que se encuentra en desarrollo un proyecto de ampliación de la red de AS mediante la incorporación de un futuro colector identificado como colector Cuatro Poniente, que consiste en un tubo de diámetro D=800 mm que se emplazará entre la vereda Sur de camino a Melipilla y el colector de AS de D=200 mm interfiriendo con el Pique 1. Se debe considerar las piezas especiales para el Pique 1 para permitir el paso del ducto señalado.

2.6 ESTRUCTURAS

El diseño estructural del cajón, cámaras de limpieza y chimeneas de inspección son válidas para el presente diseño en el tramo en el cual se consideran mantener las obras de hormigón. Para el caso de las obras de tunnel liner y piques se desarrollarán las memorias de cálculo estructurales respectivas.

2.7 SUMIDEROS

Las modificaciones al entubamiento no afectan a los sumideros proyectados. Sólo se deberá ajustar el detalle de la conexión de los ductos de descarga a la nueva estructura bóveda.

2.8 PROYECTO CRUCE BAJO LÍNEA EFE Y CAMINO A MELIPILLA

La solución a desarrollar en la Etapa 7B, en el sector de cruce bajo la línea férrea, es la misma presentada en la Etapa 7, solución que fue aprobada por EFE.

La evaluación estructural determinó que en el sector bajo Camino a Melipilla y cruce de línea férrea el espesor de las planchas corrugadas debe ser de 8 mm y en el resto de 6 mm.

Desde el punto de vista constructivo se debe tener atención en el proceso constructivo bajo la línea férrea. Conforme lo informado por profesionales de EFE en reunión, no está permitido excavar e instalar tunnel liner bajo la línea férrea cuando haya circulación de trenes. Durante la semana la

frecuencia de trenes es aproximadamente cada 20 minutos por lo cual se descarta trabajar en este sector durante los días hábiles. Conforme lo señalado en reunión, el día domingo en forma excepcional y con acuerdo con EFE se puede suspender la circulación de trenes. De esta manera, considerando un avance diario entre 1 a 2 m, en tres fines de semana se podría completar el cruce bajo la línea férrea.

Se debe tener presente que el procedimiento descrito obliga a mantener el frente de trabajo bajo la línea férrea suspendido durante 1 semana, Con el fin de evitar derrumbes se proyecta la colocación de un escudo metálico frontal el que se retirará cuando se retomen las labores de excavación y colocación de tunnel liner bajo la línea férrea.

El proyecto de cruce bajo la línea férrea fue presentado al área de atravesos y paralelismo de EFE el que se encuentra aprobado. En el Anexo 09 que acompaña este informe se entrega el proyecto y carta de aprobación

2.9 PLANO PUENTE SANTA MARTA, CAMINO A MELIPILLA

La solución a desarrollar en la Etapa 7B, en el sector de cruce bajo Camino a Melipilla es la misma presentada en le Etapa 7.

Al igual que en el caso del cruce de EFE, la evaluación estructural determinó que el espesor de las planchas corrugadas debe ser de 8 mm y en el resto de 6 mm.

El proyecto de cruce bajo Camino a Melipilla fue presentado a la Dirección de Vialidad, División de Infraestructura Urbana el que se encuentra aprobado. En el Anexo 10 que acompaña este informe se entrega el proyecto y carta de aprobación

CAPÍTULO 3

MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE

B	10-01-24	Emitido para Revisión DOH V1	RDV/CRF	LAC	MVO
A	10-01-24	Emitido para Revisión Interna	RDV/CRF	MVO	MVO
REV	FECHA	REVISIÓN PARA	POR	CHECK	JDP
		CÓDIGO DOCUMENTO			
		ARR105-ET07-INF-B.DOCX			

3 MODIFICACIÓN CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y EFE

3.1 GENERALIDADES

El proyecto de modificación que a continuación se desarrolla toma en consideración no sólo los requerimientos de evitar el corte de Camino a Melipilla y la vía férrea sino también, las condiciones de constructibilidad solicitadas por el Departamento de Construcción de la DOH.

La modificación desarrollada en la Etapa 7 y válida para la Etapa 7B, corresponde al tramo entre el Pique N°1 y Pique N°2. Desde el Pique N°2 hasta la entrega en el futuro entubamiento del canal Santa Marta, respecto a la Etapa 7, se contempla cambio de materialidad del entubamiento y modificación de trazado.

Adicionalmente, aguas arriba del cruce de Camino a Melipilla se realiza un ajuste menor del trazado evitando que la estructura de bajada interfiera con un acceso existente.

De esta manera, esta Etapa 7B presenta el proyecto de entubamiento del canal Santa Marta separado en dos fases. Obras de emergencia o Fase I.1 desde el km 64.8 (Pique N°1) hasta el km 530.67 (Pique N°3) y Obras Definitivas o Fase I.3 desde el km 0.0 (inicio de gradas de bajada) hasta el km 567.3 (empalme con futuro entubamiento de canal Santa Marta).

3.2 CAMBIO DE TRAZADO

La modificación de trazado y materialidad solicitada afecta el tramo desde el Pique N°2 hacia aguas abajo hasta el Pique N°3. En visita a terreno realizada en conjunto con la IF y profesionales del Dpto. de Construcción de la DOH se definió el nuevo trazado que cumple con las siguientes condiciones:

- Eje proyectado se mantenga lo más alejado posible del actual canal Santa Marta.
- Eje nuevo trazado evita afectar el actual puente de calle Del Ferrocarril.
- El empalme con el actual eje del canal Santa Marta se realice aguas abajo del cruce con calle Del Ferrocarril.
- Evitar interferencias con postaciones de ENEL ubicadas en veredas en sector de cruce con calle Del Ferrocarril.

Lo anterior significó desplazamiento del eje proyectado entre los Piques N°2 y N°3 por lo cual además se debió modificar el radio de curvatura de la curva previa al cruce de calle Del Ferrocarril reduciéndolo de 20 a 17 m de manera de evitar los postes de ENEL Al respecto se debe señalar que la

bóveda tiene la revancha suficiente para contener el peralte del escurrimiento sin que se provoque la entrada en presión del escurrimiento.

3.3 CAMBIO DE MATERIALIDAD

El proyecto en la Etapa 7 consideraba un primer tramo (entre Pique 1 y Pique 2) tunnel liner y un tramo en zanja abierta materializado en cajón de hormigón armado.

El proyecto a desarrollar en la Etapa 7B contempla reemplazar el cajón de hormigón armado por tunnel liner que se extiende entre el Pique N°2 y Pique N°3 de longitud 255 m.

3.4 OBRAS DE EMERGENCIA Y DEFINITIVAS

3.4.1 GENERALIDADES

Las obras contempladas en la ejecución del tunnel liner, al ubicarse fuera del cauce del actual canal Santa Marta se considera que su construcción formará parte de las obras iniciales del entubamiento. Por otra parte, las obras correspondientes al entubamiento mediante cajón de hormigón armado que permitirán enlazar el tunnel liner con el canal Santa Marta en las condiciones definidas en la Fase Constructiva I (Fase I.2 de la presente Consultoría) se espera se construirán aproximadamente 2 años después de terminado el tunnel liner.

Durante este período, la DOH a través de la IF, ha propuesto que el tunnel liner en ese período funcione en condición de emergencia como sifón, es decir, permitirá el ingreso de aguas en el pique N°1 las que se devolverán al canal Santa Marta desde el Pique N°3. Esto permitiría reducir los niveles de inundación en el sector de Camino a Melipilla mediante la evacuación de las aguas en exceso a través del tunnel liner operando como sifón.

Lo anterior define obras de emergencia que permiten operar el tunnel liner como sifón y las obras definitivas que consideran los complementos necesarios a las obras de emergencia de manera que el sistema empalme con las obras de entubamiento definidas para el resto de la Fase Constructiva I presentadas como Fase I.3 en la presente entrega. Es importante señalar que la implementación de la Fase I.3 requiere que previamente se haya construido la Fase I.2 de manera que se cuente con la vía de descarga.

3.4.2 OBRAS DE EMERGENCIA, FASE I.1

3.4.2.1 Descripción

Las obras en esta categoría serían las siguientes, enumeradas desde aguas arriba hacia aguas abajo:

- Canal de toma (Dm=57.2)
Canal que se conecta con el cauce del canal Santa Marta. La unión entre este canal y el canal Santa Marta se materializa mediante un vertedero lateral de pared delgada, ubicado al inicio del canal de toma y transversal a éste de longitud 10 m, el que permitirá en el período estival que las aguas continúen hacia aguas abajo por el cauce existente y durante el período de lluvias, las aguas en exceso descarguen hacia el tunnel liner.
Aguas arriba de la conexión de este canal con el Pique N°1, se proyecta una reja vertical cuyo objetivo es impedir el ingreso de basuras al Pique.
El canal de toma es descubierto para permitir la limpieza de éste con maquinaria.
- Tunnel Linner (Dm=64.8 a Dm=530.67; L=465.9 m)
Será la obra que permitirá conducir las aguas desde el Pique N°1 al Pique N°2 y del Pique N°2 al Pique N°3.
En operación definitiva, la bóveda que conforma el tunnel linner, en su inicio y término se extenderán hacia aguas arriba y aguas abajo hasta empalmar con el cajón proyectado.
- Pique N°1 (Dm=64.8)
Operará como cámara de entrada al sifón. Tendrá una abertura lateral que permitirá conectar el canal de toma con el pique. Para evitar el ingreso de material flotante al pique, esta abertura contará con una malla Acma vertical que actuará como reja retenedora.
En su período de operación de emergencia el borde superior del pique se ubicará 1 m sobre la línea de terreno y contará con una reja en la parte superior con el fin de evitar el riesgo de caídas de personas y basuras al interior del pique.
Para su operación como obra definitiva se rebajará el borde del Pique hasta 1.0 m bajo la rasante actual del terreno y se procederá a rellenar quedando eliminado como estructura de acceso a la bóveda.
- Pique N°2 (Dm=275.1)
Operará como cámara intermedia del sifón que permitirá el acceso para trabajos de mantención.
En su período de operación de emergencia el borde superior del pique se ubicará 1 m sobre la línea de terreno y contará con una reja en la parte superior con el fin de evitar el riesgo de caídas de personas y basuras al interior del pique.
Para su funcionamiento como obra definitiva se rebajará el borde del Pique hasta la línea de terreno actual, se cubrirá con una losa de hormigón y contará con abertura de acceso similar a la

de las cámaras de limpieza de manera de permitir el ingreso de bobcat para la limpieza de tunnel liner.

- Pique N°3 (Dm=530.7)
Operará como cámara de salida del sifón. Tendrá una abertura lateral que permitirá conectar el canal de devolución con el pique.
En su período de operación de emergencia el borde superior del pique se ubicará 1 m sobre la línea de terreno y contará con una reja en la parte superior con el fin de evitar el riesgo de caídas de personas y basuras al interior del pique.
Para su funcionamiento como obra definitiva se rebajará el borde del Pique hasta la línea de terreno actual, se cubrirá con una losa de hormigón y contará con abertura de acceso similar a la de las cámaras de limpieza de manera de permitir el ingreso de bobcat para la limpieza de tunnel liner.
- Chimeneas de Inspección (Dm=131.04; Dm=202.68; Dm=360.06; Dm=445.67)
Tubos verticales de 1.2 m de diámetro que conectan la superficie con el tunnel liner. Su función es permitir el acceso de personal para inspección del tunnel liner.
En su período de operación de emergencia el borde superior de las chimeneas se ubicará 1 m sobre la línea de terreno y contará con una reja en la parte superior con el fin de evitar el riesgo de caídas de personas y basuras al interior del pique.
Para su funcionamiento como obra definitiva se rebajará el borde de las chimeneas hasta la línea de terreno actual. La chimenea se cubrirá con una losa de hormigón circular de D=1,6 m izable para permitir el ingreso de personal.
- Canal de devolución (Dm=544.9)
Canal que nace a un costado del Pique N°3 y llega hasta el cauce del canal Santa Marta. Permitirá descargar las aguas captadas en el canal de toma en el canal Santa Marta.

3.4.2.2 Verificación hidráulica

Para evaluar la capacidad de conducción del tunnel liner operando como sifón, se evalúan las pérdidas de energía y se comparan con el desnivel existente entre la entrada y salida del sifón.

a. Pérdidas friccionales

Para evaluar las pérdidas friccionales se emplea la fórmula de Darcy-Weisbach cuya expresión es la siguiente:

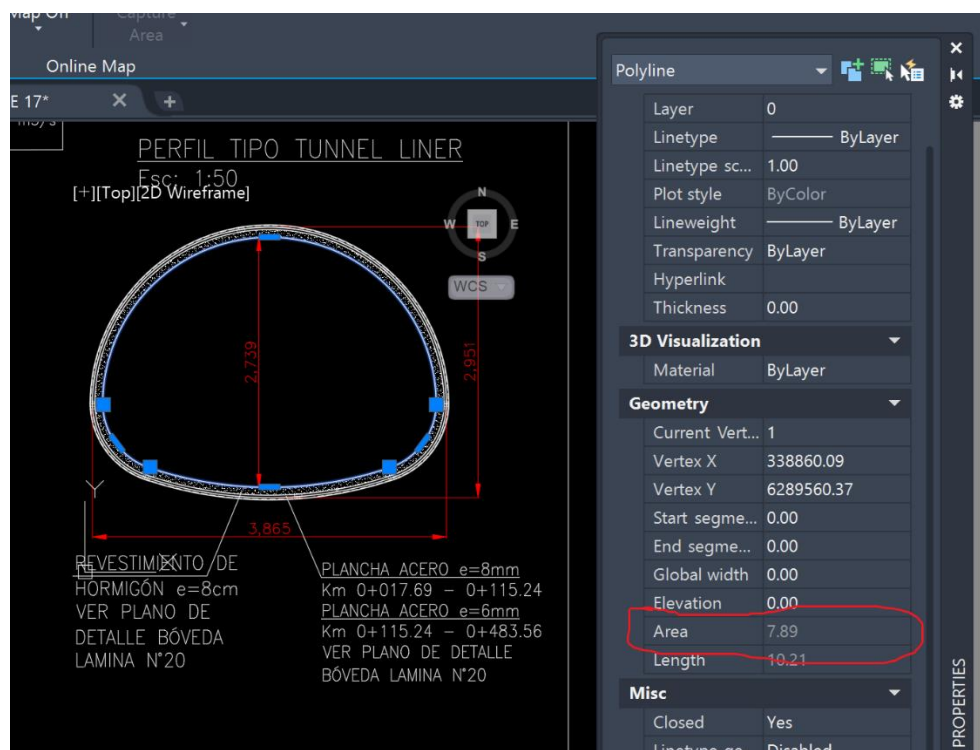
$$h_f = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g}$$

Donde:

h_f	=	Pérdida de carga friccional total en el tramo.
f	=	Factor de fricción adimensional.
L	=	Longitud total del sifón, en m.
D	=	Diámetro interior del ducto.
V	=	Velocidad media del escurrimiento, en m/s.
g	=	Aceleración de gravedad, en m2/s.

- Área interior de la bóveda

Para el diseño se tiene la bóveda de 3.82m x 2.94m. Se proyecta un revestimiento de 8 cm de espesor sobre la cresta del corrugado que abarca todo el perímetro de la bóveda. El área interior de la bóveda con el revestimiento se obtiene de la medición directa del área del perfil tipo del tunnel liner, que se encuentra en los planos de planta y longitudinal del proyecto, y que resulta de 7.89 m2 como se muestra en la siguiente figura:



- Diámetro equivalente

Para obtener de la bóveda un diámetro equivalente a la de un círculo, se igualan las áreas de ambas geometrías:

$$A_{bóveda} = A_{círculo}$$

$$7.89 = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{7.89 * 4}{\pi}} = 3.17 \text{ m}$$

Luego, el diámetro equivalente de la bóveda resulta de 3.17 m.

- Factor de fricción

Para determinar el factor de fricción es necesario conocer el número de Reynolds. En el siguiente cuadro se calcula el número de Reynolds para diferentes caudales. Se adopta viscosidad del agua a temperatura de 10°C ($1.306 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$). En el cuadro 2-3 se entrega el cálculo del factor de fricción.

- Pérdida friccional

En el siguiente cuadro, se entrega el cálculo de las pérdidas friccionales al interior del sifón evaluadas conforme a la expresión de Darcy-Weisbach.

Cuadro 3-1: Cálculo de pérdidas friccionales en tunnel liner operando como sifón

Caudal m3/s	A m2	V m/s	Vis.cinemát m2/s	Dequiv m	Re	f	J	L m	hf m
1	7.89	0.13	0.000001307	3.17	307,402	0.0218	0.000006	466	0.003
2	7.89	0.25	0.000001307	3.17	614,804	0.0216	0.000022	466	0.010
3	7.89	0.38	0.000001307	3.17	922,206	0.0215	0.000050	466	0.023
4	7.89	0.51	0.000001307	3.17	1,229,608	0.0215	0.000089	466	0.041
5	7.89	0.63	0.000001307	3.17	1,537,010	0.0215	0.000139	466	0.065
6	7.89	0.76	0.000001307	3.17	1,844,412	0.0215	0.000200	466	0.093
7	7.89	0.89	0.000001307	3.17	2,151,814	0.0215	0.000272	466	0.127
8	7.89	1.01	0.000001307	3.17	2,459,216	0.0215	0.000356	466	0.166
9	7.89	1.14	0.000001307	3.17	2,766,618	0.0215	0.000450	466	0.210
10	7.89	1.27	0.000001307	3.17	3,074,020	0.0215	0.000556	466	0.259

b. Pérdidas Singulares

Se evalúan mediante la siguiente expresión:

$$P_s = K * \frac{V^2}{2 * g}$$

Se identifican las siguientes pérdidas singulares

- Entrada a la bóveda (entrada brusca K=0.5).
- Salida de la bóveda (salida brusca K=1.0)
- Entrada desde Pique a bóveda: 2 (entrada brusca K=0.5).
- Salida de la bóveda a Pique: 2 (salida brusca K=1.0).

Cuadro 3-2: Cálculo de pérdidas singulares en tunnel liner operando como sifón

Caudal m3/s	A m2	V m/s	K			Ps m
			entrada	salida	total	
1	7.89	0.13	0.50	1.00	3.00	0.00
2	7.89	0.25	0.50	1.00	3.00	0.01
3	7.89	0.38	0.50	1.00	3.00	0.02
4	7.89	0.51	0.50	1.00	3.00	0.04
5	7.89	0.63	0.50	1.00	3.00	0.06
6	7.89	0.76	0.50	1.00	3.00	0.09
7	7.89	0.89	0.50	1.00	3.00	0.12
8	7.89	1.01	0.50	1.00	3.00	0.16
9	7.89	1.14	0.50	1.00	3.00	0.20
10	7.89	1.27	0.50	1.00	3.00	0.25

c. Pérdidas totales

La pérdida total de energía corresponde a la suma de las pérdidas singulares más las friccionales. En el diseño de un sifón, como medida de seguridad se amplifica en un 10% la pérdida total de energía, en este caso y considerando la cantidad de basura que acarrea el escurrimiento se incrementarán las pérdidas en un 20%. En el siguiente cuadro se valorizan las pérdidas totales de energía para distintos caudales.

Cuadro 3-3: Cálculo de pérdida total de energía en tunnel liner operando como sifón

Caudal m3/s	V m/s	Pf m	Ps m	Ptotal m	1.2*Rtotal m
1	0.13	0.00	0.00	0.01	0.01
2	0.25	0.01	0.01	0.02	0.02
3	0.38	0.02	0.02	0.05	0.05
4	0.51	0.04	0.04	0.08	0.10
5	0.63	0.06	0.06	0.13	0.15
6	0.76	0.09	0.09	0.18	0.22
7	0.89	0.13	0.12	0.25	0.30
8	1.01	0.17	0.16	0.32	0.39
9	1.14	0.21	0.20	0.41	0.49
10	1.27	0.26	0.25	0.50	0.61

El nivel de terreno en la ubicación del Pique N°1 es 475.95 y el nivel de terreno en la ubicación del pique N°3 es de 472.33 de manera que el desnivel entre el inicio y término del “sifón” es de 3.62 m por lo cual no existe impedimento para que la obra conduzca un caudal de hasta 10 m3/s.

3.4.2.3 Canal de Toma

La captación de las aguas desde el canal Santa Marta requiere de dos componentes. Obra de captación y canal de conducción.

La obra de captación se proyecta como vertedero lateral de pared delgada y canal rectangular revestido con hormigón armado.

a. Vertedero lateral

Para evaluar la capacidad de captación del vertedero lateral se considera la siguiente ecuación:

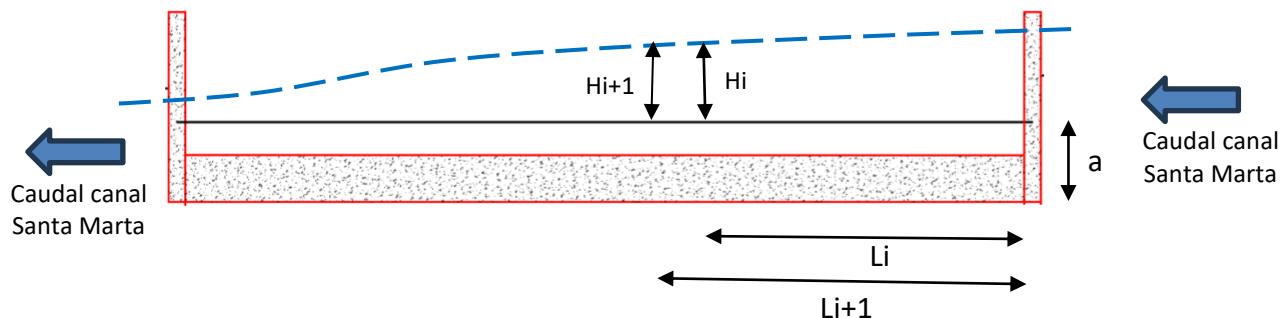
$$dQ = m * \sqrt{2 * g} * (H - a)^{\frac{3}{2}} * dL \quad (1)$$

Donde dQ es el gasto que rebalsa por el vertedero lateral en una longitud dL, siendo la carga sobre el vertedero variable $h=H-a$.

Para calcular el diferencial de altura dH sobre el vertedero se tiene la siguiente expresión:

$$dH = \frac{Q * dQ}{\frac{Q^3 * l}{A} - g * A^3} \quad (2)$$

En la siguiente figura se representan gráficamente los parámetros señalados.



$$DH = H_i - H_{i+1}$$

$$DL = L_i - L_{i+1}$$

$$DQ = Q_i - Q_{i+1} = \text{Caudal evacuado por vertedero en una longitud } DL$$

$$B = \text{Bernoulli en el } i\text{ésimo punto.}$$

FIGURA 3-1: DEFINICIÓN DE PARÁMETROS PARA EL CÁLCULO DEL CAUDAL EVACUADO POR EL VERTEDERO LATERAL

De la constancia del Bernoulli a lo largo del vertedero, la ecuación (2) se puede reescribir de la siguiente forma:

$$dH = \frac{m * (B - H)^{\frac{1}{2}} * (H - a)^{3/2}}{l * (B - H) * A/2} * dL \quad (3)$$

Para iniciar el cálculo se requiere conocer la altura H del escurrimiento en el canal Santa Marta en el sector de emplazamiento del vertedero lateral. Para tal efecto, se modela la situación actual con la aplicación del programa HEC-RAS en su versión 4.1.0, para lo cual se incorporan los perfiles transversales de terreno tomados en el desarrollo de la Etapa 7B y que dan cuenta de la intervención del cauce producto de las labores de mantenimiento ejecutadas durante las crecidas del año 2023. En la siguiente figura se muestra el emplazamiento de los perfiles trasversales empleados en la modelación.

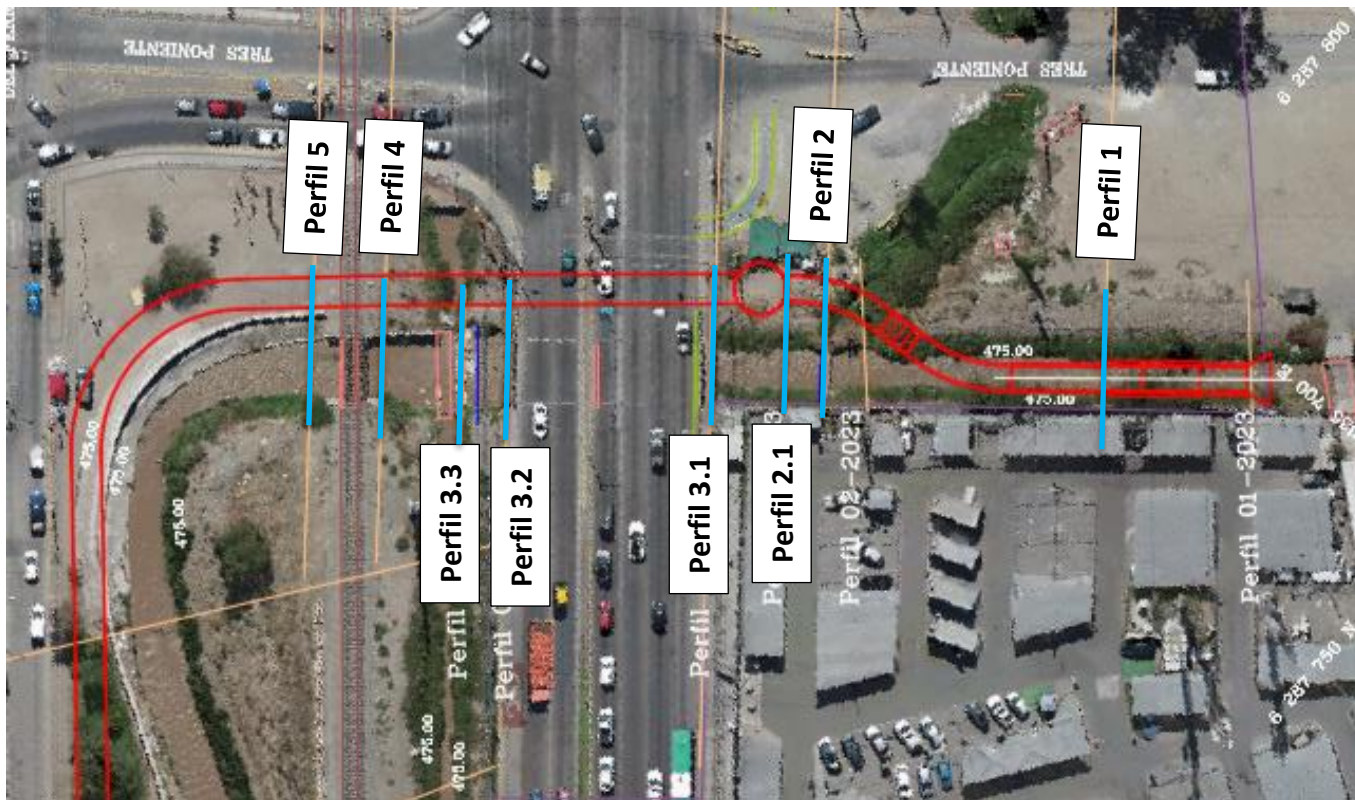


FIGURA 3-2: UBICACIÓN EN PLANTA DE PERFILES TRANSVERSALES EMPLEADOS EN LA MODELACIÓN HIDRÁULICA

El eje hidráulico se evalúa para distintos caudales (4, 6, 8, 10, 14 y 18 m³/s). Los resultados obtenidos se entregan en el Cuadro N°3.4 y la representación gráfica de éstos se muestra en las figuras 3.3 a 3.6.

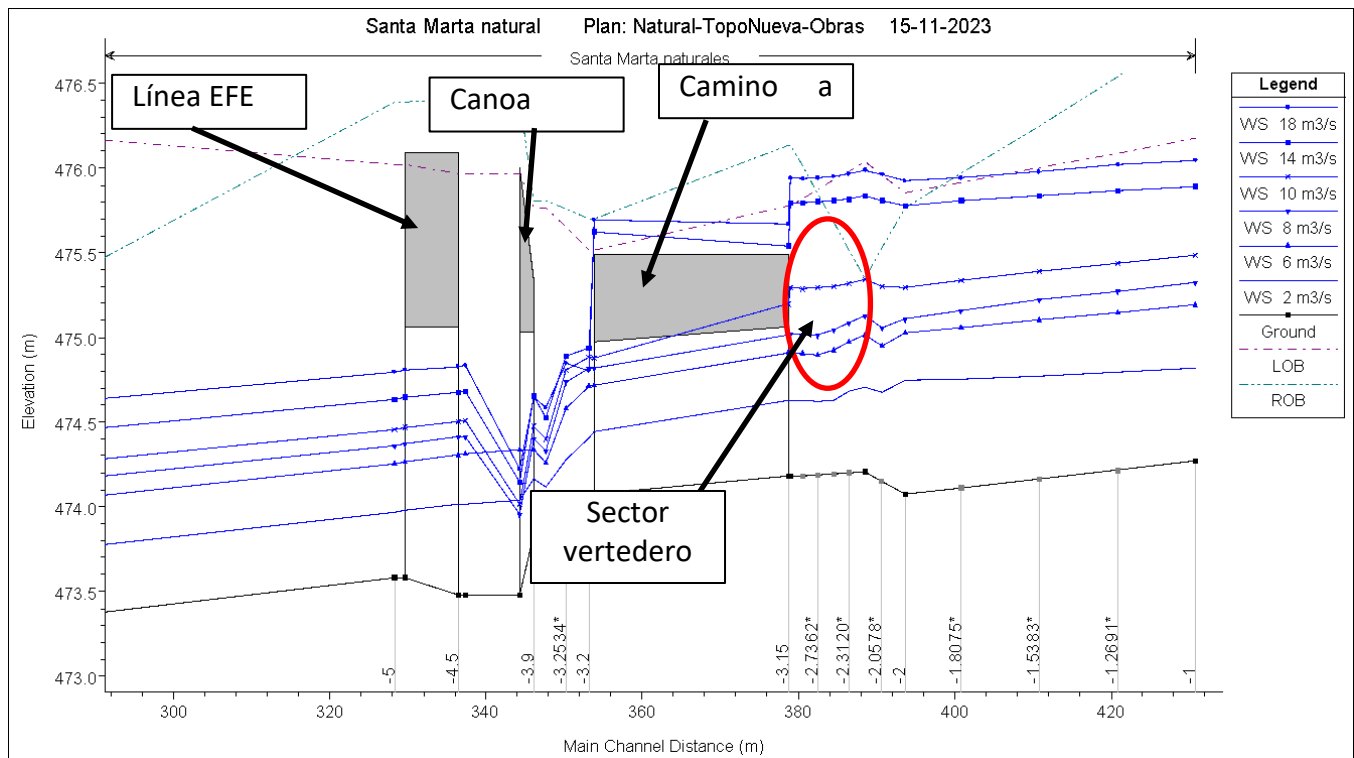


FIGURA 3-3: EJE HIDRÁULICO CANAL SANTA MARTA, SECTOR CRUCE CAMINO A MELIPILLA Y LÍNEA FÉRREA

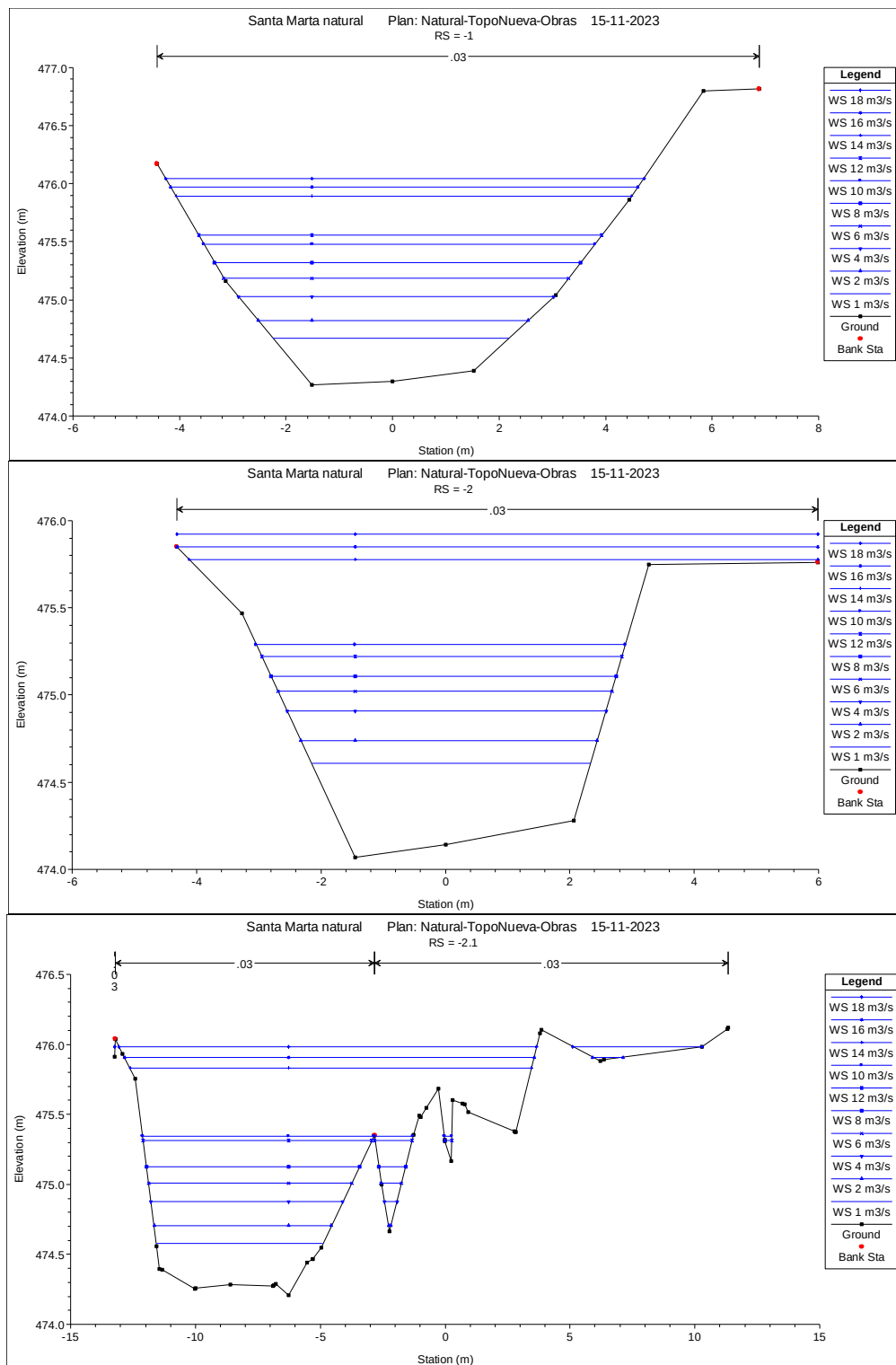


FIGURA 3-4: EJE HIDRÁULICO CANAL SANTA MARTA, PERFILES TRANSVERSALES -1, -2 Y -2.1

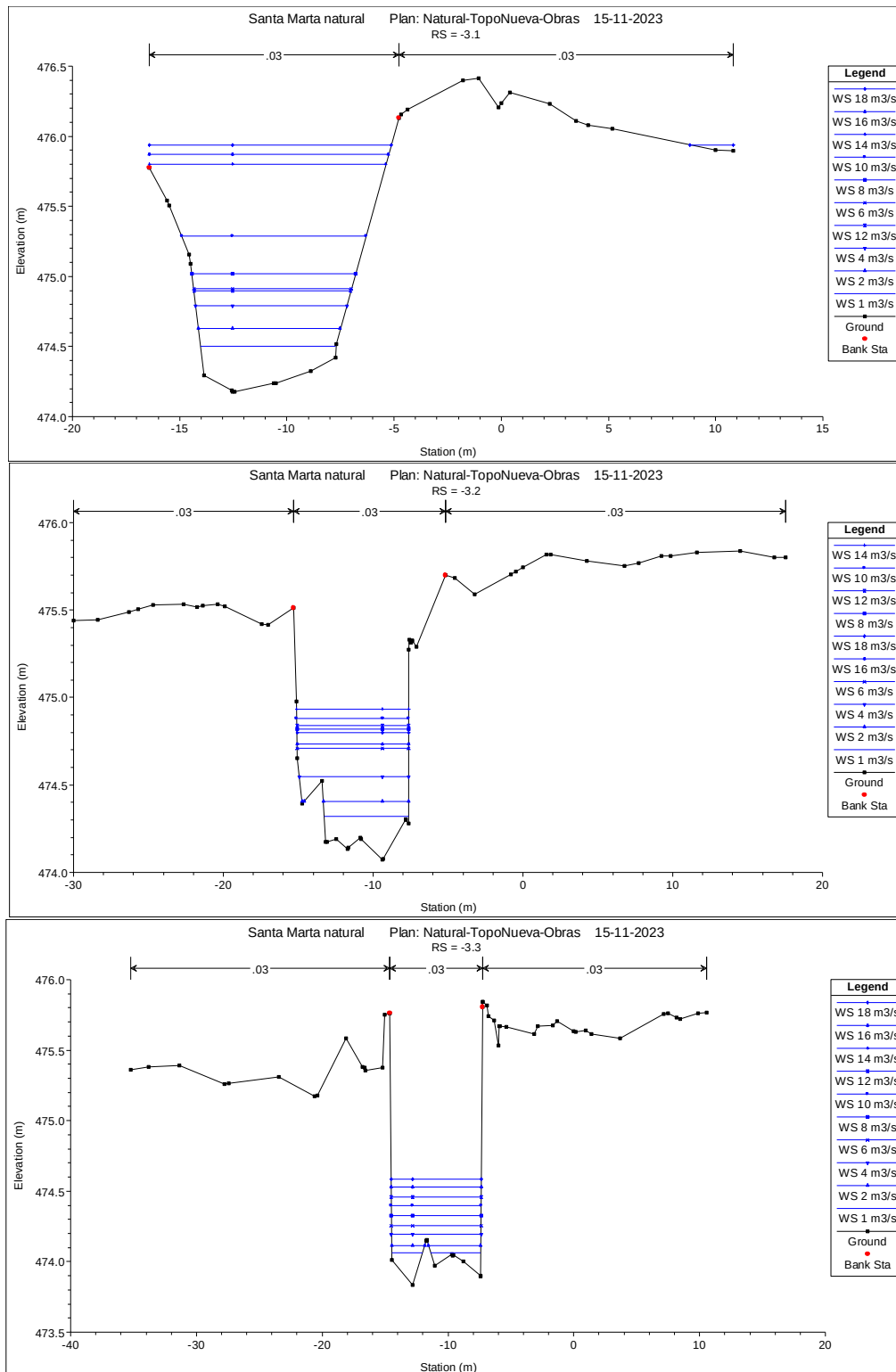


FIGURA 3-5: EJE HIDRÁULICO CANAL SANTA MARTA, PERFILES TRANSVERSALES -3.1, -3.2 Y -3.3

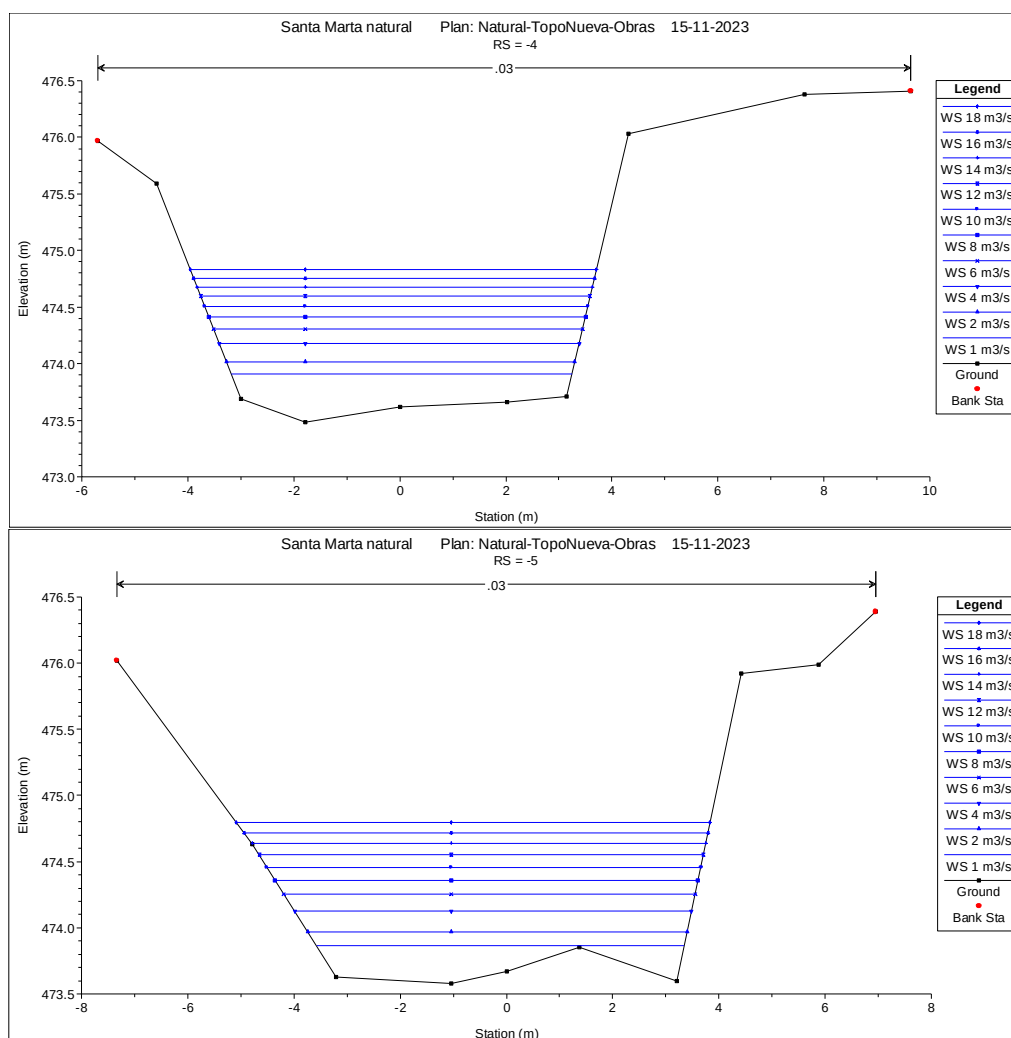


FIGURA 3-6: EJE HIDRÁULICO CANAL SANTA MARTA, PERFILES TRANSVERSALES -4, Y -5

Cuadro 3-4: Eje hidráulico sector aguas arriba cruce con Camino a Melipilla

Dm según eje entubamiento	River Sta	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	H m	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Froude # Chl
-31.1	-1	2	474.27	474.82	0.55	474.64	474.87	0.98	0.50
-31.1	-1	4	474.27	475.03	0.76	474.82	475.11	1.26	0.55
-31.1	-1	6	474.27	475.19	0.92	474.95	475.29	1.44	0.57
-31.1	-1	8	474.27	475.32	1.05	475.06	475.45	1.58	0.59
-31.1	-1	10	474.27	475.48	1.21	475.16	475.61	1.62	0.56
-31.1	-1	12	474.27	475.56	1.29	475.25	475.72	1.77	0.60
-31.1	-1	14	474.27	475.89	1.62	475.34	476.00	1.48	0.45
-31.1	-1	18	474.27	476.05	1.78	475.49	476.19	1.66	0.48

9.1	-2	2	474.07	474.74	0.67		474.78	0.84	0.38
9.1	-2	4	474.07	474.91	0.84		474.99	1.24	0.50
9.1	-2	6	474.07	475.02	0.95		475.15	1.57	0.59
9.1	-2	8	474.07	475.11	1.04		475.29	1.86	0.67
9.1	-2	10	474.07	475.29	1.22		475.47	1.87	0.63
9.1	-2	12	474.07	475.22	1.15		475.52	2.43	0.84
9.1	-2	14	474.07	475.78	1.71		475.91	1.62	0.56
9.1	-2	18	474.07	475.92	1.85		476.08	1.78	0.58
13.7	-2.1	2	474.21	474.70	0.49		474.73	0.76	0.40
13.7	-2.1	4	474.21	474.88	0.67		474.93	1.02	0.46
13.7	-2.1	6	474.21	475.01	0.80		475.08	1.20	0.49
13.7	-2.1	8	474.21	475.13	0.92		475.22	1.32	0.51
13.7	-2.1	10	474.21	475.34	1.13		475.42	1.23	0.43
13.7	-2.1	12	474.21	475.31	1.10		475.43	1.53	0.54
13.7	-2.1	14	474.21	475.83	1.62		475.88	1.01	0.29
13.7	-2.1	18	474.21	475.98	1.77		476.04	1.12	0.31
23.5	-3.1	2	474.18	474.63	0.45	474.49	474.67	0.88	0.48
23.5	-3.1	4	474.18	474.79	0.61	474.62	474.86	1.18	0.54
23.5	-3.1	6	474.18	474.91	0.73	474.72	475.01	1.41	0.59
23.5	-3.1	8	474.18	475.02	0.84	474.82	475.15	1.58	0.62
23.5	-3.1	10	474.18	475.29	1.11	474.90	475.39	1.38	0.48
23.5	-3.1	12	474.18	474.90	0.72	474.98	475.32	2.88	1.22
23.5	-3.1	14	474.18	475.80	1.62	475.06	475.86	1.15	0.35
23.5	-3.1	18	474.18	475.94	1.76	475.20	476.03	1.30	0.38
40 Pte Melipilla	-3.15	Bridge							
49.9	-3.2	2	474.07	474.41	0.34	474.41	474.52	1.50	1.01
49.9	-3.2	4	474.07	474.55	0.48	474.55	474.71	1.77	1.01
49.9	-3.2	6	474.07	474.71	0.64		474.86	1.73	0.81
49.9	-3.2	8	474.07	474.82	0.75		475.00	1.87	0.79
49.9	-3.2	10	474.07	474.88	0.81		475.11	2.11	0.85
49.9	-3.2	12	474.07	474.84	0.77	474.88	475.21	2.71	1.12
49.9	-3.2	14	474.07	474.93	0.86	474.95	475.31	2.73	1.05
49.9	-3.2	18	474.07	474.80	0.73	475.08	475.77	4.35	1.87
55.2	-3.3	2	473.83	474.12	0.29	474.18	474.34	2.11	1.81

55.2	-3.3	4	473.83	474.19	0.36	474.30	474.56	2.68	1.87
55.2	-3.3	6	473.83	474.26	0.43	474.40	474.74	3.07	1.87
55.2	-3.3	8	473.83	474.33	0.50	474.49	474.87	3.27	1.78
55.2	-3.3	10	473.83	474.40	0.57	474.57	474.98	3.39	1.69
55.2	-3.3	12	473.83	474.46	0.63	474.64	475.09	3.52	1.63
55.2	-3.3	14	473.83	474.53	0.70	474.71	475.19	3.60	1.56
55.2	-3.3	18	473.83	474.59	0.76	474.85	475.48	4.19	1.73
57.7 Canoa	-3.9	Bridge							
65.4	-4	2	473.48	474.02	0.54	473.83	474.05	0.78	0.40
65.4	-4	4	473.48	474.18	0.70	473.96	474.24	1.09	0.47
65.4	-4	6	473.48	474.31	0.83	474.07	474.40	1.32	0.52
65.4	-4	8	473.48	474.41	0.93	474.16	474.53	1.52	0.56
65.4	-4	10	473.48	474.51	1.03	474.25	474.65	1.68	0.59
65.4	-4	12	473.48	474.59	1.11	474.33	474.76	1.82	0.61
65.4	-4	14	473.48	474.68	1.20	474.40	474.87	1.94	0.63
65.4	-4	18	473.48	474.83	1.35	474.54	475.07	2.16	0.66
70 Pte EFE	-4.5	Bridge							
74.5	-5	2	473.58	473.97	0.39	473.88	474.02	1.01	0.61
74.5	-5	4	473.58	474.13	0.55	474.00	474.21	1.27	0.62
74.5	-5	6	473.58	474.25	0.67	474.10	474.36	1.46	0.64
74.5	-5	8	473.58	474.36	0.78	474.19	474.49	1.61	0.65
74.5	-5	10	473.58	474.46	0.88	474.27	474.61	1.74	0.66
74.5	-5	12	473.58	474.55	0.97	474.35	474.72	1.84	0.67
74.5	-5	14	473.58	474.64	1.06	474.42	474.83	1.93	0.67
74.5	-5	18	473.58	474.80	1.22	474.55	475.02	2.08	0.68

Los resultados muestran que aguas arriba del cruce de Camino a Melipilla se tiene un escurrimiento de tipo subcrítico, aguas abajo de la alcantarilla de Camino a Melipilla hasta la Canoa un régimen mixto y aguas abajo de ésta subcrítico.

Se debe tener presente que estos resultados son aproximados considerando la gran cantidad de basura que arrastra el caudal del canal Santa Marta en especial durante los episodios de tormentas extremas de manera que los límites de caudales deberían ser menores a los señalados. Adicionalmente, se debe considerar que el lecho es constantemente modificado por la acción de los movimientos de tierra realizados por maquinaria que opera durante las crecidas limpiando el cauce para evitar el desborde de éste.

El diseño del vertedero debe considerar lo siguiente:

- En período de estiaje, permitir que la totalidad del caudal continúe por el cauce del canal Santa Marta. Dicho caudal se adopta igual al considerado para las obras de emergencia, es decir 4 m³/s.
- Conforme lo solicitado por la DOH, el diseño del vertedero debe considerar evitar que la alcantarilla entre en presión es decir el caudal no debe exceder los 8 m³/s. El caudal máximo que baja por el canal Santa Marta el día de hoy no es conocido, sin embargo, si consideramos que este año (2023) se produjo un desborde del canal (de acuerdo a la evaluación del eje hidráulico el caudal sería de 14 m³/s), el vertedero debe ser capaz de captar al menos 6 m³/s.

Bajo las condiciones descritas se diseñará el vertedero y se verificará para un caudal de 18 m³/s.

Es importante tener presente que el espacio disponible para colocar el vertedero queda restringido por la alcantarilla existente en Camino a Melipilla y aguas arriba por la existencia de una canoa de canal de riego que cruza sobre el canal Santa Marta. El espacio disponible es de 13 m.



FIGURA 3-7: ESPACIO DISPONIBLE PARA EMPLAZAMIENTO VERTEDERO

Bajo las condiciones descritas se diseñó un vertedero cuyas características se muestran en la siguiente figura:

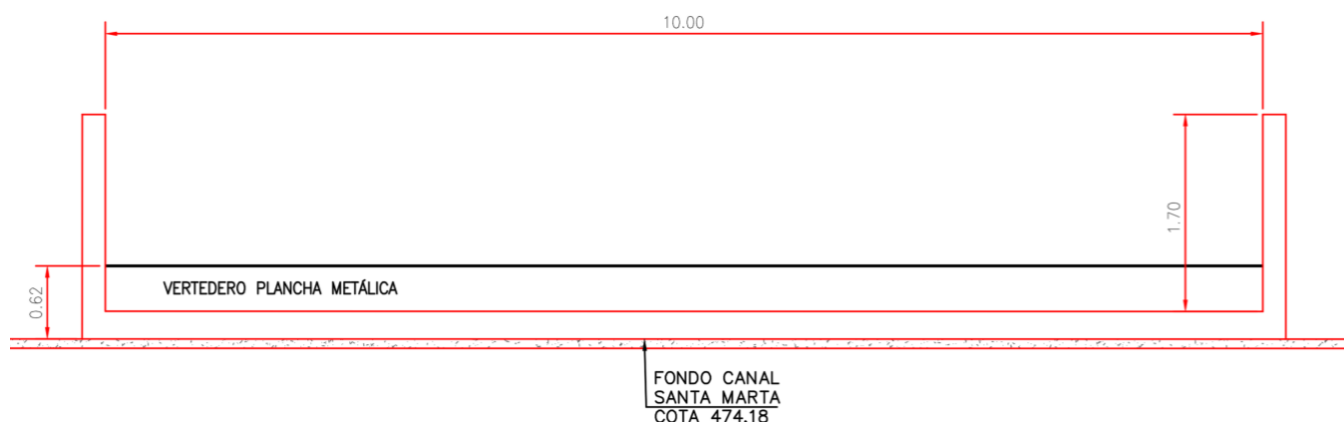


FIGURA 3-8: LONGITUDINAL VERTEDERO LATERAL

Conforme al análisis del eje hidráulico de la situación actual en el sector de emplazamiento del vertedero lateral, por el canal Santa Marta se tiene un escurrimiento con régimen subcrítico por lo cual el control hidráulico es de aguas abajo hacia aguas arriba. La condición de borde corresponde al eje hidráulico inmediatamente aguas arriba de la entrada al puente de Camino a Melipilla que corresponde al perfil -3.1 del modelo HEC RAS que se ubica en el Dm 70.56.

Con las condiciones geométricas establecidas, se verifica el comportamiento del vertedero considerando un caudal por la alcantarilla de 8 m³/s, 10 m³/s y 11.5 m³/s. De la aplicación de la ecuación (3) y la ecuación (1), discretizando la longitud del vertedero lateral se determina el caudal que rebalsa por el vertedero y la variación de altura de aguas a lo largo de éste.

En los cuadros 1-5 al 1-7 se entregan los resultados obtenidos y en la siguiente figura se muestra un corte longitudinal del vertedero lateral proyectado y el eje hidráulico resultante.

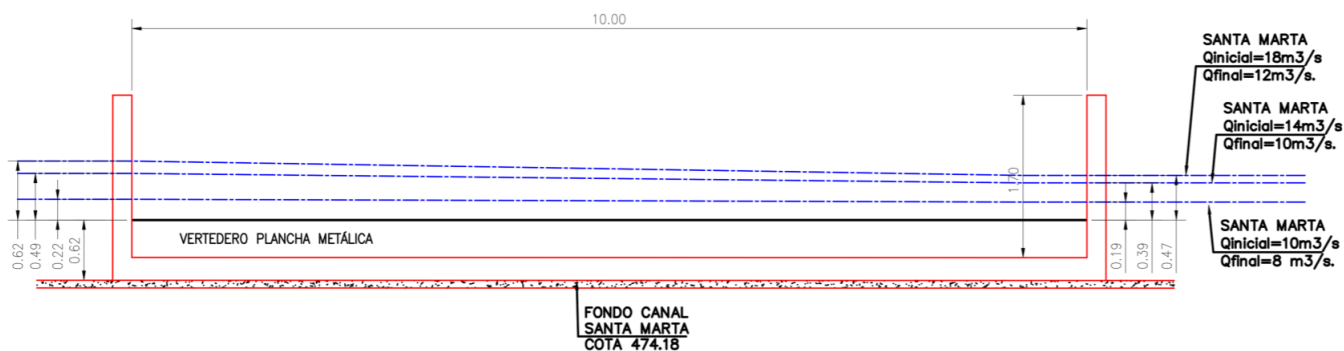


FIGURA 3-9: EJE HIDRÁULICO POR VERTEDERO LATERAL

Cuadro 3-1: Evaluación de la capacidad de captación del vertedero lateral, Caudal por canal Santa Marta aguas arriba alcantarilla, $Q=10 \text{ m}^3/\text{s}$

Q = Caudal por canal Santa Marta

H = Altura escurrimiento por canal Santa Marta, respecto al fondo de éste

$DH = H_i - H_{i+1}$

L = Distancia desde el inicio aguas arriba del vertedero hasta el i -ésimo punto

$DL = L_i - L_{i+1}$

$DQ = Q_i - Q_{i+1}$ = Caudal evacuado por vertedero en una longitud DL

B = Bernuolli en el i -ésimo punto

a = altura de vertedero respecto al fondo del canal Santa Marta

l = Ancho superficial del escurrimiento por canal Santa Marta

Z+H m	C.F. canal m	Q m ³ /s	H m	base m	talud	A m ²	V m/s	B m	l m	a m	m	L m	DL m	B-H m	H-a m	DH m	DQ m ³ /s
475.02	474.15	8.00	0.87			5.06	1.58	1.00	7.63	0.62	0.35	0.0	1.0	0.13	0.25	-0.01	0.19
475.01	474.15	8.19	0.86	6.50	1.00	6.33	1.29	0.95	8.22	0.62	0.35	1.0	1.0	0.09	0.24	0.00	0.18
475.01	474.16	8.38	0.86	6.50	1.00	6.29	1.33	0.95	8.21	0.62	0.35	2.0	1.0	0.09	0.24	0.00	0.18
475.01	474.16	8.55	0.85	6.50	1.00	6.25	1.37	0.95	8.20	0.62	0.35	3.0	1.0	0.10	0.23	-0.01	0.17
475.01	474.16	8.72	0.84	6.50	1.00	6.21	1.41	0.95	8.19	0.62	0.35	4.0	1.0	0.10	0.22	-0.01	0.17
475.00	474.17	8.89	0.84	6.50	1.00	6.16	1.44	0.95	8.18	0.62	0.35	5.0	1.0	0.11	0.22	-0.01	0.16
475.00	474.17	9.05	0.83	6.50	1.00	6.12	1.48	0.95	8.17	0.62	0.35	6.0	1.0	0.11	0.21	-0.01	0.15
475.00	474.17	9.20	0.83	6.50	1.00	6.08	1.51	0.95	8.16	0.62	0.35	7.0	1.0	0.12	0.21	-0.01	0.15
475.00	474.17	9.35	0.82	6.50	1.00	6.03	1.55	0.95	8.15	0.62	0.35	8.0	1.0	0.12	0.20	-0.01	0.14
474.99	474.18	9.49	0.82	6.50	1.00	5.99	1.59	0.95	8.14	0.62	0.35	9.0	1.0	0.13	0.20	-0.01	0.14
474.99	474.18	9.63	0.81	6.50	1.00	5.94	1.62	0.95	8.12	0.62	0.35	10.0	1.0	0.13	0.19	-0.01	0.13

Cuadro 3-2: Evaluación de la capacidad de captación del vertedero lateral, Caudal por canal Santa Marta aguas arriba alcantarilla, Q=10 m3/s

Q = Caudal por canal Santa Marta

H = Altura escurrimiento por canal Santa Marta, respecto al fondo de éste

DH = $H_i - H_{i+1}$

L = Distancia desde el inicio aguas arriba del vertedero hasta el i-ésimo punto

DL = $L_i - L_{i+1}$

DQ = $Q_i - Q_{i+1}$ = Caudal evacuado por vertedero en una longitud DL

B = Bernuolli en el i-ésimo punto

a = altura de vertedero respecto al fondo del canal Santa Marta

I = Ancho superficial del escurrimiento por canal Santa Marta

Z+H m	C.F. canal m	Q m3/s	H	base m	talud	A m2	V m/s	B	I	a	m	L	DL	B-H	H-a	DH	DQ
475.29	474.15	10.00	1.14			7.23	1.38	1.24	8.60	0.62	0.35	0.0	1.0	0.10	0.52	-0.01	0.58
475.28	474.15	10.58	1.13	6.50	1.00	8.58	1.23	1.20	8.75	0.62	0.35	1.0	1.0	0.08	0.51	-0.01	0.56
475.27	474.16	11.14	1.12	6.50	1.00	8.50	1.31	1.20	8.73	0.62	0.35	2.0	1.0	0.09	0.50	-0.01	0.54
475.26	474.16	11.68	1.11	6.50	1.00	8.40	1.39	1.20	8.71	0.62	0.35	3.0	1.0	0.10	0.49	-0.01	0.52
475.26	474.16	12.20	1.09	6.50	1.00	8.31	1.47	1.20	8.69	0.62	0.35	4.0	1.0	0.11	0.47	-0.01	0.51
475.25	474.17	12.71	1.08	6.50	1.00	8.21	1.55	1.20	8.66	0.62	0.35	5.0	1.0	0.12	0.46	-0.01	0.49
475.24	474.17	13.19	1.07	6.50	1.00	8.10	1.63	1.21	8.64	0.62	0.35	6.0	1.0	0.14	0.45	-0.01	0.47
475.23	474.17	13.66	1.06	6.50	1.00	7.98	1.71	1.21	8.61	0.62	0.35	7.0	1.0	0.15	0.44	-0.01	0.45
475.22	474.17	14.11	1.04	6.50	1.00	7.86	1.80	1.21	8.58	0.62	0.35	8.0	1.0	0.16	0.42	-0.02	0.42
475.20	474.18	14.53	1.03	6.50	1.00	7.72	1.88	1.21	8.55	0.62	0.35	9.0	1.0	0.18	0.41	-0.02	0.40
475.19	474.18	14.93	1.01	6.50	1.00	7.58	1.97	1.21	8.52	0.62	0.35	10.0	1.0	0.20	0.39	-0.02	0.38

Para el análisis de los resultados se debe tener presente que se desconoce el caudal que efectivamente es descargado en el canal Santa Marta en el tramo aguas arriba del cruce de Camino a Melipilla. De la evaluación del eje hidráulico en la situación actual se ha estimado que para un caudal 8 m³/s el caudal escurre libremente por la alcantarilla de Camino a Melipilla, para un caudal de 10 m³/s el escurrimiento entra en presión en la alcantarilla sin embargo no se producen desbordes. Para un caudal de 14 m³/s comienzan los desbordes pasando el agua por sobre la alcantarilla de cruce de Camino a Melipilla.

Si se impone un caudal en la alcantarilla de 8 m³/s lo que implica escurrimiento libre bajo la alcantarilla, el caudal que es captado por el vertedero es de 1.6 m³/s por lo cual el caudal que baja por el canal Santa Marta aguas arriba del vertedero es de 9.6 m³/s.

Si se impone un caudal en la alcantarilla de 10 m³/s, el escurrimiento entra en presión pero no hay desbordes, el caudal que es captado por el vertedero es de 4.9 m³/s por lo cual el caudal que baja por el canal Santa Marta aguas arriba del vertedero es de 14.9 m³/s. Si se considera que el año 2023 se produjo un desborde del canal lo que implica que el caudal que llegó a la alcantarilla fue del orden de los 14 m³/s, la presencia del vertedero habría evitado estos desbordes.

b. Canal de Toma

El canal de toma se proyecta revestido con hormigón armado, de sección rectangular de ancho basal 2.5 m, altura 1.7 m y pendiente longitudinal 0.5%.

Las condiciones normales y críticas para un escurrimiento de 1.6 m³/s y 4.9 m³/s y 6.9 m³/s resultan de:

Cuadro 3-3: Canal de Toma. Condiciones de escurrimiento normales y críticas

2

Q m ³ /s	Condiciones Normales			Condiciones críticas		
	h (m/s)	v (m/s)	E (m/s)	hc (m/s)	vc (m/s)	Ec (m/s)
1.6	0.33	1.93	0.52	0.35	1.84	0.52
4.9	0.70	2.68	1.07	4.90	0.73	4.93

Los resultados del análisis de las pérdidas de energía en el sifón indican que el nivel de aguas en el Pique N°1 es inferior a la cota de descarga del canal de toma, en consecuencia no existe influencia en el eje hidráulico del canal de toma de parte del nivel de agua del Pique.

Para evaluar la presencia de la reja si el canal de toma puede descargar los 4 m³/s y 6.3 m³/s en el Pique N°1 se evaluó la ecuación de energía respecto al fondo del canal, es decir energía en el canal es igual a la energía en el Pique N°1 más las pérdidas de energía que en este caso corresponden a las pérdidas en la reja de entrada.

Para evaluar la pérdida en la reja se aplica la relación de Berenzinski, cuya expresión es la siguiente:

$$Prej = K_d * K_f * p^{1.6} * f\left(\frac{L}{b}\right) * \text{sen } \theta * \frac{V^2}{2 * g} = K_{reja} * \frac{V^2}{2 * g}$$

Donde:

K_d coeficiente de retención de residuos y sus valores dependen de la forma en que se limpia la rejilla. Para este caso, conservadoramente se supondrá limpieza a mano de manera que este coeficiente varía de 2 a 4, se adopta 3.

K_f depende de la forma del barrote. Para este caso la reja se materializará con una malla tipo ACMA de manera que los barrotes son circulares por lo cual este coeficiente vale 0.35.

θ ángulo que forma el plano de la reja con la horizontal que en este caso es 90°.

P relación de superficie de los sólidos de la reja y la sección total no perturbada de escurrimiento. Se considera obstruida en un 20% (aguas vertidas desde el canal y mantención durante la crecida).

$f(L/b)$ se calcula mediante la siguiente expresión, donde L/b es 1.0 (barras circulares)

$$f\left(\frac{L}{b}\right) = 8 + 2.3 * \frac{L}{b} + 2.4 * \frac{b}{L} = 12.70$$

Evaluando se tiene:

$$Prej = 3 * 0.35 * 0.2^{1.6} * 12.70 * 1.00 * \frac{V^2}{2 * g} = 1.02 * \frac{V^2}{2 * g}$$

Reemplazando, se tiene que la pérdida de energía en la reja es de 0.19 m y 0.37 m para caudales de 1,6 m³/s y 4.9 m³/s respectivamente.

a. Canal de descarga

El canal de salida se proyecta revestido en hormigón armado, de sección rectangular de ancho basal 2.5 m, altura 1.0 m, y pendiente longitudinal 0.5%. El diseño de este canal ha previsto que la descarga sea sobre el nivel de escurrimiento de la crecida de 14 m³/s en el canal Santa Marta de manera que no se encuentre influenciada por los niveles de energía del canal Santa Marta.

Las condiciones normales para un escurrimiento de 4.0 m³/s resultan de:

Cuadro 3-5: Canal de Toma. Condiciones de escurrimiento normales y críticas

Q m ³ /s	Condiciones normales			Condiciones críticas		
	h (m)	v (m/s)	B (m)	hc (m)	vc (m/s)	Bc (m)
4.0	0.59	2.73	0.97	0.64	2.50	0.96
6.3	0.80	3.14	1.30	0.87	2.91	1.30
10.0	1.12	3.56	1.77	1.18	3.40	1.77

Considerando que se tiene un escurrimiento torrencial, el EH del canal está condicionado desde aguas arriba. Para determinar la altura requerida en el Pique N°3, se igualan niveles de energía B (Bernoulli) en la entrada y canal + pérdida de entrada que se considera 0.5 veces la altura de velocidad. De esta manera, para un caudal de 4 m³/s escurriendo por el tunnel liner, se tiene:

$$B_{\text{pique3}} = B_{\text{canal}} + P_s$$

$$B_{\text{pique3}} = H$$

$$B_{\text{canal}} = h + V^2/19.6$$

$$P_s = 0.5 * V^2/19.6$$

Reemplazando se tiene:

$$H = h + 1.5 \cdot V^2 / 2g$$

$$H = 0.64 + 1.5 \cdot 2.50^2 / 2g = 1.12 \text{ m.}$$

La altura de agua en el estanque es mayor que la crítica en el canal por lo cual los escurrimientos entre el estanque y el canal no están influenciados de manera que se produce crisis en el empalme del Pique N°3 y el canal de descarga. La altura de escurrimiento en la entrada del canal es de 0.64 m y la altura de agua en el estanque respecto al fondo del canal de descarga es de 1.12 m. La cota de fondo del canal al inicio de éste es de 471.90 m de manera que la cota de aguas requerida en el Pique N°3 es de 473.02 m. la cota de borde el pique es de 473.48 por lo cual se tiene una revancha de 0.46 m.

Considerando las pérdidas de carga en el sifón (0.10 m), la altura de aguas requerida en el Pique N°1 para un caudal de 4 m³/s es de 472.78 m.

Verificando para un caudal de 6.3 m³/s, se tiene:

$$H = h + 1.5 \cdot V^2 / 2g$$

$$H = 0.87 + 1.5 \cdot 2.91^2 / 2g = 1.52 \text{ m.}$$

Altura mayor que la crítica por lo cual los escurrimientos entre el estanque y el canal no están influenciados de manera que se produce crisis en el empalme del Pique N°3 y el canal de descarga. La altura de escurrimiento en la entrada del canal es de 0.87 m y la altura de agua en el estanque respecto al fondo del canal de descarga es de 1.52 m. La cota de fondo del canal al inicio de éste es de 471.90 m de manera que la cota de aguas requerida en el Pique N°3 es de 473.42 m por lo cual se tiene una revancha de 0.06 m.

Considerando las pérdidas de carga en el sifón (0.22 m), la altura de aguas requerida en el Pique N°1 para un caudal de 6.3 m³/s es de 473.64 m.

Adicionalmente la IF solicitó analizar el comportamiento para un caudal de 10 m³/s, de esta manera se tiene:

$$H = h + 1.5 \cdot V^2 / 2g$$

$$H = 1.18 + 1.5 \cdot 3.40^2 / 2g = 2.06 \text{ m.}$$

Altura mayor que la crítica por lo cual los escurrimientos entre el estanque y el canal no están influenciados de manera que se produce crisis en el empalme del Pique N°3 y el canal de descarga. La altura de escurrimiento en la entrada del canal es de 1.18 m y la altura de agua en el estanque respecto al fondo del canal de descarga es de 2.06 m. La cota de fondo del canal al inicio de éste es de 471.90 m de manera que la cota de aguas requerida en el Pique N°3 es de 473.96 m de manera que en esta situación se produce un desborde en el Pique N°3

cuya altura de desborde es de 0.48 m. Es de señalar que también se produciría desborde en el canal de descarga cuya altura de muro es de 1.0 m.

Considerando las pérdidas de carga en el sifón (0.61 m), la altura de aguas requerida en el Pique N°1 para un caudal de 10.0 m³/s es de 474.57 m.

Con el fin de evaluar de que los piques y chimeneas de inspección tengan la altura adecuada y no sean desbordados en la operación como sifón, a continuación se calcula la línea piezométrica y se compara con la cota de borde de estas obras.

Cuadro 3-4: Cálculo cota piezométrica n Piques y chimeneas

Caudal m3/s	Obra	C.Tapa m	Dm	L m	C. Piez. m	Pérdidas Friccionales		Pérdidas Singulares								Revancha m
						J	PF	Ke	Ks	Kt	A	V	V2/2g	Ps		
4.0	pique 3	473.48	483.56	85.00	473.02	0.000089	0.04	0.00	1.00	1.00	7.89	0.51	0.01	0.01	0.46	
4.0	Chimenea 4	473.86	398.56	85.61	473.07	0.000089	0.04	0.00	0.00	0.00	7.89	0.51	0.01	0.00	0.79	
4.0	Chimenea 3	474.42	312.95	85.00	473.12	0.000089	0.04	0.50	0.00	0.50	7.89	0.51	0.01	0.01	1.30	
4.0	Pique 2	475.41	227.95	72.38	473.16	0.000089	0.04	0.00	1.00	1.00	7.89	0.51	0.01	0.01	2.25	
4.0	Chimenea 2	475.69	155.57	72.39	473.22	0.000089	0.04	0.00	0.00	0.00	7.89	0.51	0.01	0.00	2.47	
4.0	Chimena 1	476.33	83.18	65.49	473.26	0.000089	0.04	0.50	0.00	0.50	7.89	0.51	0.01	0.01	3.07	
4.0	Pique 1	477.07	17.69		473.31	0.000089									3.76	
6.3	pique 3	473.48	483.56	85.00	473.42	0.000200	0.09	0.00	1.00	1.00	7.89	0.80	0.03	0.03	0.06	
6.3	Chimenea 4	473.86	398.56	85.61	473.55	0.000200	0.09	0.00	0.00	0.00	7.89	0.80	0.03	0.00	0.31	
6.3	Chimenea 3	474.42	312.95	85.00	473.64	0.000200	0.09	0.50	0.00	0.50	7.89	0.80	0.03	0.02	0.78	
6.3	Pique 2	475.41	227.95	72.38	473.75	0.000200	0.09	0.00	1.00	1.00	7.89	0.80	0.03	0.03	1.66	
6.3	Chimenea 2	475.69	155.57	72.39	473.88	0.000200	0.09	0.00	0.00	0.00	7.89	0.80	0.03	0.00	1.81	
6.3	Chimena 1	476.33	83.18	80.19	473.97	0.000200	0.09	0.50	0.00	0.50	7.89	0.80	0.03	0.02	2.36	
6.3	Pique 1	477.07	17.69		474.08										2.99	
10.0	pique 3	473.48	483.56	85.00	473.96	0.000200	0.09	0.00	1.00	1.00	7.89	1.27	0.08	0.08	-0.48	
10.0	Chimenea 4	473.86	398.56	85.61	474.14	0.000200	0.09	0.00	0.00	0.00	7.89	1.27	0.08	0.00	-0.28	
10.0	Chimenea 3	474.42	312.95	85.00	474.24	0.000200	0.09	0.50	0.00	0.50	7.89	1.27	0.08	0.04	0.18	
10.0	Pique 2	475.41	227.95	72.38	474.37	0.000200	0.09	0.00	1.00	1.00	7.89	1.27	0.08	0.08	1.04	
10.0	Chimenea 2	475.69	155.57	72.39	474.55	0.000200	0.09	0.00	0.00	0.00	7.89	1.27	0.08	0.00	1.14	
10.0	Chimena 1	476.33	83.18	80.89	474.64	0.000200	0.09	0.50	0.00	0.50	7.89	1.27	0.08	0.04	1.69	
10.0	Pique 1	477.07	17.69		474.78										2.29	

En la siguiente figura se muestra la representación gráfica esquemática de la cota piezométrica para la condición más desfavorable correspondiente al caudal de 6.3 m³/s.

En el caso solicitado por la IF, es decir, un caudal de 10 m³/s, los resultados del Cuadro anterior muestran desbordes (destacado en rojo) en el Pique N°3 y Chimenea N°4 cuyas alturas son 0.48 m y 0.28 m respectivamente.

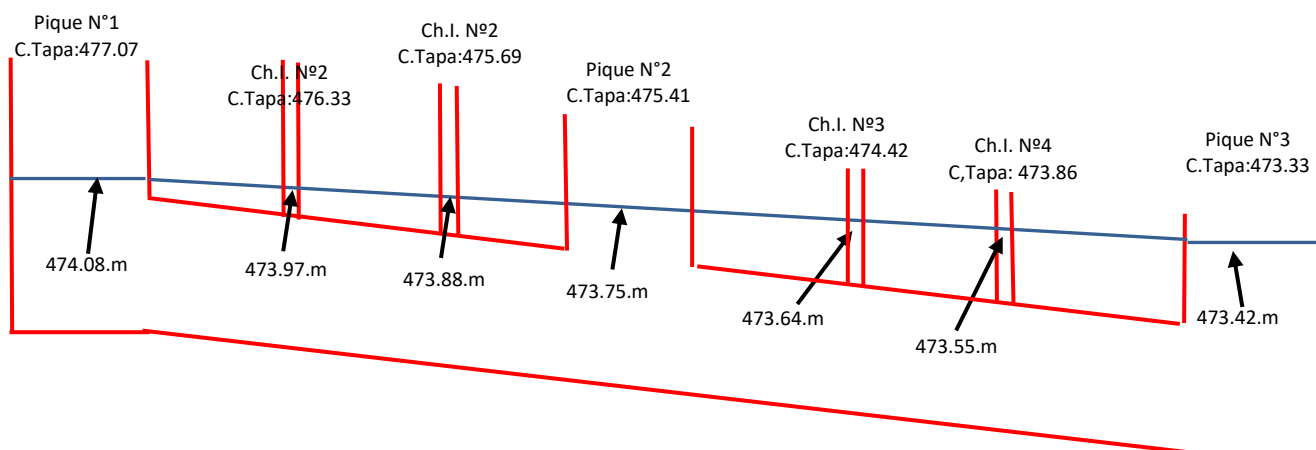


FIGURA 3-10: ESQUEMA LÍNEA PIEZOMÉTRICA PARA UN CAUDAL DE 6.3 M3/S

Respecto a la operación del sistema como sifón es importante tener presente lo siguiente:

- La evaluación se realizó conforme los antecedentes topográficos desarrollado en esta Consultoría.
- El arrastre de basuras flotantes que trae el canal Santa Marta durante las crecidas necesariamente generarán atascos tanto en el vertedero como en la reja de entrada al pique N°1 por lo cual se requerirá inspección de las obras durante el paso de las crecidas de manera de ir retirando las obstrucciones.
- La velocidad de escurrimiento al interior del tunnel liner es de 0.51 m/s para un caudal de 4 m³/s, de manera que se producirá sedimentación, situación que se hace más crítica cuando el caudal conducido sea menor a los 4 m³/s. Adicionalmente, una vez que termine la crecida quedará el agua al interior de la obra la que deberá ser bombeada para evitar el proceso de putrefacción. Es importante tener presente que cada vez que opere el sifón se deberá precaver la limpieza de éste y la eliminación el agua acumulada.
- La IF solicitó evaluar el comportamiento del sifón para un caudal de 10 m³/s. Para tal efecto se requeriría extender el vertedero hasta una longitud cercana a los 100 m, ampliar las dimensiones de los canales de toma y descarga y peraltar el borde del Pique N°3 y chimenea N°4.

3.4.3 OBRAS DEFINITIVAS, FASE I.3

Es importante señalar que en la confección de los planos de las obras definitivas, se hizo un ajuste de kilometraje, dejando el Dm 0.0 en el inicio del proyecto (obra de entrada) lo que implica una modificación de los Dm de las obras presentadas en los planos de emergencia.

3.4.3.1 Obra de entrada y cajón de hormigón (Dm 0,00 a Dm 64)

La obra de entrada corresponde a las gradas de bajada (5 gradas) que permiten empalmar el actual canal Santa Marta con el inicio del cajón de hormigón. La estructura mantiene las dimensiones de aquella presentada en la Etapa 2 de la presente Consultoría, ajustando solamente la ubicación y cota de inicio de la obra.

Aguas abajo de la obra de entrada se produce el empalme con el cajón de hormigón armado que da inicio al entubamiento del canal. Se mantienen las condiciones geométricas definidas en la Etapa 2. Se contempla mantener las características del cajón de hormigón armado in situ del proyecto original, es decir, ancho basal 3,0 m y altura interior de 2,2 m y pendiente constante de 0.66%. El cajón se proyecta en hormigón grado G25 y sus dimensiones se muestran en la siguiente figura.

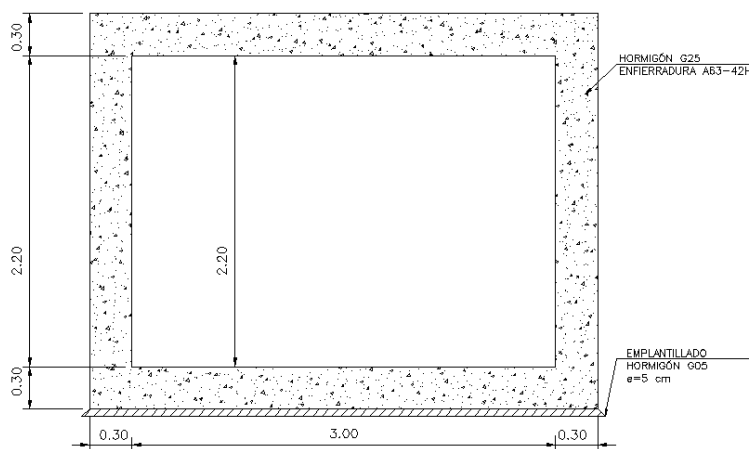


FIGURA 3-11: SECCIÓN CAJÓN DE HORMIGÓN ARMADO.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3.2 Canal de toma (Dm 64.8)

Se elimina y se rellena el terreno ocupado por éste.

3.4.3.3 Pique N°1 (Dm 64.8)

Primeramente, en el interior del pique se dará continuidad a la bóveda para lo cual ésta se extenderá hasta conectarla con el cajón de hormigón. Posteriormente se procederá al cierre del pique para lo cual se rebaja la parte superior de éste quedando 1 m bajo la línea de terreno. Se cubrirá la abertura de acceso del canal de toma y se rellenará el pique eliminándolo como obra de acceso.

3.4.3.4 Tunnel liner (Dn 64.8 a Dm 530.7)

Bóveda que une Pique N°1 y Pique N°2 y Pique N°3

En operación definitiva, la bóveda que conforma el tunnel liner, en su inicio se extenderá hacia aguas arriba hasta empalmar con el cajón proyectado. Se construirá la obra de empalme entre ambas estructuras y se procederá a tapar el Pique N°1.

3.4.3.5 Pique N°2 (Dm 275.1)

Para su operación como obra definitiva, se rebajará el borde del Pique hasta 1.0 m bajo la rasante actual del terreno y operará como cámara de limpieza, para lo cual se proyecta una losa superior con tapas removibles cuyas cotas se indican en los planos y, de ser necesario, se ajustarán a las condiciones de terreno.

3.4.3.6 Pique N°3 (Dm 530.7)

Para su operación como obra definitiva se rebajará el borde del Pique hasta 1.0 m bajo la rasante actual del terreno y operará como cámara de limpieza para lo cual se proyecta losa superior con tapas removibles cuyas cotas se indican en los planos y, de ser necesario, se ajustarán a las condiciones de terreno.. Se eliminará el canal de devolución.

3.4.3.7 Cajón de hormigón armado in situ (Dm 530.7 a Dm 567.3)

La modificación de trazado aguas abajo del Pique N°3 hasta el empalme con el entubamiento mediante cajón de hormigón armado que forma parte de la Fase Constructiva I (Etapa 2 del presente contrato). El empalme se produce en el Dm 567.7 equivalente al Dm 522.32 del proyecto desarrollado en la Etapa , Fase Constructiva I, de la presente Consultoría.

Se contempla materializarlo mediante cajón de hormigón armado in situ, manteniendo las características del proyecto original, es decir, ancho basal 3,0 m y altura interior de 2,2 m y pendiente constante de 0.66%. El cajón se proyecta en hormigón grado G25 y sus dimensiones se muestran en la siguiente figura.

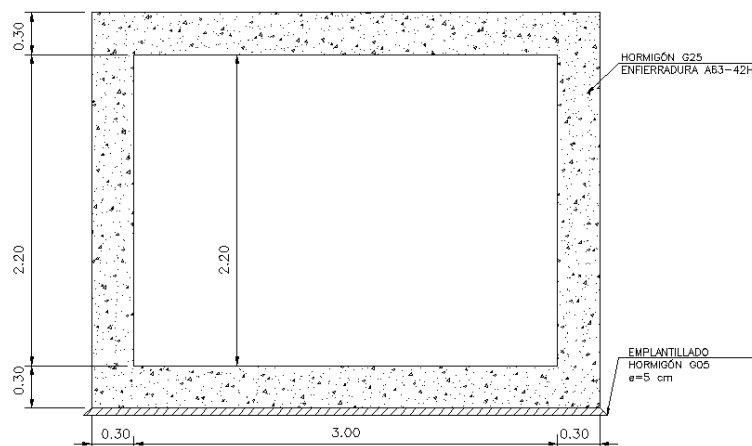


FIGURA 3-12: SECCIÓN CAJÓN DE HORMIGÓN ARMADO.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3.8 Cámara de limpieza

Para el tramo modificado en cajón de hormigón, se mantiene el diseño de la cámara de limpieza y se reubica conforme a la nueva geometría en planta.

Para el caso de los Piques N°2 y N°3 se contempla como obras definitivas transformarlos en cámara de limpieza incorporando losetas que permitan el acceso de bobcat.

3.4.3.9 Chimenea de inspección

Para el tramo modificado en cajón de hormigón, no se consideran chimeneas de limpieza.

En el caso del tramo en túnel liner, las chimeneas de inspección desarrolladas como obras de emergencia, se contempla rebajarlas a nivel de terreno y como tapa se considera una losa removible.

3.4.3.10 Sumideros

Se mantienen los sumideros del proyecto original. Sólo se ajusta en los planos de los perfiles longitudinales de los sumideros la conexión a bóveda.

Se debe destacar que en la Fase I.1 se dejaron instaladas en la bóveda linner las piezas especiales, manguitos, que permitirán la conexión de los sumideros proyectados al colector.

3.4.3.11 Verificación hidráulica, Modelación HEC-RAS

Para evaluar el comportamiento hidráulico del entubamiento del canal Santa Marta se emplea el programa computacional HEC-RAS en su versión 4.1.0.

La modelación se realizó bajo las siguientes consideraciones:

- Rugosidad cajón de Hormigón: 0,015
- Rugosidad túnel liner: 0,015 considerando revestimiento interior de bóveda y a platabado.
- Condición de borde aguas arriba: Crisis (inicio grada)
- Condición de borde aguas abajo: Condición normal $i=0,0066$
- Los ejes hidráulicos se evalúan para los caudales de magnitudes 5 m³/s, 10 m³/s, 19 m³/s y 30 m³/s.

Conforme al trazado presentado en los planos de proyecto, se definieron las distancias y cotas de fondos en la modelación.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos para el caudal de diseño, 30 m³/s y en la figura 3-5 la representación gráfica de éste. Los resultados muestran que en todo el tramo en estudio se presenta un escurrimiento de tipo torrencial de manera que el control hidráulico se produce aguas arriba.

Respecto a las velocidades, se observan velocidades altas, sobre los 6 m³/s, sin embargo, el carácter eventual de este

En Anexo 02 de este informe se entregan las modelaciones hidráulicas y las planillas con los resultados obtenidos para la totalidad de los caudales considerados.

River Sta	Q Total (m3/s)	Cuadro 3-6: Eje hidráulico, obras definitivas, Caudal 30 m3/s						Stroude # Chl
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
0.00	30	474.13	476.52	2.39	476.30	477.41	4.19	0.87
-5.99	30	474.11	476.28	2.17	476.28	477.36	4.61	1.00
-6.00	30	473.36	474.81	1.45	475.53	477.23	6.89	1.82
-11.99	30	473.36	474.89	1.53	475.53	477.07	6.55	1.69
-12.00	30	472.61	473.90	1.29	474.78	476.98	7.78	2.19
-17.99	30	472.61	473.95	1.34	474.78	476.78	7.45	2.05
-18.00	30	471.86	473.04	1.18	474.03	476.69	8.47	2.49
-23.99	30	471.86	473.09	1.23	474.03	476.45	8.12	2.33
-24.00	30	471.11	472.22	1.11	473.28	476.37	9.03	2.74
-29.99	30	471.11	472.27	1.16	473.28	476.08	8.65	2.57
-30.00	30	470.73	471.83	1.10	472.90	476.04	9.09	2.77
-40.*	30	470.66	471.82	1.16	472.83	475.59	8.60	2.55
-50.*	30	470.60	471.83	1.23	472.77	475.20	8.14	2.34
-60.*	30	470.53	471.82	1.29	472.70	474.87	7.73	2.17
-62.88	30	470.51	471.82	1.31	472.68	474.78	7.62	2.12
-62.89	30	470.51	471.74	1.23	472.52	474.77	7.71	2.21
-82.890*	30	470.38	471.70	1.32	472.39	474.29	7.13	1.98
-102.89*	30	470.25	471.66	1.41	472.25	473.91	6.65	1.79
-122.89*	30	470.11	471.61	1.50	472.12	473.59	6.23	1.62
-142.89*	30	469.98	471.56	1.58	471.98	473.32	5.87	1.49
-162.89*	30	469.85	471.52	1.67	471.86	473.09	5.57	1.38
-182.89*	30	469.72	471.47	1.75	471.73	472.90	5.30	1.28
-202.89*	30	469.59	471.40	1.81	471.59	472.73	5.13	1.22
-222.89*	30	469.45	471.26	1.81	471.46	472.60	5.14	1.22
-242.89*	30	469.32	471.13	1.81	471.33	472.47	5.13	1.22
-262.89*	30	469.19	471.00	1.81	471.19	472.34	5.13	1.22
-273.32	30	469.12	470.93	1.81	471.13	472.27	5.13	1.22
-276.83	30	469.10	470.92	1.82	471.11	472.24	5.10	1.21
-296.83*	30	468.97	470.80	1.83	470.98	472.11	5.08	1.20
-316.83*	30	468.83	470.66	1.83	470.85	472.00	5.13	1.21
-336.83*	30	468.70	470.51	1.81	470.73	471.89	5.22	1.24
-356.83*	30	468.57	470.36	1.79	470.61	471.79	5.30	1.26
-376.83*	30	468.43	470.20	1.77	470.48	471.68	5.40	1.29
-396.83*	30	468.30	470.06	1.76	470.36	471.59	5.49	1.32
-416.83*	30	468.17	469.91	1.74	470.24	471.49	5.59	1.35
-436.83*	30	468.03	469.76	1.73	470.11	471.39	5.71	1.38
-456.83*	30	467.90	469.61	1.71	469.99	471.30	5.81	1.41
-476.83*	30	467.77	469.46	1.69	469.87	471.20	5.91	1.44
-496.83*	30	467.63	469.31	1.68	469.75	471.10	6.01	1.46
-516.83*	30	467.50	469.16	1.66	469.62	471.00	6.11	1.49
-528.91	30	467.42	469.08	1.66	469.55	470.94	6.16	1.50
-532.58	30	467.40	469.06	1.66	469.57	470.91	6.03	1.50
-567.30	30	467.19	469.24	2.05	469.36	470.45	4.88	1.09

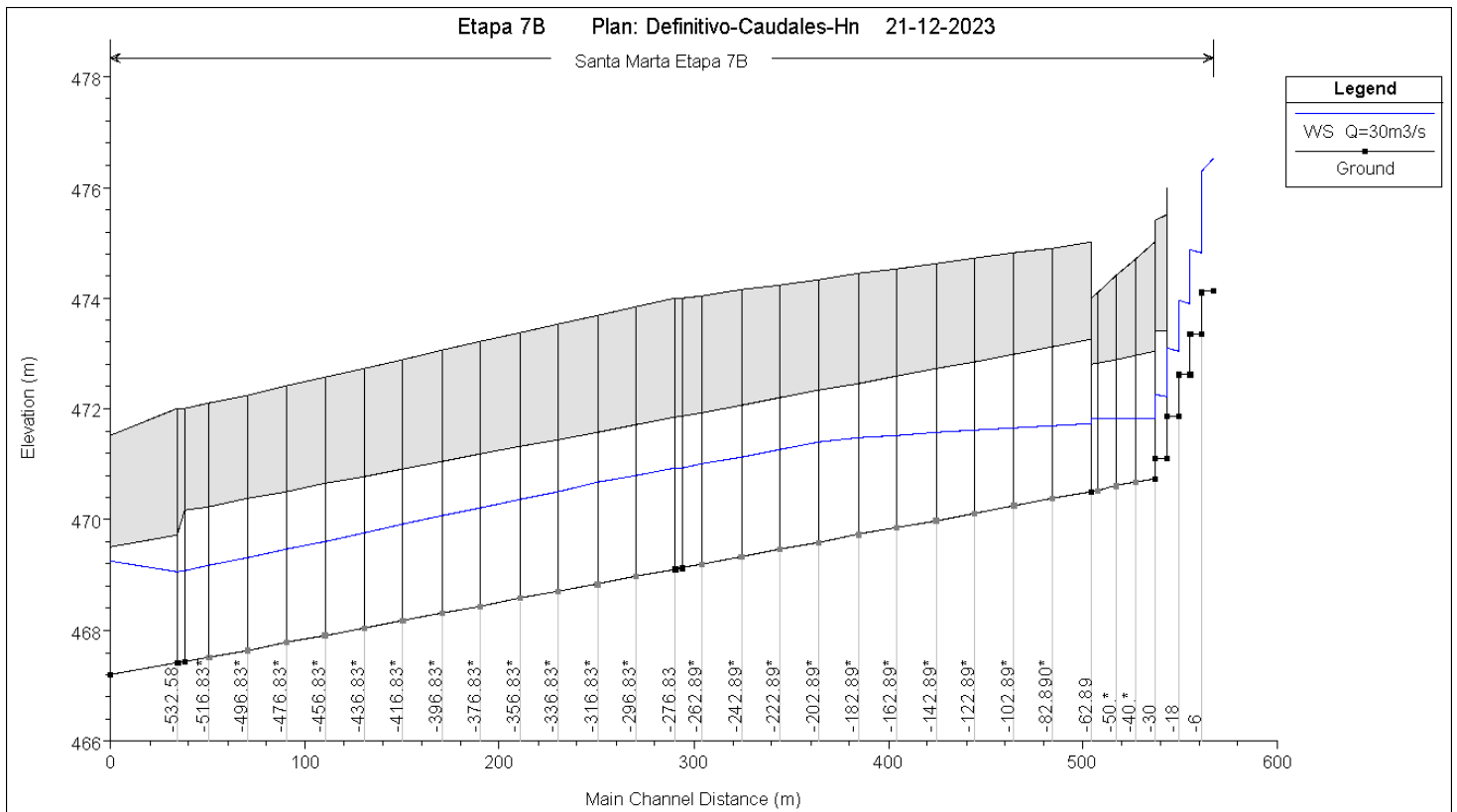


FIGURA 3-13: EJE HIDRÁULICO OBRAS DEFINITIVAS, CAUDAL 30 M3/S.

Fuente: Elaboración propia.

3.5 INTERFERENCIAS Y MODIFICACIONES DE SERVICIOS

3.5.1 METROGAS

La infraestructura de gas existente en el área de estudio es de propiedad de Metrogas. Para el área de trabajo de la Etapa 7B se identifican 2 interferencias ubicadas en los Dm 69.28 (línea de D=12"), Dm 0,136.44 (línea de D=8").

En noviembre de 2023 se realizó recorrido de terreno con personal de Metrogas el cual, mediante el empleo de instrumentación, precisó la ubicación de ambas líneas. La rectificación de los trazados queda reflejada en los planos de proyecto.

El proyecto de tunnel liner fue presentado a Metrogas al igual que los proyectos de modificación de AS y A.P. con el fin que dicha empresa pueda desarrollar el proyecto de modificación de la red de gas.

Con el objetivo de consensuar la solución a desarrollar por Metrogas, se sostuvo reunión por videollamada el 06 de diciembre de 2023 con presencia de DOH, Metrogas y Consultor. En dicha reunión se planteó que la línea de gas de 12" en su modificación pase sobre el tunnel liner y la construcción sea en zanja abierta. Mediante ORD DOH 3177 del 07 de diciembre de 2023, la IF envía a Metrogas el esquema de solución acordado en reunión. En Anexo 12 se entrega documento señalado.

A la fecha de emisión de este informe el proyecto de modificación de la línea de gas de 12" se encuentra en desarrollo por Metrogas por lo cual se espera que la modificación de esta línea se produzca en fechas próximas a la construcción del tunnel liner por lo cual el Contratista, en acuerdo con la DOH, deberá coordinarse con Metrogas para el inicio de faenas en dicho sector.

La IF ha enviado correos electrónicos a Metrogas consultando por el avance del proyecto de modificación, el último fechado el 26 de marzo de 2024 y sin respuesta por parte de Metrogas.

En el caso de la línea de 8", el proyecto de modificación desarrollado por Metrogas se encuentra finalizado. Se espera que al inicio de las faenas de construcción del túnel liner dicha línea haya sido eliminada. No obstante lo anterior, en caso que esto no haya ocurrido, el Contratista en acuerdo con la DOH, deberá contactarse con Metrogas para tomar las medidas precautorias para trabajar en ese sector.

En Anexo 12 se entrega la correspondencia establecida entre Metrogas y el Consultor y Metrogas e IF.

3.5.2 MODIFICACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS

3.5.2.1 Agua Potable.

El proyecto de modificación de A.P. asociado a la tubería de agua potable ubicada aguas arriba del cruce de Camino a Melipilla y aprobada por SMAPA el 30 de septiembre de 2021 no se ve afectado por la modificación realizada en esta Etapa por lo cual se mantiene dicho proyecto.

3.5.2.2 Aguas Servidas.

La interferencia detectada corresponde al colector de aguas servidas de D=200 mm que se ubica aguas arriba del cruce con Camino a Melipilla.

En el nuevo proyecto el colector quedará dentro de la bóveda. Esta situación fue planteada en reunión presencial al Sr. Aquiles Rojas revisor de SMAPA quien acepta esta condición pero reemplazando el material del colector de AS por PEAD y colocando una camisa de protección de acero.

Por otra parte SMAPA informó que se encuentra proyectada una ampliación de la red de AS que se emplaza entre la vereda y la línea existente de D=200 mm. Por lo anterior, se proyecta dar continuidad futura a esta línea para lo cual, para el presente proyecto, se proyecta 6 m de tubería de acero de D=800 mm que se emplazarán en el sector del Pique N°1 en la posición de la futura línea de AS de manera que en el futuro el nuevo colector de AS se conecte a esta tubería ya construida.

Los proyectos de modificación del colector de A.S de D=200 mm e incorporación de una tubería de acero de D=800 mm a la espera del futuro colector de AS Cuatro Poniente se presentaron SMAPA el 27 de noviembre de 2023 y aprobados el 16 de enero de 2024. En Anexo 08 que acompañan esta entrega se adjuntan los proyectos, planos escaneados y respectiva aprobación de SMAPA.

3.5.3 PROYECTO DE CRUCE BAJO CAMINO A MELIPILLA

En videoconferencia sostenida entre la DOH, Vialidad (Departamento de puentes y Departamento de Estructuras) y este Consultor se expuso la situación del nuevo proyecto y este Consultor señaló que la solución propuesta no afectaría estructuralmente al puente existente. En Anexo 3.2 se entrega verificación estructural que valida tal afirmación realizada por el especialista estructural de la DOH, Alejandro Fgueroa.

Se presentó a Vialidad Urbana el proyecto de túnel liner (Etapa 7) que se encuentra aprobado. En Anexo 10 a este informe, se entrega la aprobación del proyecto.

3.5.4 PROYECTO DE CRUCE BAJO LÍNEA EFE

En reunión virtual sostenida con profesionales de EFE encargados del proyecto Melitren, DOH y este Consultor, se presentó la modificación proyectada. Se acordaron las condiciones durante el proceso constructivo las que fueron presentadas a paralelismo de EFE para su revisión en la Etapa 7, solución que fue aprobada y cuya resolución se entrega en Anexo 9 a este informe.

3.5.5 ENEL

Se sostuvo reunión virtual con profesionales de ENEL y este Consultor presentando el proyecto de modificación. Vía correo electrónico el 20/11/23 se envió la solución definitiva que considera el trazado que no interfiere con las fundaciones de las postaciones. Se está a la espera de la respuesta de ENEL.

En anexo 7 que acompaña este informe se entregan las presentaciones realizadas y la correspondencia sostenida con ENEL, el último fechado el 02 de abril de 2024.

3.5.6 ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

No se modifican los sumideros proyectados de manera que son válidos los proyectos de rotura y reposición de pavimentos aprobados por SERVIU y VIALIDAD, planos 19 y 20 de 24 de la Fase I.3 presentados en la Etapa 2 de esta Consultoría a los servicios respectivos y aprobados por éstos.

3.6 INSTRUMENTACIÓN

Con el fin de controlar el buen funcionamiento de las obras transitorias y posteriormente las definitivas, la DOH ha solicitado a proveedores de equipos de medición la implementación de un sistema de medición de caudales y niveles de aguas.

Este sistema, previsto para ser implementado en la etapa de obras de emergencia, Fase I.1, tendrá un medidor de caudal que se emplazará aguas arriba de las gradas de bajada, que forman parte de las obras de la Fase I.3, y un medidor de nivel de aguas que se instalará en el pique N°1.

El medidor de caudal se instalará en un poste de 6 m de altura con el fin de evitar el vandalismo. Operará durante la etapa de obras de emergencia y posteriormente durante las obras definitivas. Este instrumento permitirá controlar el caudal entrante al entubamiento del canal Santa Marta.

El medidor de niveles operará en el período de obras de emergencia. Una vez que se construyan las obras definitivas, este instrumento deberá ser retirado y entregado a la DOH. Este instrumento durante su operación medirá los niveles de aguas en el Pique N°1

Todo el sistema de medición se alimentará de energía mediante un panel fotovoltaico que se emplazará en el poste de 6 m de altura, adicionalmente cuenta con el tablero que permite la conexión a la red pública. La información recabada por ambos instrumentos será enviada a una “nube” habilitada por el proveedor del equipo a la cual tendrá acceso la DOH lo que le permitirá controlar en tiempo real el funcionamiento de las obras transitorias y definitivas de manera que podrá anticiparse a cualquier situación de emergencia.

CAPÍTULO 4

ETAPAS Y PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

B	10-01-24	Emitido para Revisión DOH V1	RDVMVO	LAC	MVO
A	10-01-24	Emitido para Revisión Interna	RDVMVO	MVO	MVO
REV	FECHA	REVISIÓN PARA	POR	CHECK	JDP
		CÓDIGO DOCUMENTO			
		ARR105-ET07-INF-A.DOCX			

4 PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

4.1 ASPECTOS GENERALES

4.1.1 PLANIFICACIÓN GLOBAL

La planificación conceptual propuesta para la ejecución de las obras de esta fase se sustenta en los mismos conceptos del proyecto en general y son los siguientes:

- Minimizar el plazo de construcción, para lo cual se deberá disponer anticipadamente de toda la logística necesaria.
- Incluir en los equipos de trabajo, contratistas y mano de obra local que el contrato exija y haya disponible de modo de minimizar costos y tiempos de traslado.
- Verificar disponibilidad de material para rellenos.
- Se debe considerar dentro de la planificación, la ubicación de empréstitos de material de la calidad y disponibilidad requerida, sus propietarios, distancias, permisos ambientales, planes de manejo, etc.
- Eficiente manejo ambiental, en particular con los botaderos.
- Adecuado Plan de Seguridad Vial y/o Plan de Desvíos si corresponde, considerando todas sus etapas: Diseño, aprobación por MOP y Municipalidad y su implementación.
- Temprana gestión de permisos para cambio de servicios existentes.

Como observación adicional, las Fases constructivas I.1, I.2 e I.3 son secuenciales y en el orden presentado, es decir, no puede comenzar la siguiente fase sin haber finalizado la construcción de la anterior.

4.1.2 CONSIDERACIONES GENERALES

Para desarrollar la metodología de construcción contenida en este informe, se ha considerado que los siguientes tópicos están resueltos por el contratista con la debida antelación.

- El o los proveedores del contratista están definidos.
- Los empréstitos están definidos y autorizados con plan de manejo ambiental aprobado.
- El contratista ha identificado y obtenido las autorizaciones de las autoridades para sus instalaciones de faenas y talleres.
- Disponibilidad de equipos de transporte de insumos adecuados a las características del sector, permisos, vehículos especiales y maquinaria.
- Expropiaciones terminadas y terrenos a disposición.
- Verificar que los permisos ambientales están aprobados por las autoridades.

- Plan de manejo de desvíos o suspensiones temporales de tránsito presentadas oportunamente a la comunidad y validada por Vialidad.
- El contratista ha verificado la ubicación y aprobación de botaderos para tierras, escombros, escarpe, material inadecuado, residuos industriales y domésticos.
- Proyecto de ingeniería está aprobado por DOH.
- Proyecto de intervención de fundaciones de puentes estén aprobados por SERVIU, Canalistas o quien corresponda.
- Procedimientos de trabajo aprobados por la Inspección Fiscal.
- Se han asegurado y autorizado las fuentes de provisión de agua para la construcción.

4.1.3 INSTALACIÓN DE FAENAS

El Contratista deberá definir el tipo de construcción que utilizará para sus instalaciones. En esta metodología se consideran instalaciones temporales tipo contenedores tanto de oficinas como de bodegas y salas de cambio que cumplan con el DS 594. Se deberán considerar además baños químicos en cada frente en cantidad suficiente según la dotación. Si el contratista decide instalar un espacio para comedores deberá cumplir con las exigencias del DS 594.

Las instalaciones típicas son:

- **Oficinas** para el personal directivo y administrativo. Estas oficinas estarán dotadas con red computacional, telefonía u otra comunicación, puestos de trabajo, baños en cantidad adecuada para el personal, estacionamiento para vehículos menores tales como camionetas y minibuses.
- **Pañol y Bodegas** Prefabricadas o tipo contenedores.
- **Comedores** para los trabajadores, o provisión en instalaciones existentes en Maipú.
- **Taller mecánico** de ser requerido, según organización del constructor.
- **Apoyo en el Frente de trabajo**, En los frentes de trabajo se contará con baños químicos y bidones de agua potable.
- **Transporte del personal**, para transportar al personal desde la comuna de Maipú o Cerrillos u otras a la faena, la constructora dispondrá de buses.
- **Apoyo logístico y de primeros auxilios**. Dada la cercanía a centros hospitalarios, se considera necesario sólo estaciones de emergencia con equipo de primera atención y transporte acordado al centro de atención de la Mutualidad respectiva.

4.1.4 ORGANIZACIÓN Y PERSONAL

Para la ejecución del contrato de construcción se requiere una organización constituida por personal directivo, grupo de trabajadores propios, subcontratistas, proveedores y personal de apoyo administrativo y logístico.

4.1.4.1 Personal directivo, administrativo y de terreno

A modo referencial se muestra a continuación una organización típica del Personal Calificado, Personal Semicalificado y Personal No Calificado para este tipo de obras que debería atender el contrato integralmente. La organización definitiva dependerá, como ya fue mencionado anteriormente, de la lógica y planificación propia del constructor.

Cuadro 4-1: PERSONAL REQUERIDO: DIRECTIVO, ADMINISTRATIVO Y DE TERRENO

PERSONAL CALIFICADO	PERSONAL SEMI CALIFICADO	PERSONAL NO CALIFICADO
Gerente del Proyecto	Choferes	Ayudante de trazador
Ingeniero Residente	Mecánicos	Ayudante de Bodega
Ingeniero Ayudante	Electricistas	Alarifes
Ingeniero de Terreno	Capataces	Porteros
Jefe de Prevención de Riesgo	Soldadores	Jornales
Encargado de Medio Ambiente	Maestros Carpinteros	Ayudantes de Enfierradores
Control de Calidad	Trazadores	Ayudantes de Gasfiteros
Jefe de Topografía	Enfierradores	Serenos
Nivelador	Operadores de Camiones	
Topógrafo	Gasfiteros	
Dibujante	Operadores de Equipos	
Técnico de seguridad	Albañiles	
Administrativo		
Encargado de Bodega		
Encargado PAC		
Jefe de Obra		

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4.2 Subcontratos

La Empresa Constructora definirá de acuerdo con su planificación y recursos la organización y dotaciones de sus cuadrillas de trabajo. De igual modo definirá que obras en específico ejecutará con personal propio y cuales subcontratará.

Por su parte, una definición tentativa de subcontratos debería ser como la siguiente:

- Suministro de hormigón.
- Proveedores Tuberías.

- Proveedores de Entibaciones Metálicas.
- Movimiento de Tierras (equipos).
- Proveedores de áridos y material para rellenos.
- Cambio de servicios.
- Proveedores de áridos y material para rellenos.
- Otros.

4.1.5 MAQUINARIA PARA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

La maquinaria considerada en el presente Plan de Construcción es la utilizada generalmente en obras de similares características.

Un listado referencial de maquinarias y equipos es el siguiente:

- Excavadoras de oruga grande, mediana y pequeña.
- Camiones tolva.
- Camión Pluma.
- Vibradores de Inmersión.
- Camión aljibe.
- Placas compactadoras.
- Placa Apisonadora manual.
- Rodillo Neumático.
- Soldadora por extrusión.
- Grupo Electrógeno.
- Compresor diésel.
- Estanque 9000 lts.
- Rompepavimento 32 Kgs.
- Otras maquinarias y equipos menores.

4.2 ASPECTOS PARTICULARES FASE CONSTRUCTIVA I.1

4.2.1 FRENTE DE TRABAJO

Dada las condiciones de trabajo, en donde se trabajará fuera del Canal Santa Marta, y con 3 piques a construir, para efectos de evaluación se dispondrán de 2 frentes de trabajo, desde el pique 1 hasta el pique 2, y desde el pique 2 hasta el pique 3. Sin embargo, la empresa constructora, de acuerdo a su criterio y con autorización de la Inspección Fiscal, podrá disponer de una cantidad diferente de frentes de trabajo.

4.2.2 SECUENCIA CONSTRUCTIVA

Para elaborar una adecuada programación de la obra, se han confeccionado una secuencia constructiva, la cual corresponde a la construcción del tunnel liner y sus Piques de construcción asociados.

El trabajo en Tunnel liner consiste en construir tres piques de diámetro 6 m cada uno y dos túneles de sección abovedada con una curva. El túnel de sección abovedada inicia en el pique n°1 y pasa bajo el camino a Melipilla, luego bajo la línea de EFE y después gira en 90° para continuar paralelo al canal Santa Marta y a la calle Del Ferrocarril para terminar en el pique n°2. Luego continúa paralelo al Canal Santa marta, girando hacia el norte y cruzando el puente del ferrocarril, hasta llegar al pique N°3.

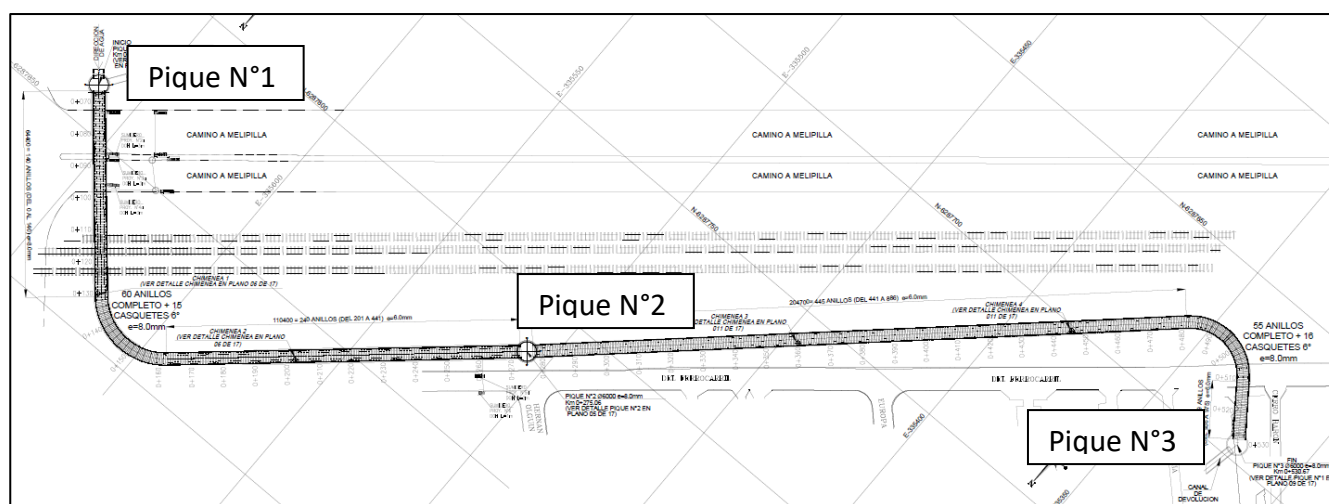


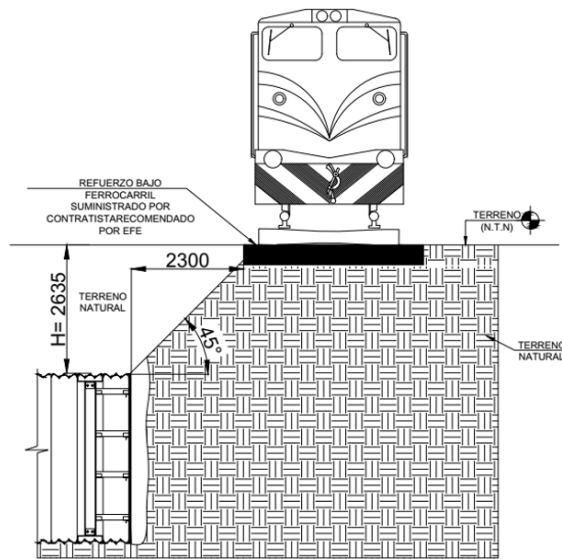
FIGURA 4-1: PLANTA PROYECTO TUNNEL LINER.

Fuente: Especificaciones técnicas tunnel liner, Tecnovial.

La construcción del túnel liner considera dos frentes de trabajo (puede variar), el cual tendrá un progreso de 2m diarios.

Una vez alcanzada la línea de influencia de las vías férreas de EFE y sus trenes, se realizará el refuerzo de las vías férreas con una estructura de soporte que será instalada por un contratista autorizado por EFE. Además, el avance del túnel liner solo podrá realizarse los domingos debido al alto tráfico de trenes en la semana. Se estima que se requerirán 3 fines de semana para cruzar las vías férreas. Bajo ningún motivo se permitirá hacer montaje de tunnel liner mientras exista circulación de trenes.

Al momento de realizar pausas prolongadas en la faena, (mayor a un día), se deberá terminar el último anillo de acero junto a su inyección de lechada, y entonces se instalará un escudo frontal de acero, el cual irá apernado al tunnel liner, y asegurado con rigidizadores de acero para sostener las presiones horizontales que se generen.



ESQUEMA ESCUDO FRONTAL PARA TRABAJO BAJO LINEA FERREA

FIGURA 4-2: ESQUEMA ESCUDO FRONTAL PARA TRABAJO BAJO LINEA FERREA.

Fuente: Especificaciones técnicas tunnel liner, Tecnovial.

4.2.3 RENDIMIENTOS Y DURACIONES ACTIVIDADES PRINCIPALES

4.2.3.1 Montaje Tunnel Liner y piques

Para la construcción del tunnel liner de luz 3865 mm y flecha 3950 mm, considera el montaje de anillos en base a placas de acero con las siguientes dimensiones:

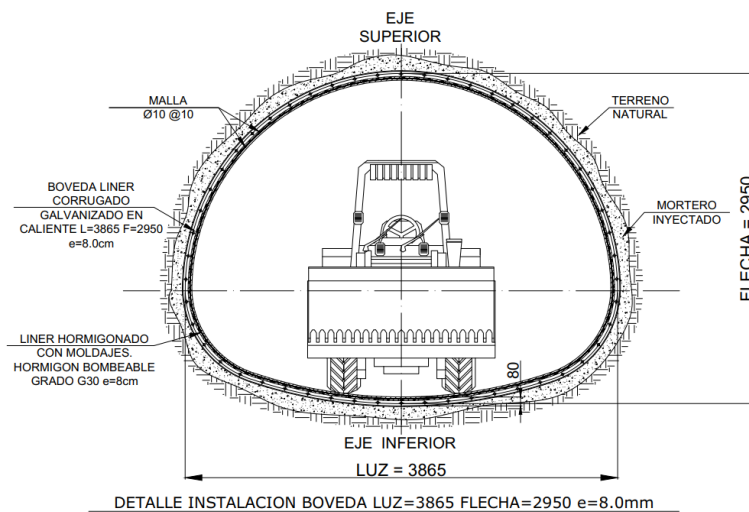


FIGURA 4-3: DIMENSIONES BÓVEDA TUNNEL LINER.

Fuente: memoria de cálculo bóveda liner, Tecnovial.

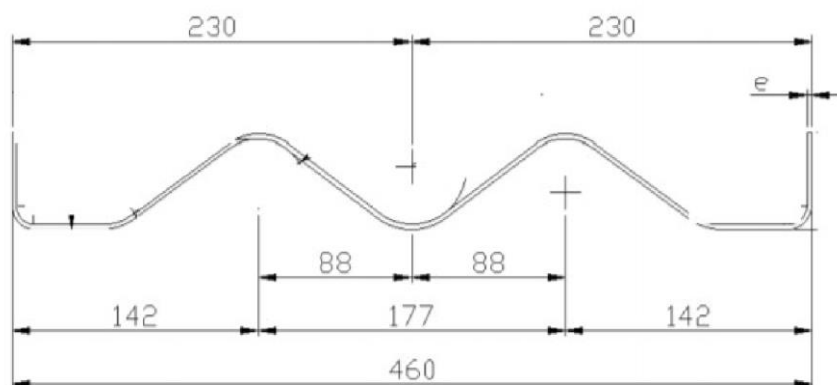


FIGURA 4-4: DIMENSIONES PLANCHAS LINER A UTILIZAR.

Fuente: memoria de cálculo bóveda liner, Tecnovial.

Los espesores de las planchas entre el pique 1 y 2 varían, utilizándose planchas de 8mm del Km 0+066.89 hasta el Km 0+162.35, y el resto hasta el km 0+273.31 serán de espesor 6mm. El total de las planchas utilizadas para el tramo entre el pique 2 y 3 posee espesor 6mm.

Los anillos se arman de uno a la vez, una vez armado el anillo, se realiza el apriete definitivo de los pernos, para luego inyectar una lechada a través de las perforaciones dispuestas para aquello. Las inyecciones de lechada se realizan cada 2 anillos colocados en el sector de influencia Camino a Melipilla y de las vías férreas de EFE, permitiendo armar más anillos antes de cada inyección en el tramo paralelo a la calle del ferrocarril.

Al finalizar la construcción del túnel liner, se revestirá la bóveda con hormigón G30, en una capa de 8cm de espesor.

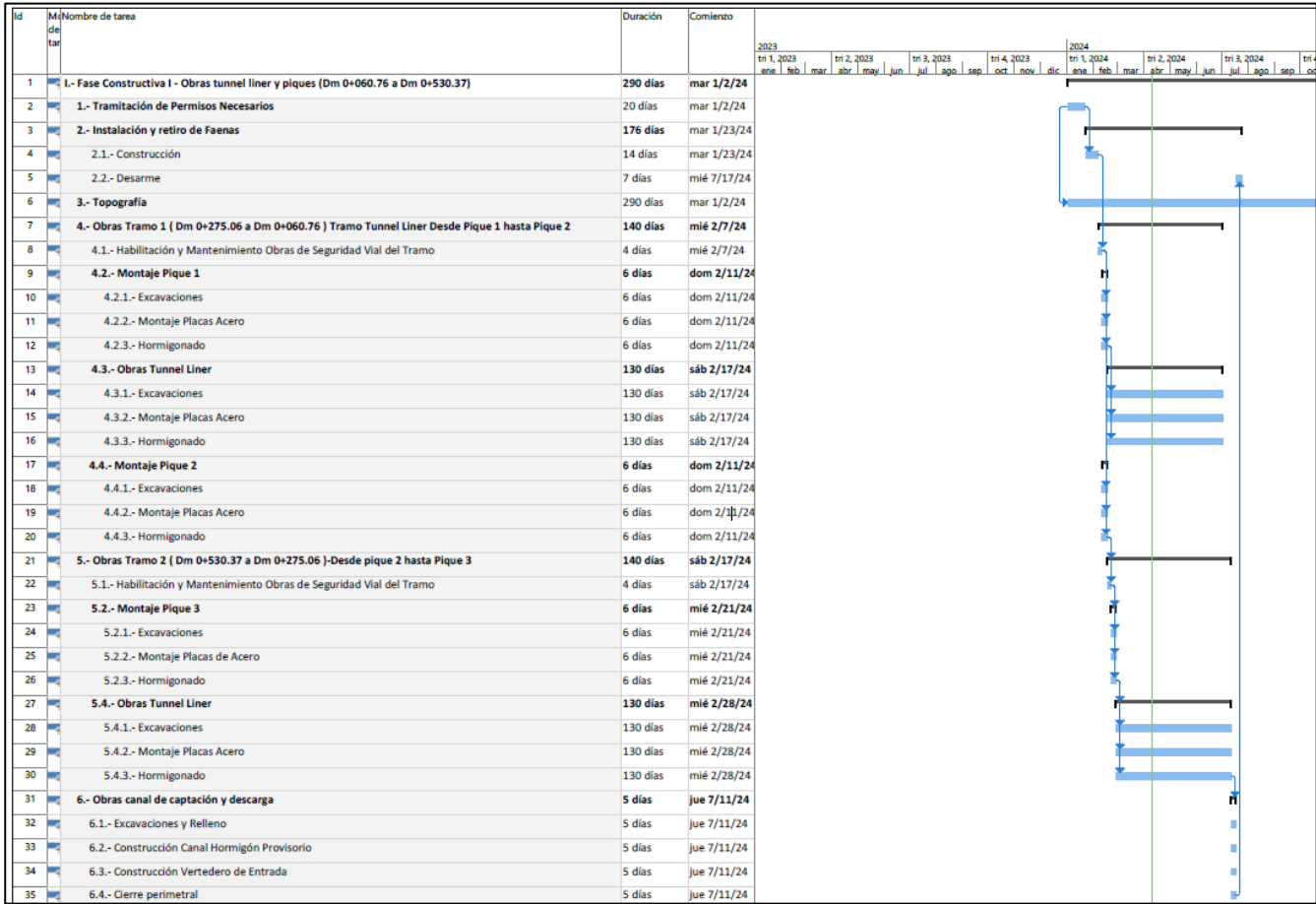
El avance del montaje de túnel liner es de aproximadamente 2 metros por día. Considerando además que el tramo influenciado por las vías ferres de EFE solo puede ser trabajado los domingos, por lo que se necesitarán 3 semanas para cruzar dicho tramo. El tiempo de construcción del túnel liner entre el pique 1 y 2 sería de 130 días. De igual forma, el tiempo de montaje para el tunnel liner entre los piques 2 y 3 es de 130 días. De trabajar con dos frentes simultáneos, el tiempo total sería de 130 días.

Respecto a los piques, debido a su gran dimensión, se considera un avance de 1.5 metros por día, por lo que se considera aproximadamente 6 días para el montaje de 1 pique. Si se considera el montaje de los 3 piques de forma simultánea, en total se requerirá 6 días en completar la obra.

4.2.4 CARTA GANTT

En la siguiente figura, se muestra la carta Gantt y se acompaña en este informe archivo nativo de esta carta.

CARTA GANTT-FASE I.1



4.3 ASPECTOS PARTICULARES FASE CONSTRUCTIVA I.2

4.3.1 FRENTES DE TRABAJO

Debido a la condicionante determinadas por el escurrimiento permanente de aguas en el canal Santa Marta, para organizar la construcción, se ha considerado un sólo frente de trabajo que se desarrollará desde aguas abajo hacía aguas arriba.

4.3.2 SECUENCIA CONSTRUCTIVA

Para elaborar una adecuada programación de la obra, se ha confeccionado una secuencia constructiva, que corresponde al de una Sección de Cauce Tipo que es detallada en la Figura 4.9: “Secuencia Constructiva – Construcción Cajón en Sección Tipo Cauce Canal”.

4.3.2.1 Construcción cajón en sección tipo cauce canal.

El tramo desde el Km 0+567.3 del proyecto, hasta aproximadamente el Km 1+800, para el encauzamiento provisorio del Canal Santa se considera la utilización de dos tuberías de diámetro D=1200mm de HDPE Corrugado Tipo Spiropecc u otra de calidad equivalente, y que tenga en su línea de fabricación estándar los accesorios necesarios que faciliten la conexión y desconexión entre tuberías (stub end full face), además de curvas en distintos ángulos de giro (30°, 45°, 60°).

Para el “cierre del cauce” se considera un pretil de tierra con talud 2:1 (H:V) en la cara en contacto con el agua y 1.5:1 en la otra cara. Para asegurar la estanqueidad se contempla revestir la cara en contacto con agua con membrana HDPE de espesor 1,5 mm. En el siguiente esquema se presenta el pretil señalado.

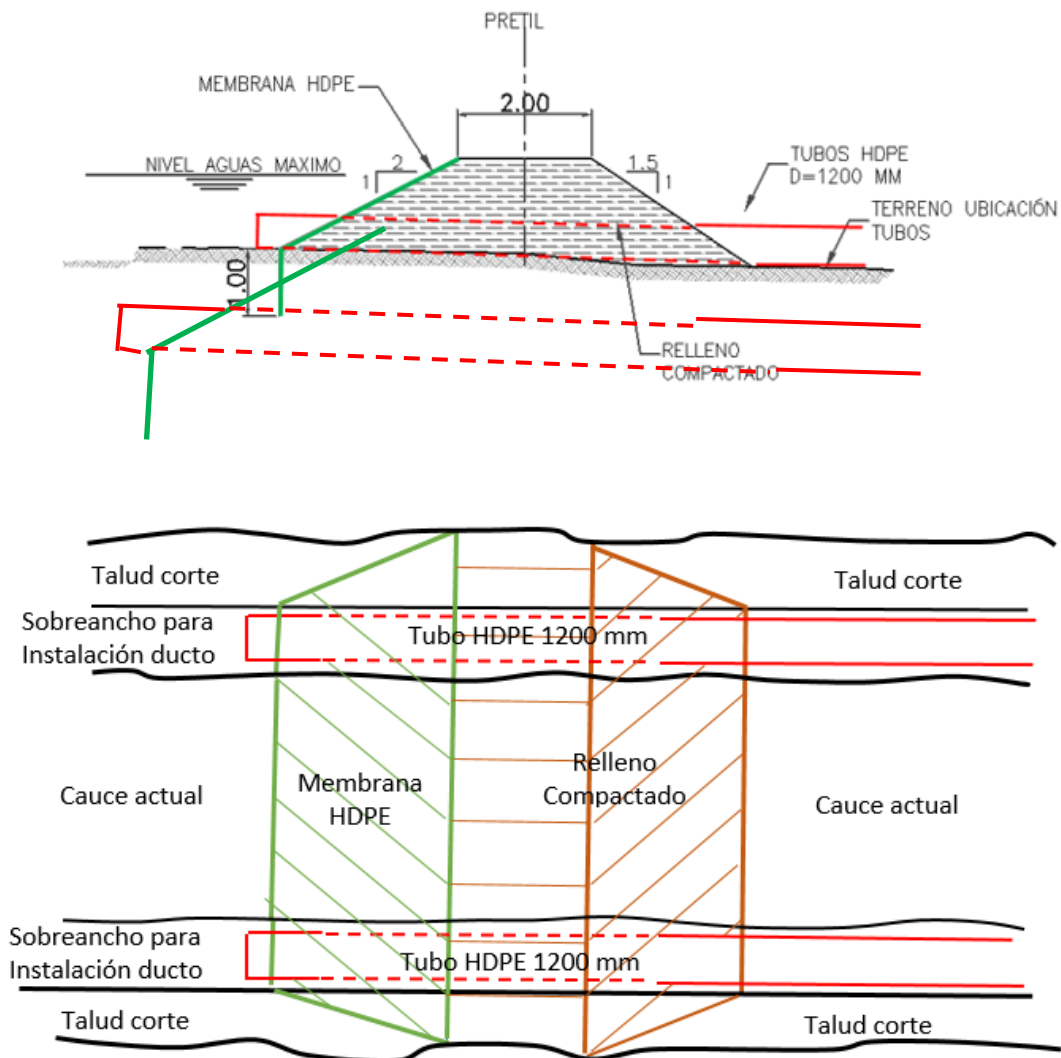


FIGURA 4-6: ESQUEMA PRETIL DE CIERRE DE CAUCE PARA INSTALACIÓN TUBOS DE DESVÍO.

Fuente: Elaboración propia.

La altura de aguas a la entrada adoptando un caudal permanente de 4.0 m³/s se ha estimado en 1.3 m, de acuerdo al ábaco 3.703.303.F del Manual de Carreteras considerando control de entrada. Se adopta una revancha de 0.3 m por lo cual la altura del pretíl resulta de 1.6 m. En la siguiente figura se muestra que H_e/D es de 1.05 lo que da una altura $H_e=1.26$ m.

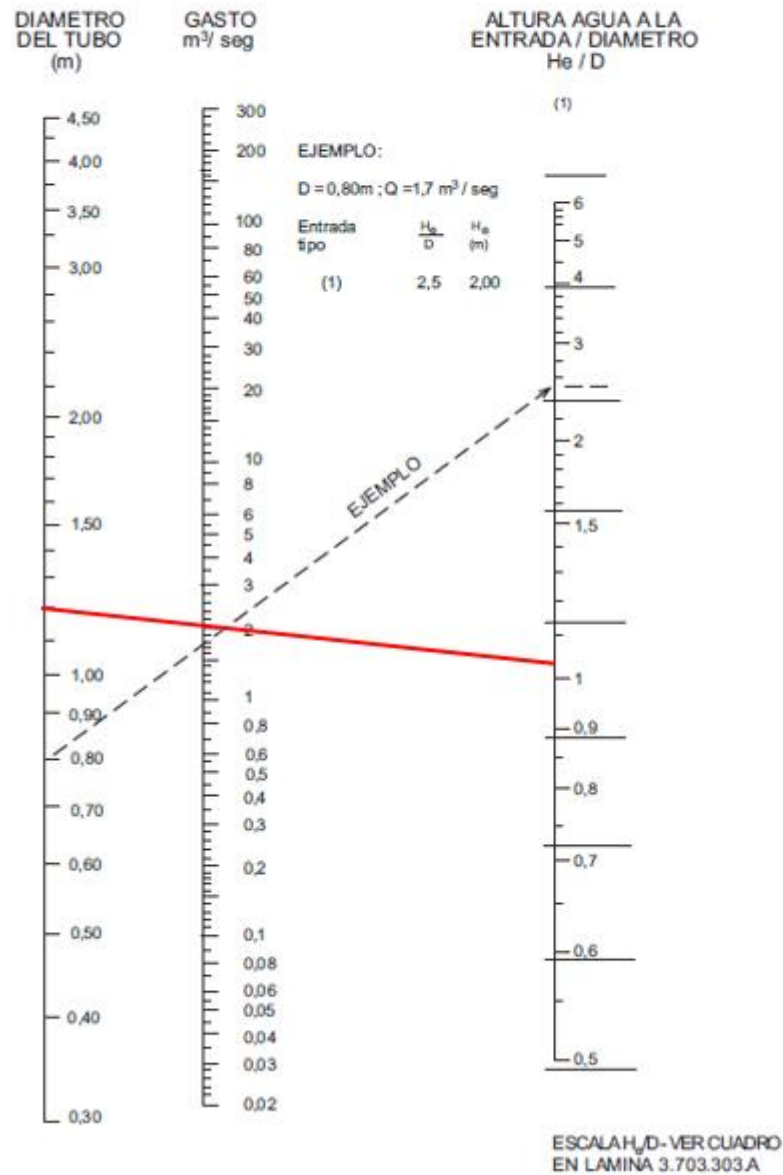


FIGURA 4-7: DETERMINACIÓN ALTURA DE AGUAS A LA ENTRADA DE PRETILES DE CIERRE.

Fuente: Elaboración propia.

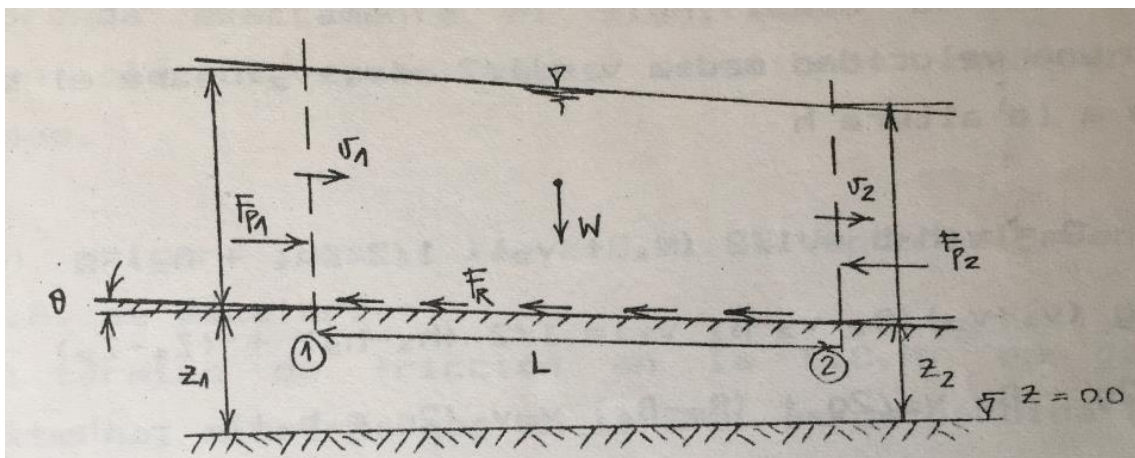
Para la evaluación, se supondrá que la construcción irá avanzando en tramos de 200 m de longitud de manera que se irán desplazando los tubos en la medida que se vayan terminando los tramos aguas abajo. Se ha considerado utilizar tres veces los ductos HDPE.

Respecto al trazado en planta, las tuberías en general no presentan curvas relevantes, sin embargo, en el cruce aguas arriba del puente J. M. Balmaceda se produce una curva que podrían requerir refuerzo para evitar desplazamiento de los ductos, estos se podrían materializar mediante dados de hormigón o afianzarlos contra terreno mediante estacas de fierro o cualquier otro método que proponga la empresa Constructora.

A modo de ejemplo a continuación se estima el esfuerzo a que estarán sometidos las estructuras de sostenimiento en las zonas de curvas, Para esta estimación, se empleará la ecuación de cantidad de movimiento de canales cuya expresión es la siguiente:

$$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{\gamma}{g} * Q * (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$$

Donde v_1 y v_2 son las velocidades de entrada y salida del volumen de control y F_{ext} representa las fuerzas externas (presiones fluido, peso del fluido, roce y otras). En el siguiente esquema se presentan las fuerzas y velocidades representadas en la ecuación de cantidad de movimiento.



Como el análisis contempla la evaluación del esfuerzo en las zonas de curvas, se considera eje paralelo al fondo del canal, Se desprecian las fuerzas de roce y la componente del peso del fluido de manera que las fuerzas externas que actúan serían las fuerzas de presión y la fuerza externa en la curva.

Para evaluar la fuerza de presión y velocidades se considerarán condiciones normales de escurrimiento, resultados que se muestran en el siguiente cuadro.

Fase	Condiciones normales	
	altura (m)	veloc (m/s)
II	0.69	2,96
III	0.68	3.03

Para estimar el esfuerzo en las curvas, se trabajará en el eje de la tubería entrante y se evaluarán dos ángulos de curva 25º y 45º-. En los siguientes cuadros se muestran los resultados obtenidos.

Sección 1			Sección 2 25ª			Fcurva	FOTOTAL
altura (m)	veloc (m/s)	F1 (ton)	altura (m)	veloc (m/s)	F21 (ton)	(ton)	(ton)
0.69	2.96	0.233	0.69	2.683	0.211	-0.299	-0.423
0.69	2.96	0.233	0.69	2.683	0.211	-0.299	-0.423
0.68	3.03	0.194	0.68	2.746	0.176	-0.302	-0.427
0.68	3.03	0.194	0.68	2.746	0.176	-0.302	-0.427

Sección 1			Sección 2 45ª			Fcurva	FOTOTAL
altura (m)	veloc (m/s)	F1 (ton)	altura (m)	veloc (m/s)	F2 (ton)	(ton)	(ton)
0.69	2.96	0.233	0.69	2.093	0.165	-0.935	-1.323
0.69	2.96	0.233	0.69	2.093	0.165	-0.935	-1.323
0.68	3.03	0.194	0.68	2.143	0.137	-0.944	-1.335
0.68	3.03	0.194	0.68	2.143	0.137	-0.944	-1.335

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el caso de una curva de 25º el esfuerzo resistente del anclaje o machón será de 0,5 ton y en el caso de una curva de 45º el esfuerzo resistente será de 1,4 ton. La solución a emplear (machones de hormigón u otro tipo de anclaje) deberá ser propuesta por la empresa constructora.

En los tramos rectos, se debe afianzar la tubería para evitar que “ruede” hacia el interior de la excavación, para tal efecto, el constructor propondrá a la IF el método de sujeción que estime apropiado y justifique. A modo de ejemplo se podría considerar anclajes de 1.6 m de longitud (enterrados 1.0 m contra el fondo de la zanja donde se emplazan los ductos), teniendo la precaución que estos anclajes se ubiquen en la posición de los apuntalamientos como se muestra en la siguiente figura

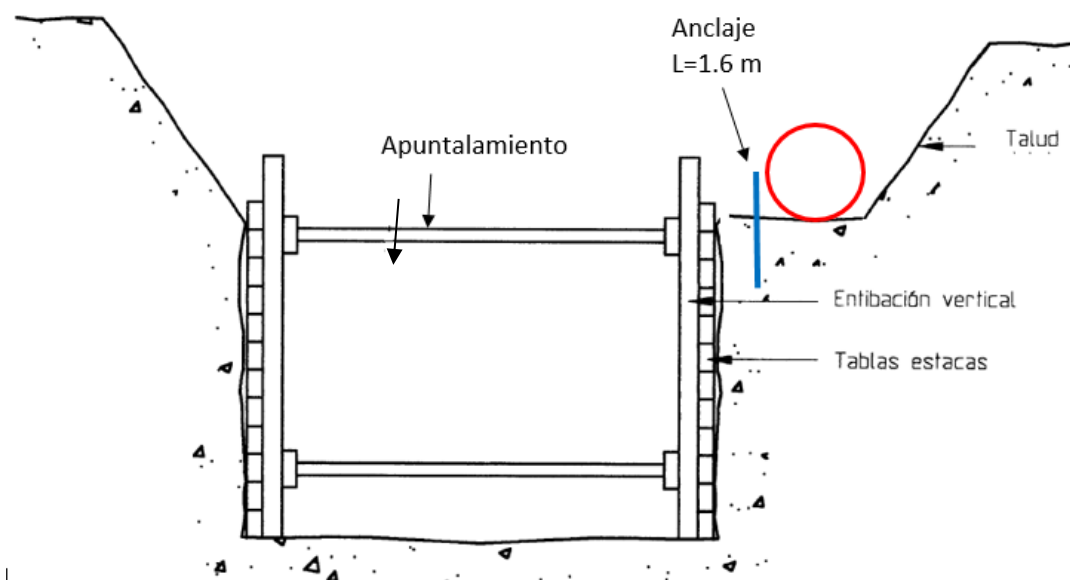


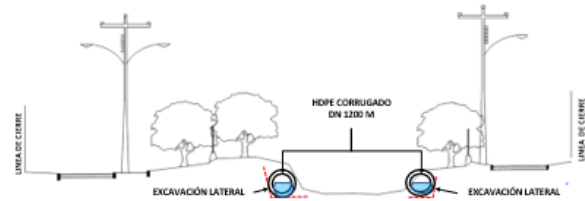
FIGURA 4-8: EJEMPLO DE ANCLAJE DE TUBERÍA DE DESVÍO EN TRAMOS RECTOS PARA EVITAR CAÍDA DEL DUCTO A LA ZANJA.

Fuente: Elaboración propia.

SITUACIÓN EXISTENTE



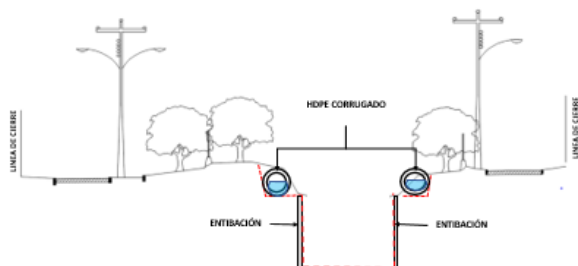
ETAPA 1



ACTIVIDADES

- 1.- Se realizan excavaciones laterales para emplazamiento de tuberías provisoria.
- 2.- Se realiza montaje de tuberías de HDPE Corrugado Tipo Spiropecc D=1200mm.
- 3.- Desvío provisorio de caudal por tuberías de HDPE Corrugado Tipo Spiropecc D=1200mm.

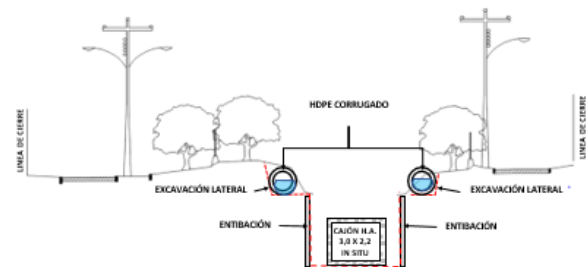
ETAPA 2



ACTIVIDADES

- 1.- Se realizan excavaciones con entibaciones, correspondientes a la construcción del cajón proyectado

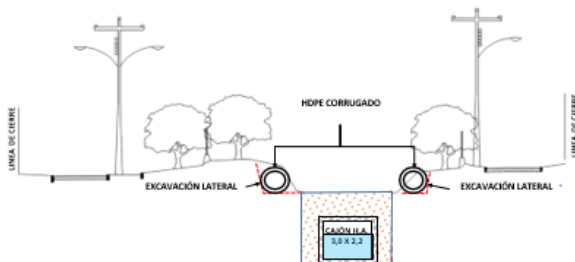
ETAPA 3



ACTIVIDADES

- 1.- Se construye construye cajón proyectado

ETAPA 4



ACTIVIDADES

- 1.- Se desvía cauce del Canal Santa Marta por cajón proyectado.
- 2.- Se realizan rellenos de acuerdo a ETE.

SITUACIÓN PROYECTADA



ACTIVIDADES

- 1.- Se desmontan tuberías provisorias de HDPE Corrugado.

FIGURA 4-9: SECUENCIA CONSTRUCTIVA – CONSTRUCCIÓN CAJÓN EN SECCIÓN TIPO CAUCE CANAL.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 RENDIMIENTOS Y DURACIONES ACTIVIDADES PRINCIPALES

4.3.3.1 Excavación en Zanja Abierta con Entibación

Para los trabajos de excavación en zanja abierta, se considera realizarla de manera mecanizada con una excavadora de oruga.

El rendimiento de una excavadora del tipo CAT215, o de performance equivalente, con cucharón 0,9 m³, en material heterogéneo es de 60 m³ por hora. Sin embargo, al considerar la utilización de entibaciones metálicas en las excavaciones se considera un rendimiento de 30 m³ por hora de manera que, en un día de trabajo de 10 horas, se pueden remover hasta 300 m³.

En el siguiente cuadro, se detalla el cálculo de la duración promedio adoptada para la ejecución de las excavaciones de acuerdo con las cubicaciones obtenidas.

Cuadro 4-2: DURACIÓN EJECUCIÓN EXCAVACIONES POR TRAMOS

NOMBRE	TRAMO		VOLUMEN EXCAVACIÓN m ³	DURACIONES EXCAVACIÓN (*) días
	INICIO Dm	TÉRMINO Dm		
TRAMO 1	1.580	1.800	825	3
TRAMO 2	1.360	1.580	1.185	4
TRAMO 3	1.150	1.360	3.358	11
TRAMO 4	920	1.150	3.094	10
TRAMO 5	700	920	4.044	13
TRAMO 6	567	700	4.395	15

(*): Considera la utilización de 1 excavadora tipo CAT215, con cucharón 0,9 m³, y un rendimiento de 300 m³ por día.

PROMEDIO POR TRAMO (días): 12

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.2 Montaje de Tuberías de HDPE Corrugado Tipo Spiropecc o de calidad equivalente

Se considera para el montaje de estas tuberías, para el encauzamiento provisorio del Canal Santa Marta, un rendimiento promedio 8 m por hora, por lo que una jornada de 10 horas se espera el montaje de 80 m, y de 400 m en 5 días, que es equivalente a la longitud a instalar en un tramo.

4.3.3.3 Cajón de Hormigón Armado 3,0x2,2 m (BxH)

Para la construcción del cajón de hormigón armado 3,0 x 2,2 m (BxH), se considera construir módulos de 12 m de longitud por lo que, al considerar tramos de una longitud media de 220 m, serán necesario construir 18 módulos en total.

Se considera ejecución de enplantillado, radier, muros, y losas; colocación de armaduras, moldajes (Tipo T1, T2 y T3) y confección de uniones tipo water-stop.

Un aspecto importante a considerar, con el propósito de reducir el tiempo requerido para realizar el descimbre de los moldajes, es la utilización de hormigones de resistencia temprana tipo R7 en las losas, lo que permitirá reducir significativamente la ejecución de cada módulo.

Para construcción de un módulo se considera los siguientes tiempos de ejecución desglosados en enplantillado, losa inferior, muros, y losa superior:

- Enplantillado: 1 día.
- Losa inferior: Enfierradura y moldajes: 2 días, Hormigonado: 1 día.
- Muros: Enfierradura y moldajes: 3 días, Hormigonado: 1 día.
- Losa Superior: Enfierradura, moldaje y alzaprimado: 4 días, Hormigonado: 1 día.
- Descimbre: 2 días.

De esta manera, para la construcción de un módulo se requerirán 15 jornadas de trabajo.

La cuadrilla tipo considerada para la ejecución de los cajones de hormigón armado in situ, estará compuesta por el capataz (1 hrs/día), 2 maestros enfierradores (10 hrs/día c/u), 2 maestros carpinteros (10 hrs/día c/u), 2 ayudantes (10 hrs/día c/u), 1 topógrafo (2 hrs/día), y un alarife (2 hrs/día).

Conforme a lo indicado, para la construcción de un módulo se requerirán 975 hh (65 hh/día x 15 días), es decir 81 hh/m de ducto, lo que es consistente con lo adoptado en el Programa de Construcción del Proyecto del Colector Interceptor Zanjón de la Aguada, desarrollado por CADE-IDEPE para EMOS, según se detalla en la siguiente tabla

Cuadro 4-3: RENDIMIENTOS CONSTRUCCIÓN CAJONES DE H.A. IN SITU

• Sección 1200 x 1200 mm	: 40 hh/m
• Sección 1700 x 1700 mm	: 50 hh/m
• Sección 2000 x 2000 mm	: 60 hh/m
• Sección 2100 x 2100 mm	: 65 hh/m
• Sección 2500 x 2500 mm	: 83 hh/m
• Sección 2600 x 2600 mm	: 85 hh/m
• Sección 2700 x 2700 mm	: 100 hh/m
• Sección 2800 x 2950 mm	: 110 hh/m
• Sección 3000 x 3000 mm	: 125 hh/m
• Sección 3300 x 3300 mm	: 160 hh/m

Fuente: Programa Construcción, Proyecto Interceptor Aguas Servidas Zanjón de la Aguada.

Por lo detallado, se consideran 6 cuadrillas tipo, en 60 días corridos se construirían los 18 módulos requeridos por tramo.

En relación a lo planteado en el párrafo anterior, y teniendo en cuenta que esta actividad y sus partidas asociadas son gravitantes en la estimación del plazo de ejecución de este proyecto, ya que constituye el 50% del valor de éste, aproximadamente, se puede considerar como un ejemplo referencial de complejidad comparable al caso actual, en que se asignaron recursos de mano de obra, equipos equivalentes, la construcción de la Modificación de Servicio de Colector A de Aguas Andinas con motivo de la construcción de la Autopista Central, que se desarrolla por acera oriente de Av. General Velásquez entre Av. Bernardo O'Higgins y Calle Antofagasta, constituido por un cajón de hormigón armado in-situ de 2,5mx2,5m (BxH) L=1200m aproximadamente, el que se construyó exitosamente entre junio de 2004 y junio de 2005, obteniéndose un avance medio de 100 m por mes.

4.3.3.4 Rellenos Estructurales (colocación y compactación)

En el siguiente cuadro se detalla el cálculo de la duración promedio adoptada para la ejecución de rellenos de acuerdo a las cubicaciones obtenidas.

Cuadro 4-4: DURACIÓN EJECUCIÓN RELLENOS POR TRAMO

TRAMO			VOLUMEN RELLENOS		DURACIONES RELLENOS		
NOMBRE	INICIO	TÉRMINO	ESTRUCTURAL m ³	COMÚN m ³	ESTRUCTURAL días	COMÚN días	TOTALES días
	Dm	Dm					
TRAMO 1	1.580	1.800	4.041	524	7	1	8
TRAMO 2	1.360	1.580	4.802	2.029	8	2	10
TRAMO 3	1.150	1.360	4.419	3.221	7	3	10
TRAMO 4	920	1.150	2.851	2.489	5	2	7
TRAMO 5	700	920	1.496	4.306	2	4	6
TRAMO 6	567	700	2.091	4.285	3	4	7

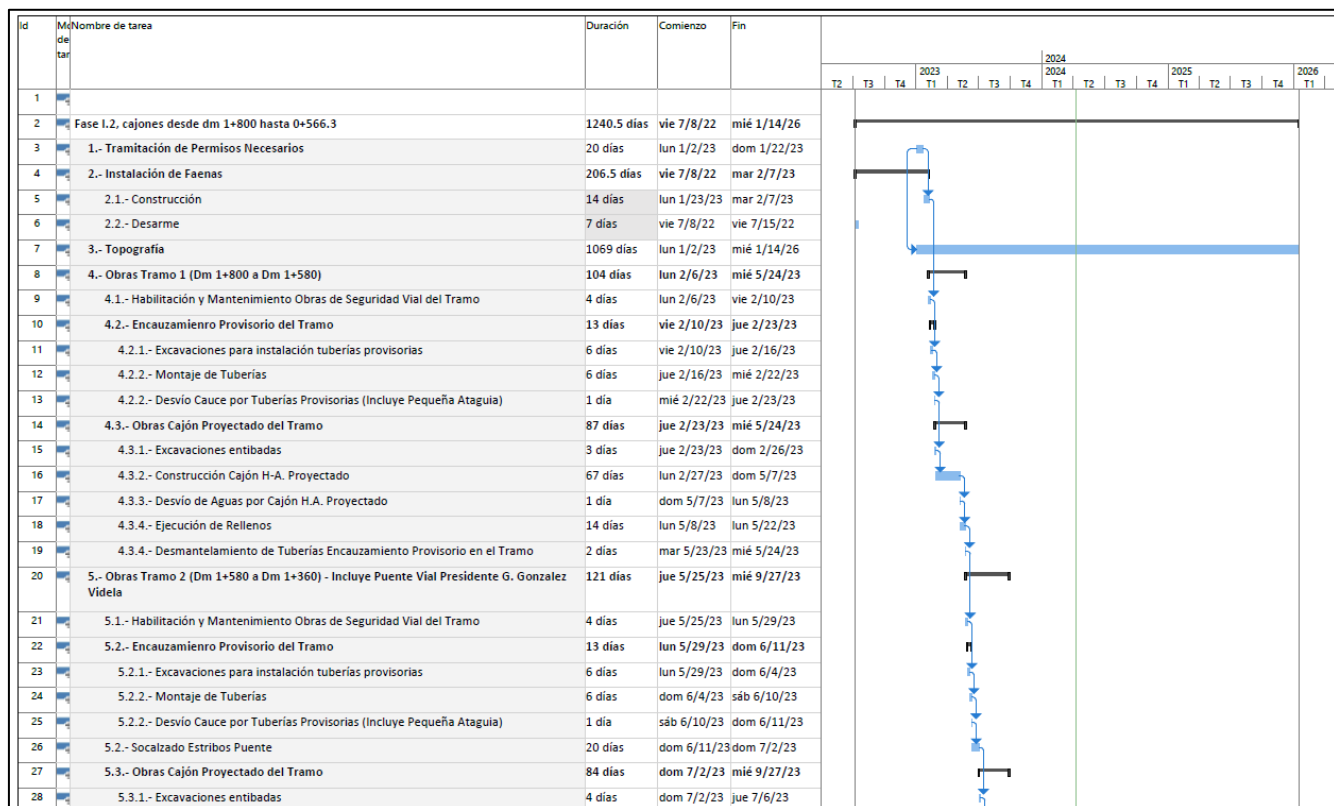
PROMEDIO POR TRAMO (días) : 8

(*): Considera la utilización de 2 placas compactadoras tipo Wacker DPU 6055 con un rendimiento conjunto de 600 m³/día, y de 1 rodillo compactador doble de conducción manual tipo Wacker RD 7H ES y un rendimiento medio de 1000 m³/día.

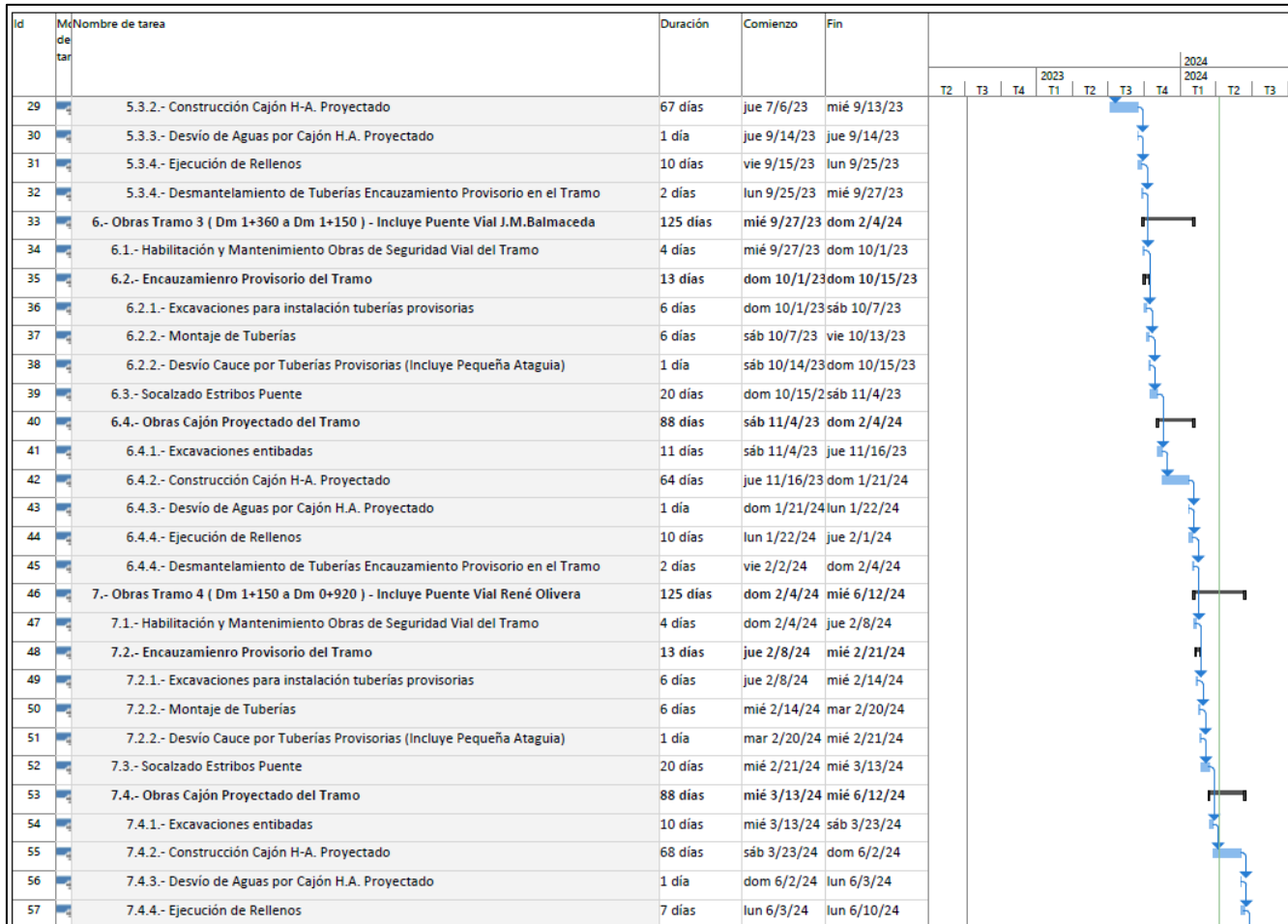
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura, se muestra la carta Gantt y se acompaña en este informe archivo nativo de esta carta.

CARTA GANTT-FASE I.2-hoja 1



CARTA GANTT-FASE I.2-hoja 2



CARTA GANTT-FASE I.2-hoja 3



4.4 ASPECTOS PARTICULARES FASE CONSTRUCTIVA I.3

4.4.1 FRENTES DE TRABAJO

Debido a la condicionante determinadas por el escurrimiento permanente de aguas en el canal Santa Marta, para organizar la construcción, se ha considerado un sólo frente de trabajo que se desarrollará desde aguas abajo hacia aguas arriba.

4.4.2 SECUENCIA CONSTRUCTIVA

Para elaborar una adecuada programación de la obra, se ha confeccionado una secuencia constructiva, que corresponde al de una Sección de Cauce Tipo que es detallada en la Figura 4.13: "Secuencia Constructiva – Construcción Cajón en Sección Tipo Cauce Canal".

4.4.2.1 Construcción cajón en sección tipo cauce canal.

Los tramos desde el 0+532.22 hasta el 567.3, y desde el 0+000 hasta el 0+063.04, para el encauzamiento provisorio del Canal Santa se considera la utilización de dos tuberías de diámetro $D=1200\text{mm}$ de HDPE Corrugado Tipo Spiropecc u otra de calidad equivalente, y que tenga en su línea de fabricación estándar los accesorios necesarios que faciliten la conexión y desconexión entre tuberías (stub end full face), además de curvas en distintos ángulos de giro (30° , 45° , 60°).

Para el “cierre del cauce” se considera un pretil de tierra con talud 2:1 (H:V) en la cara en contacto con el agua y 1.5:1 en la otra cara. Para asegurar la estanqueidad se contempla revestir la cara en contacto con agua con membrana HDPE de espesor 1,5 mm. En el siguiente esquema se presenta el pretil señalado.

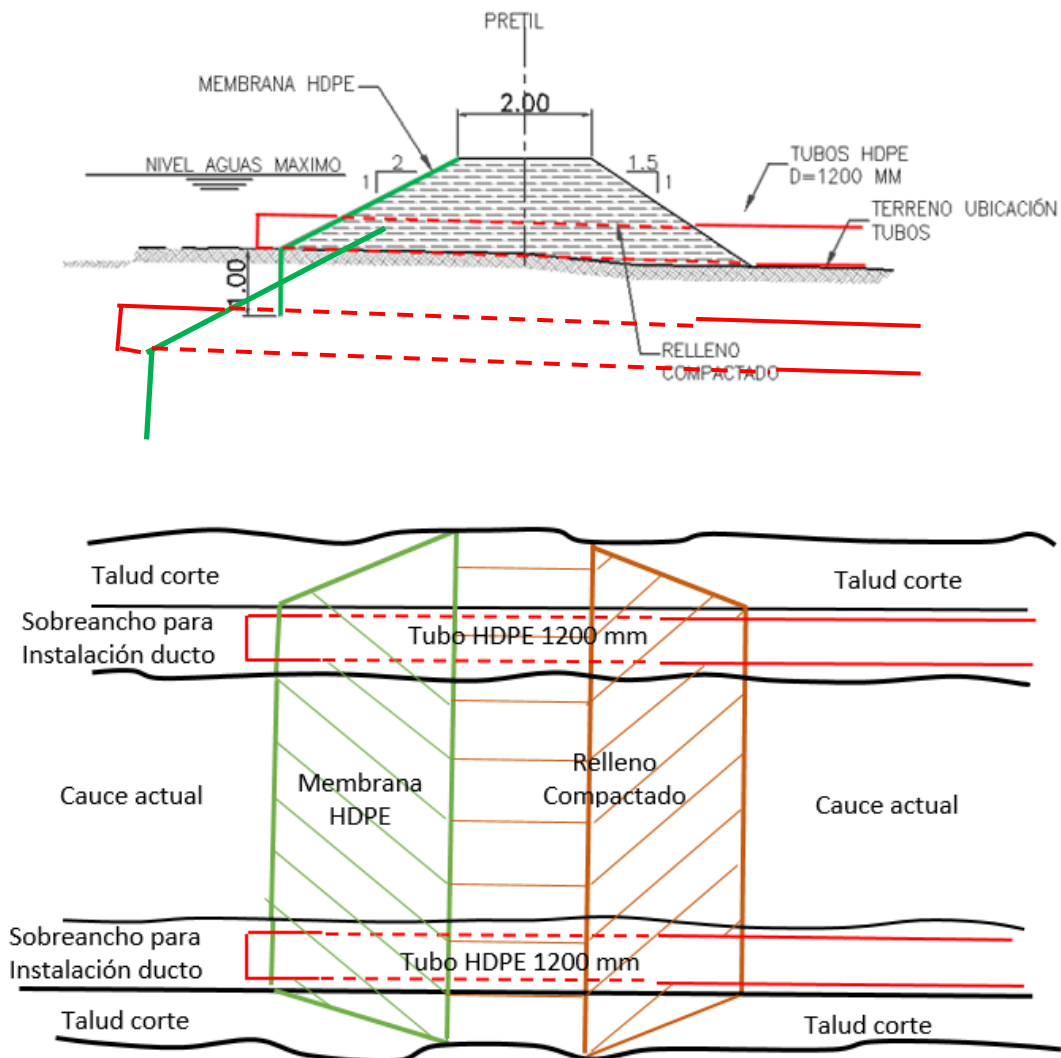


FIGURA 4-10: ESQUEMA PRETIL DE CIERRE DE CAUCE PARA INSTALACIÓN TUBOS DE DESVÍO.

Fuente: Elaboración propia.

La altura de aguas a la entrada adoptando un caudal permanente de 4.0 m³/s se ha estimado en 1.3 m, de acuerdo al ábaco 3.703.303.F del Manual de Carreteras considerando control de entrada. Se adopta una revancha de 0.3 m por lo cual la altura del pretil resulta de 1.6 m. En la siguiente figura se muestra que H_e/D es de 1.05 lo que da una altura $H_e=1.26$ m.

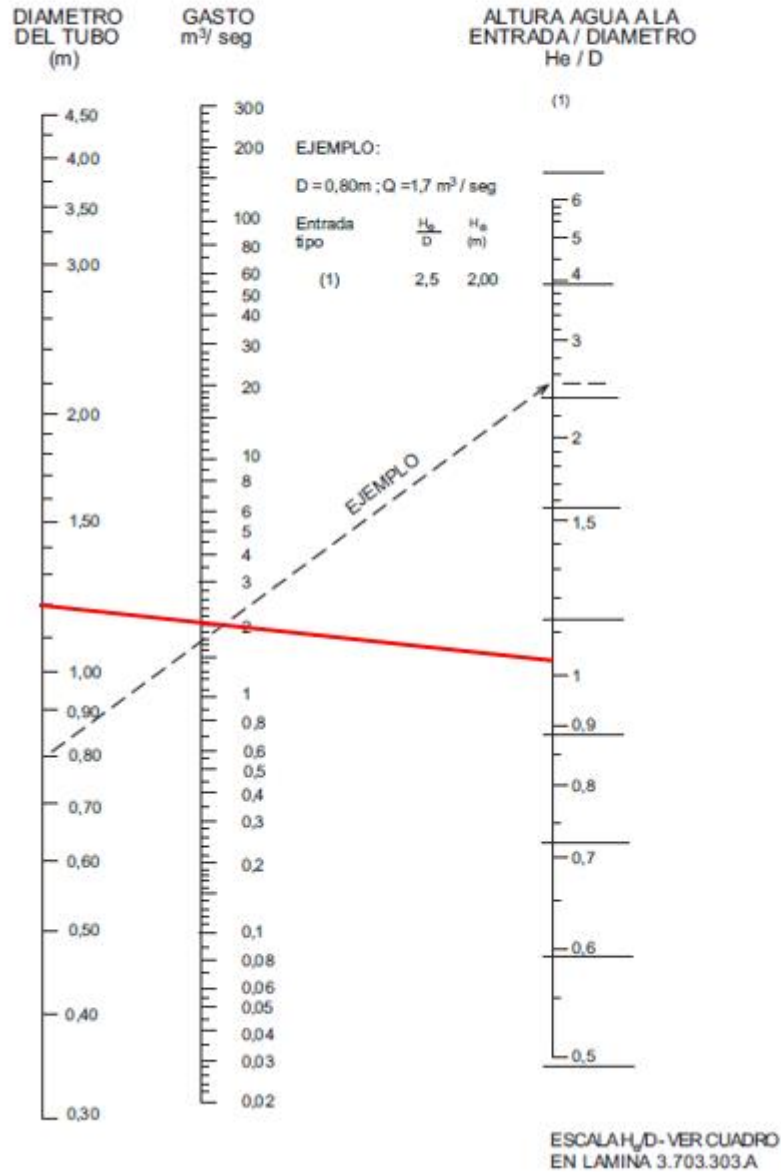


FIGURA 4-11: DETERMINACIÓN ALTURA DE AGUAS A LA ENTRADA DE PRETILES DE CIERRE.

Fuente: Elaboración propia.

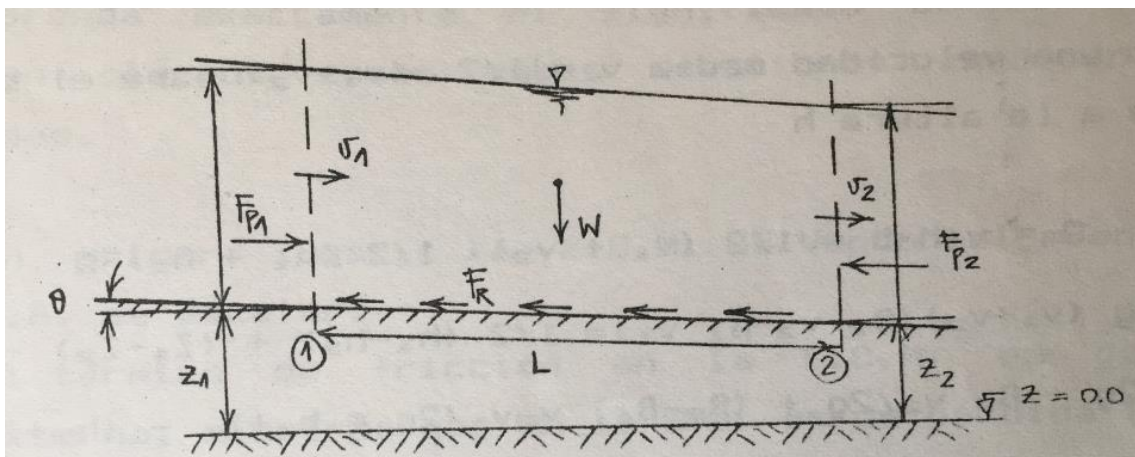
Para la evaluación, se supondrá que la construcción irá avanzando en tramos de 200 m de longitud de manera que se irán desplazando los tubos en la medida que se vayan terminando los tramos aguas abajo. Se ha considerado utilizar tres veces los ductos HDPE.

Respecto al trazado en planta, las tuberías en general no presentan curvas relevantes, sin embargo, en el cruce aguas arriba del puente J. M. Balmaceda se produce una curva que podrían requerir refuerzo para evitar desplazamiento de los ductos, estos se podrían materializar mediante dados de hormigón o afianzarlos contra terreno mediante estacas de fierro o cualquier otro método que proponga la empresa Constructora.

A modo de ejemplo a continuación se estima el esfuerzo a que estarán sometidos las estructuras de sostenimiento en las zonas de curvas, Para esta estimación, se empleará la ecuación de cantidad de movimiento de canales cuya expresión es la siguiente:

$$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{\gamma}{g} * Q * (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$$

Donde v_1 y v_2 son las velocidades de entrada y salida del volumen de control y F_{ext} representa las fuerzas externas (presiones fluido, peso del fluido, roce y otras). En el siguiente esquema se presentan las fuerzas y velocidades representadas en la ecuación de cantidad de movimiento.



Como el análisis contempla la evaluación del esfuerzo en las zonas de curvas, se considera eje paralelo al fondo del canal, Se desprecian las fuerzas de roce y la componente del peso del fluido de manera que las fuerzas externas que actúan serían las fuerzas de presión y la fuerza externa en la curva.

Para evaluar la fuerza de presión y velocidades se considerarán condiciones normales de escurrimiento, resultados que se muestran en el siguiente cuadro.

Fase Constructiva	Condiciones normales	
	altura (m)	veloc (m/s)
II	0.69	2,96
III	0.68	3.03

Para estimar el esfuerzo en las curvas, se trabajará en el eje de la tubería entrante y se evaluarán dos ángulos de curva 25º y 45º-. En los siguientes cuadros se muestran los resultados obtenidos.

Sección 1			Sección 2 25º			Fcurva	FOTOTAL
altura (m)	veloc (m/s)	F1 (ton)	altura (m)	veloc (m/s)	F21 (ton)	(ton)	(ton)
0.69	2.96	0.233	0.69	2.683	0.211	-0.299	-0.423
0.69	2.96	0.233	0.69	2.683	0.211	-0.299	-0.423
0.68	3.03	0.194	0.68	2.746	0.176	-0.302	-0.427
0.68	3.03	0.194	0.68	2.746	0.176	-0.302	-0.427

Sección 1			Sección 2 45º			Fcurva	FOTOTAL
altura (m)	veloc (m/s)	F1 (ton)	altura (m)	veloc (m/s)	F2 (ton)	(ton)	(ton)
0.69	2.96	0.233	0.69	2.093	0.165	-0.935	-1.323
0.69	2.96	0.233	0.69	2.093	0.165	-0.935	-1.323
0.68	3.03	0.194	0.68	2.143	0.137	-0.944	-1.335
0.68	3.03	0.194	0.68	2.143	0.137	-0.944	-1.335

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el caso de una curva de 25º el esfuerzo resistente del anclaje o machón será de 0,5 ton y en el caso de una curva de 45º el esfuerzo resistente será de 1,4 ton. La solución a emplear (machones de hormigón u otro tipo de anclaje) deberá ser propuesta por la empresa constructora.

En los tramos rectos, se debe afianzar la tubería para evitar que “ruede” hacia el interior de la excavación, para tal efecto, el constructor propondrá a la IF el método de sujeción que estime apropiado y justifique. A modo de ejemplo se podría considerar anclajes de 1.6 m de longitud (enterrados 1.0 m contra el fondo de la zanja donde se emplazan los ductos), teniendo la precaución que estos anclajes se ubiquen en la posición de los apuntalamientos como se muestra en la siguiente figura

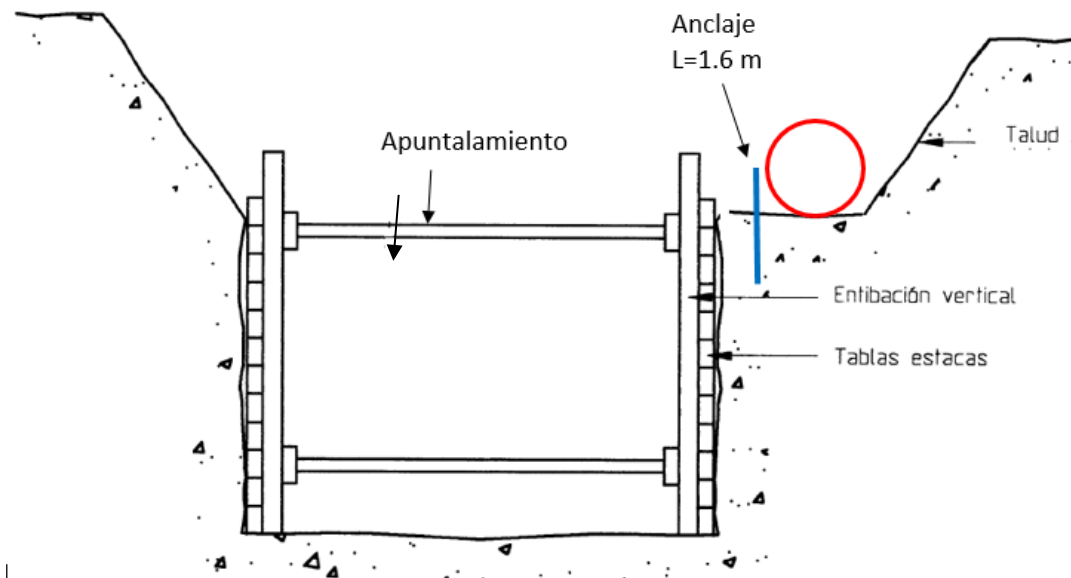


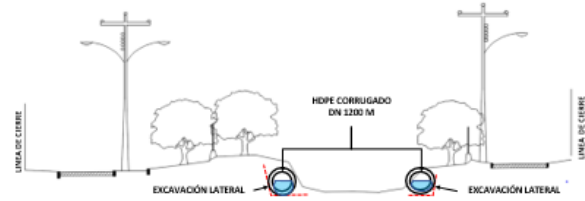
FIGURA 4-12: EJEMPLO DE ANCLAJE DE TUBERÍA DE DESVÍO EN TRAMOS RECTOS PARA EVITAR CAÍDA DEL DUCTO A LA ZANJA.

Fuente: Elaboración propia.

SITUACIÓN EXISTENTE



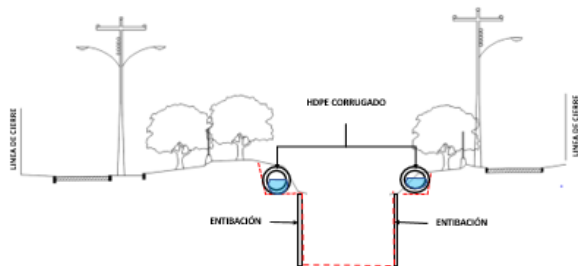
ETAPA 1



ACTIVIDADES

- 1.- Se realizan excavaciones laterales para emplazamiento de tuberías provisoria.
- 2.- Se realiza montaje de tuberías de HDPE Corrugado Tipo Spiropecc D=1200mm.
- 3.- Desvío provisorio de caudal por tuberías de HDPE Corrugado Tipo Spiropecc D=1200mm.

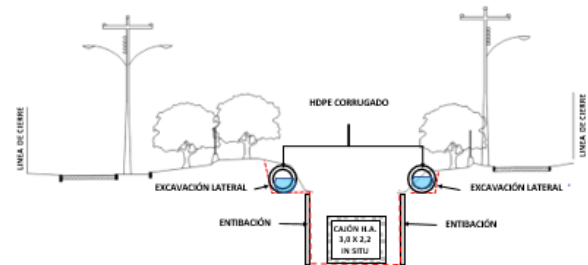
ETAPA 2



ACTIVIDADES

- 1.- Se realizan excavaciones con entibaciones, correspondientes a la construcción del cajón proyectado

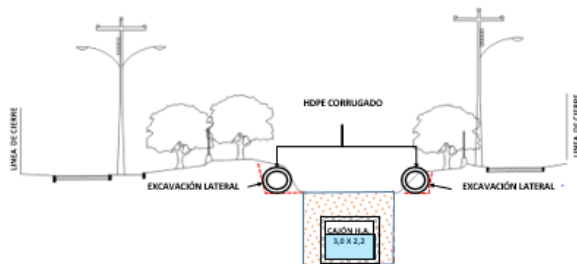
ETAPA 3



ACTIVIDADES

- 1.- Se construye construye cajón proyectado

ETAPA 4



ACTIVIDADES

- 1.- Se desvía cauce del Canal Santa Marta por cajón proyectado.
- 2.- Se realizan rellenos de acuerdo a ETE.

SITUACIÓN PROYECTADA



ACTIVIDADES

- 1.- Se desmontan tuberías provisorias de HDPE Corrugado.

FIGURA 4-13: SECUENCIA CONSTRUCTIVA – CONSTRUCCIÓN CAJÓN EN SECCIÓN TIPO CAUCE CANAL.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3 RENDIMIENTOS Y DURACIONES ACTIVIDADES PRINCIPALES

4.4.3.1 Excavación en Zanja Abierta con Entibación

Para los trabajos de excavación en zanja abierta, se considera realizarla de manera mecanizada con una excavadora de oruga.

El rendimiento de una excavadora del tipo CAT215, o de performance equivalente, con cucharón 0,9 m³, en material heterogéneo es de 60 m³ por hora. Sin embargo, al considerar la utilización de entibaciones metálicas en las excavaciones se considera un rendimiento de 30 m³ por hora de manera que, en un día de trabajo de 10 horas, se pueden remover hasta 300 m³.

En el siguiente cuadro, se detalla el cálculo de la duración promedio adoptada para la ejecución de las excavaciones de acuerdo con las cubicaciones obtenidas.

Cuadro 4-5: DURACIÓN EJECUCIÓN EXCAVACIONES POR TRAMOS

TRAMO			VOLUMEN EXCAVACIÓN m ³	DURACIONES EXCAVACIÓN (*) días
NOMBRE	INICIO Dm	TÉRMINO Dm		
TRAMO 1	532.22	567.3	1328	5
TRAMO 2	0	63.04	834	3

(*): Considera la utilización de 1 excavadora tipo CAT215, con cucharón 0,9 m³, y un rendimiento de 300 m³ por día.

PROMEDIO POR TRAMO (días): 4

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3.2 Montaje de Tuberías de HDPE Corrugado Tipo Spiropecc o de calidad equivalente

Se considera para el montaje de estas tuberías, para el encauzamiento provisorio del Canal Santa Marta, un rendimiento promedio 8 m por hora, por lo que una jornada de 10 horas se espera el montaje de 80 m que es equivalente a la longitud a instalar en un tramo.

4.4.3.3 Cajón de Hormigón Armado 3,0x2,2 m (BxH)

Para la construcción del cajón de hormigón armado 3,0 x 2,2 m (BxH), se considera construir módulos de 12 m de longitud por lo que, al considerar tramos de una longitud media de 220 m, serán necesario construir 18 módulos en total.

Se considera ejecución de emplantillado, radier, muros, y losas; colocación de armaduras, moldajes (Tipo T1, T2 y T3) y confección de uniones tipo water-stop.

Un aspecto importante a considerar, con el propósito de reducir el tiempo requerido para realizar el descimbre de los moldajes, es la utilización de hormigones de resistencia temprana tipo R7 en las losas, lo que permitirá reducir significativamente la ejecución de cada módulo.

Para construcción de un módulo se considera los siguientes tiempos de ejecución desglosados en emplantillado, losa inferior, muros, y losa superior:

- Emplantillado: 1 día.
- Losa inferior: Enfierradura y moldajes: 2 días, Hormigonado: 1 día.
- Muros: Enfierradura y moldajes: 3 días, Hormigonado: 1 día.
- Losa Superior: Enfierradura, moldaje y alzaprimado: 4 días, Hormigonado: 1 día.
- Descimbre: 2 días.

De esta manera, para la construcción de un módulo se requerirán 15 jornadas de trabajo.

La cuadrilla tipo considerada para la ejecución de los cajones de hormigón armado in situ, estará compuesta por el capataz (1 hrs/día), 2 maestros enfierradores (10 hrs/día c/u), 2 maestros carpinteros (10 hrs/día c/u), 2 ayudantes (10 hrs/día c/u), 1 topógrafo (2 hrs/día), y un alarife (2 hrs/día).

Conforme a lo indicado, para la construcción de un módulo se requerirán 975 hh (65 hh/día x 15 días), es decir 81 hh/m de ducto, lo que es consistente con lo adoptado en el Programa de Construcción del Proyecto del Colector Interceptor Zanjón de la Aguada, desarrollado por CADE-IDEPE para EMOS, según se detalla en la siguiente tabla

Cuadro 4-6: RENDIMIENTOS CONSTRUCCIÓN CAJONES DE H.A. IN SITU

• Sección 1200 x 1200 mm	: 40 hh/m
• Sección 1700 x 1700 mm	: 50 hh/m
• Sección 2000 x 2000 mm	: 60 hh/m
• Sección 2100 x 2100 mm	: 65 hh/m
• Sección 2500 x 2500 mm	: 83 hh/m
• Sección 2600 x 2600 mm	: 85 hh/m
• Sección 2700 x 2700 mm	: 100 hh/m
• Sección 2800 x 2950 mm	: 110 hh/m
• Sección 3000 x 3000 mm	: 125 hh/m
• Sección 3300 x 3300 mm	: 160 hh/m

Fuente: Programa Construcción, Proyecto Interceptor Aguas Servidas Zanjón de la Aguada.

Por lo detallado, se consideran 6 cuadrillas tipo, en 60 días corridos se construirían los 18 módulos requeridos por tramo.

En relación a lo planteado en el párrafo anterior, y teniendo en cuenta que esta actividad y sus partidas asociadas son gravitantes en la estimación del plazo de ejecución de este proyecto, ya que constituye el 50% del valor de éste, aproximadamente, se puede considerar como un ejemplo referencial de complejidad comparable al caso actual, en que se asignaron recursos de mano de obra, equipos equivalentes, la construcción de la Modificación de Servicio de Colector A de Aguas Andinas con motivo de la construcción de la Autopista Central, que se desarrolla por acera oriente de Av. General Velásquez entre Av. Bernardo O'Higgins y Calle Antofagasta, constituido por un cajón de hormigón armado in-situ de 2,5mx2,5m (BxH) L=1200m aproximadamente, el que se construyó exitosamente entre junio de 2004 y junio de 2005, obteniéndose un avance medio de 100 m por mes.

4.4.3.4 Rellenos Estructurales (colocación y compactación)

En el siguiente cuadro se detalla el cálculo de la duración promedio adoptada para la ejecución de rellenos de acuerdo a las cubicaciones obtenidas.

Cuadro 4-7: DURACIÓN EJECUCIÓN RELLENOS POR TRAMO

TRAMO			VOLUMEN RELLENOS		DURACIONES RELLENOS		
NOMBRE	INICIO Dm	TÉRMINO Dm	ESTRUCTURAL m ³	COMÚN m ³	ESTRUCTURAL días	COMÚN días	TOTALES días
TRAMO 1	532.22	567.3	325	393	1	1	1
TRAMO 2	0	63.04	181	300	1	1	1

PROMEDIO POR TRAMO (días) : 1

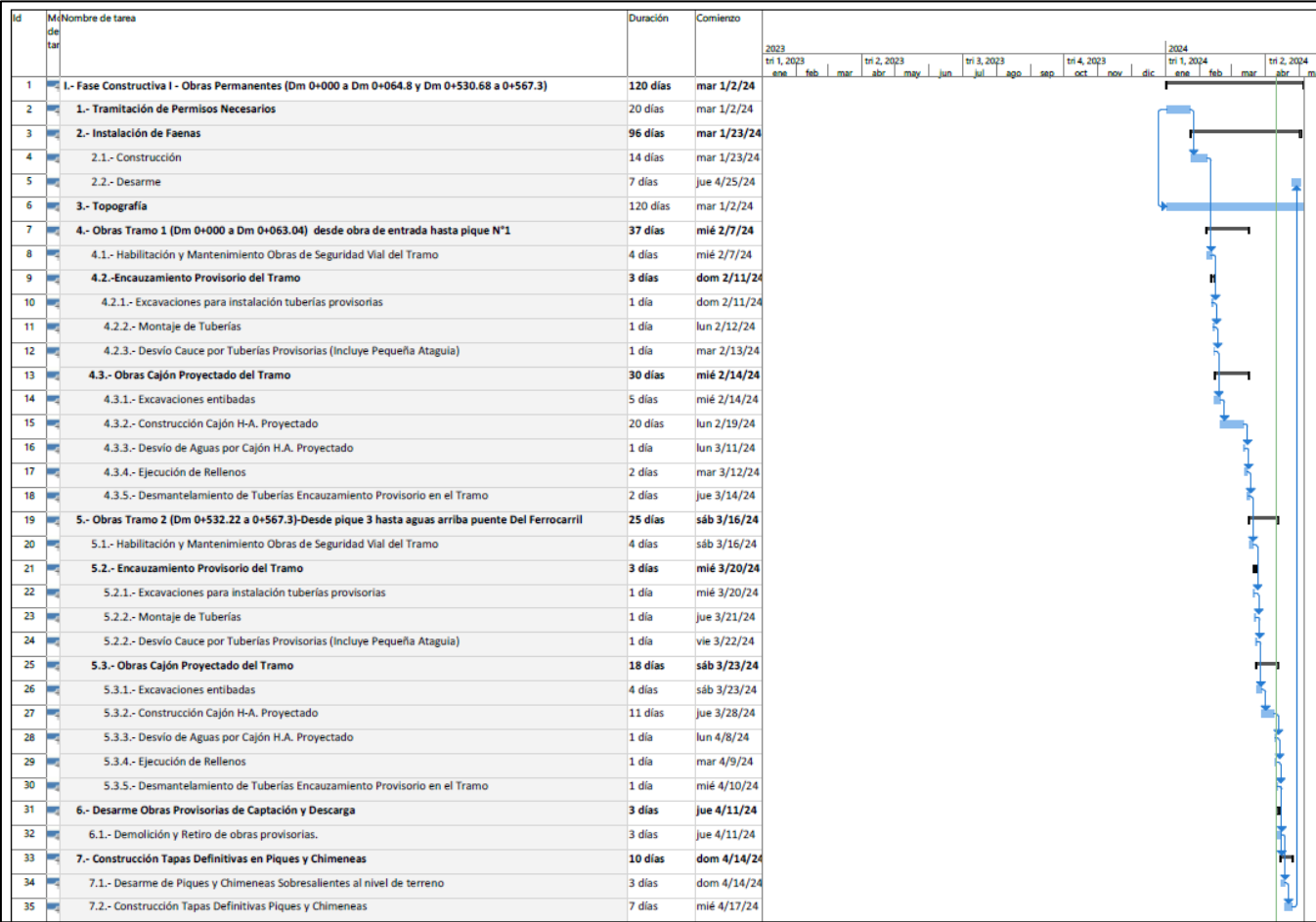
(*): Considera la utilización de 2 placas compactadoras tipo Wacker DPU 6055 con un rendimiento conjunto de 600 m³/día, y de 1 rodillo compactador doble de conducción manual tipo Wacker RD 7H ES y un rendimiento medio de 1000 m³/día.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.4 CARTA GANTT

En la siguiente figura, se muestra la carta Gantt y se acompaña en este informe archivo nativo de esta carta.

CARTA GANTT-FASE I.3



CAPÍTULO 5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

B	10-01-24	Emitido para Revisión DOH V1	RDV	LAC	MVO
A	10-01-24	Emitido para Revisión Interna	RDV	MVO	MVO
REV	FECHA	REVISIÓN PARA	POR	CHECK	JDP
		CÓDIGO DOCUMENTO			
		ARR105-ET07-INF-A.DOCX			

5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Este capítulo se refiere a las Especificaciones Técnicas Especiales (ETE) de construcción asociadas a la materialización de las obras de “Diseño Definitivo Canal de Evacuación de Aguas Lluvias Santa Marta Comuna de Maipú, Región Metropolitana” en su Fase Constructiva I.

Estas ETE se complementan con las ETG de la Dirección de Obras Hidráulicas (ETG), que se consideran documentos válidos para el desarrollo de este proyecto y aplicables a todas las obras del mismo; con el Volumen 5 del Manual de Carreteras (M.C.), el capítulo 6 del Manual de Drenaje Urbano (M.D.U.), los Capítulos del 6 a 12 del manual de Obras de Vialidad Pavimentación y Aguas Lluvias del SERVIU, documentos entregados por la Ilustre Municipalidad de Maipú, entre otros. Además, debe considerarse las ETE de los siguientes proyectos complementarios:

- Modificación de redes agua potable y alcantarillado de SMAPA
- Rotura y Reposición de Pavimentos SERVIU

En todos los casos, las obras deben ser ejecutadas de acuerdo con los planos de las obras y las adecuaciones, autorizadas o indicadas por la Inspección Técnica, que se elaboren durante el desarrollo de la construcción, en lo que se refiere a formas, dimensiones, alineaciones, pendientes, disposiciones, armaduras, tratamientos, etc.

El desarrollo en extenso de las ETE de construcción, se encuentran en detalle en Anexo 6 del presente estudio y comprenden los siguientes ítems:

- I. Instalación de Faenas
- II. Movimiento De Tierras
- III. Obras de Hormigón
- IV. Socalzado, Pilas de Hormigón y Muro Pantalla
- V. Sumideros
- VI. Suministro, Transporte y colocación de Enrocados Consolidado
- VII. Rotura y Reposición de Pavimentos
- VIII. Paisajismo
- IX. Desvío de Cauce
- X. Costo Medidas Ambientales
- XI. Desvío de Tránsito y Disposición de Seguridad
- XII. Demolición de Obras Existentes
- XIII. Cambio A.P. y A.S.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

B	10-01-24	Emitido para Revisión DOH V1	RDV	LAC	MVO
A	10-01-24	Emitido para Revisión Interna	RDV	MVO	MVO
REV	FECHA	REVISIÓN PARA	POR	CHECK	JDP
		CÓDIGO DOCUMENTO			
		ARR105-ET07-INF-B.DOCX			

6 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

El presente Capítulo se refiere al análisis de precios unitarios. En éste se indican los criterios y la base de datos utilizados para la elaboración del análisis de precios unitarios.

Los precios unitarios y rendimientos se basaron en lo indicado en el catálogo ONDAC y en los precios unitarios del estudio de prefactibilidad ALLDP-52. Sin embargo, cabe consignar que algunos ítems están ajustados según la experiencia de este Consultor y la base de datos que éste posee.

Los precios unitarios y costos directos presentados se encuentran en pesos, donde la mayor parte de los recursos fue cotizada en el periodo entre septiembre del 2021 y marzo del 2023.

De acuerdo a lo mencionado, en el Anexo 4 de este informe, se entrega el desglose de los recursos que participan en cada partida, se muestra el itemizado general de cada partida que comprende este proyecto y a continuación el análisis de precios unitarios respectivo.

6.1 LISTA DE RECURSOS

Para la lista de recursos a utilizar en la construcción de precios unitarios, se cotizó la mayoría de los valores durante el periodo entre septiembre del 2021 y marzo del 2022, mediante catálogos online y consultas directas con proveedores. Se presenta a continuación la tabla de recursos cotizados, entregando su valor en pesos, y sin considerar IVA:

Cuadro 6-1: LISTA DE RECURSOS COTIZADOS PARA ELABORACION PRECIOS UNITARIOS

Código	Descripción	Unidad	Valor (Sin IVA)	Fuente	Fecha Cotización	OBS
M0001	Retroexcavadora	HM	\$ 19,000	rentz.cl	7/9/2021	Retro Caterpillar 416F
M0002	Excavadora	HM	\$ 34,500	rentz.cl, cmgc.cl	7/9/2021	Exca Caterpillar 320 (20 T)
M0005	Camión tolva 7 m3	HM	\$ 22,184	rentz.cl	7/9/2021	
M0006	Camión tolva 15 m3	HM	\$ 24,000	rentz.cl	7/9/2021	Cam-Tolva MAN3360
M0007	Camión mixer 8 m3	HM	\$ 27,833	Maquinaria Carrán	23/12/2021	
M0010	Bomba de hormigón	HM	\$ 28,611	Maquinaria Carrán	23/12/2021	Schwing sp500
M0011	Bulldozer D-8	HM	\$ 90,000	rentz.cl	7/9/2021	Bulldozer Caterpillar D8T
M0012	Cargador Frontal	HM	\$ 35,000	rentz.cl	7/9/2021	Cargador Frontal Hyundai HL740 (2m3)
M0013	Vibroplata 4,1 HP	HM	\$ 1,375	alemaq.cl	28/7/2021	
M0014	Rodillo Compactador 4000 KN	HM	\$ 2,625	alemaq.cl	28/7/2021	
M0015	Demolidor eléctrico	HM	\$ 2,492	alemaq.cl	28/7/2021	
M0016	Rodillo Vibrador 12 T	HM	\$ 26,000	rentz.cl	7/9/2021	rodillo BOMAG BW 212-D
M0017	Cercha Vibradora	HM	\$ 1,875	leis.cl	22/3/2022	Masterpack L=1.2-3.6m
M0019	Cortadora de Pavimento manual	HM	\$ 3,500	alemaq.cl	28-07-2021	
M0020	Camión Aljibe 20 m3	HM	\$ 26,000	rentz.cl	7/9/2021	aljibe 20m3 freightliner
M0030	Bomba Agotamiento	HM	\$ 750	eipm.cl	7/12/2021	
M0031	Rompepavimento	HM	\$ 1,125	alemaq.cl	28/7/2021	
M0102	Equipo Oxicorte	un	\$ 146,975	Mercadolibre.cl	4/4/2022	

Código	Descripción	Unidad	Valor (Sin IVA)	Fuente	Fecha Cotización	OBS
M0200	Compresor 750 psi	HM	\$ 1,000	alemaq.cl	28/7/2021	
M021	MOTOSIERRA 2T 20" MS361 ADH-EF	HM	\$ 1,722	Sodimac.cl	07/07/2022	
M022	Esmeril angular	HM	\$ 350	alemaq.cl	28/7/2021	
M0300	Placa Compactadora	HM	\$ 1,438	alemaq.cl	28/7/2021	
M0400	Trompo concretero 150 litros	HM	\$ 1,250	Yapo.cl	7/12/2021	
M0410	Vibrador de Inmersión	HM	\$ 350	alemaq.cl	28/7/2021	
M0420	Planta de hormigón	HM	\$ 48,315	sanbi.cl	31/03/2022	Planta ORU, BT1547
M0430	Planta seleccionadora	HM	\$ 76,000	SIJAR Ltda	28/03/2022	Planta Movil Chieftain 2100
M0440	Grua Pluma 10 T	HM	\$ 22,500	rentz.cl	7/9/2021	Pluma Volvo 330
M0450	Grúa Pluma 18 T	HM	\$ 48,238	rentz.cl	7/9/2021	Pluma Terex RS-60100
M0502	Combustible	L	\$ 561	Bencineras varias	7/9/2021	Litro Petróleo Diesel
JD01	Sellante Asfáltico	m3	\$ 56,640			
O0001	Capataz OCCC	HH	\$ 4,650	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0005	Operador de primera	HH	\$ 3,704	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0006	Operador de segunda	HH	\$ 3,704	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0010	Chofer	HH	\$ 3,704	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0015	Maestro de primera	HH	\$ 3,309	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0016	Maestro de segunda	HH	\$ 2,778	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0050	Ayudante	HH	\$ 2,436	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0100	Jornal	HH	\$ 2,436	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0300	Ingeniero de Proyecto	HH	\$ 4,938	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0401	Eléctrico	HH	\$ 3,457	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0402	Capataz Montaje	HH	\$ 7,816	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0403	Señalero	HH	\$ 3,099	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a minería
O0404	Soldador	HH	\$ 3,951	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a Minería
O0405	Enfierrador	HH	\$ 4,239	páginas de oferta de empleo varias	7/9/2021	Ofertas en Santiago, se descartan asociadas a Minería

Código	Descripción	Unidad	Valor (Sin IVA)	Fuente	Fecha Cotización	OBS
PA001	Acero A63-42H	kg	\$ 1,029	puntomaestro.cl, Imperial.cl, construplaza.cl	7/9/2021	
PA002	Malla ACMA C-188 (5,0 x 2,6 m)	un	\$ 51,822	ferreteriamadrid.cl, construmart.cl, construplaza.cl	7/9/2021	
PA004	Escalines	un	\$ 4,383	construplaza.cl sodimac.cl	7/9/2021	
PA005	Tapa de cámara cuadrada 0,60	un	\$ 88,227	sodimac.cl	7/9/2021	
PA040	Alambre #18	kg	\$ 1,583	prodalam.cl, easy.cl	7/9/2021	
PA041	Alambre #14	kg	\$ 1,689	construmart.cl	7/9/2021	
PA046	Barra Anclaje D=20 mm	Un	\$ 28,856	dalper chile spa	28/7/2021	Barra rosca Continua tipo Gewi
PC001	Cemento especial	SA	\$ 2,743	ferrobal.cl, Mimbral.cl	7/9/2021	
PG001	Arena Gruesa flete incluido	m3	\$ 13,400	movimientosdetierra.cl	7/9/2021	
PG002	Antisol	Lt	\$ 1,368	ferreteriaweb.cl, sodimac.cl	7/9/2021	
PG003	Hormigón Puesto en Obra H25	m3	\$ 79,171	melon.cl	7/9/2021	Saco de cemento Especial
PG003 1	Hormigón Puesto en Obra H30	m3	\$ 79,171	melon.cl	7/9/2021	
PG004	Mezcla asfáltica TM 1/2"	m3	\$ 103,000	Bitumix.cl	31/12/2022	
PG005	base estabilizada bajo 3" flete incluido	m3	\$ 9,200	movimientosdetierra.cl	7/9/2021	
PG010	Grava con flete incluido	m3	\$ 11,500	movimientosdetierra.cl	7/9/2021	
PG011	Polietileno Alta Densidad D=30kg/m3	m2	\$ 2,433	termomat.cl	7/9/2021	Mezcla 1/2T
PG012	Sika Flex 1A sello elástico	un	\$ 10,101	sodimac.cl	7/9/2021	
PG020	Bolones peso medio 300 kg	m3	\$ 21,450	Aridos LZ	22/03/2022	
PG021	Arena gruesa flete incluido	m3	\$ 13,400	Aridos LZ	22/03/2022	
PG022	Ripio flete incluido	m3	\$ 11,500	movimientosdetierra.cl	7/9/2021	
PG030	Mortero en obra	m3	\$ 46,428	*calculado	7/9/2021	
PG040	Bolones Mampostería	m3	\$ 18,900	Cmgc.cl	7/12/2021	
PG041	Solera Tipo A Prefabricada	un	\$ 4,661	grau.cl	7/9/2021	
PG042	Tapa de cámara redonda	un	\$ 8,508	grau.cl	7/9/2021	Calculo en base a dosificación Polpaico
PG043	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm	un	\$ 175,584		7/9/2021	
PG054	Shotcrete e=10 cm	m2	\$ 11,328	Consultor	7/9/2021	
PG055	Geotextil (400g/m2)	m2	\$ 1,429	prodalam.cl	7/9/2021	
PG056	Pintura Epóxica para Concreto	kg	\$ 10,676	Easy.cl	7/9/2021	
PG057	membrana HDPE e=1.5mm	m2	\$ 3,651	Prodalam.cl	7/12/2021	
PG090	Polín Madera Impregnado 3"	un	\$ 2,311	agroindustrias.cl	7/9/2021	
PG091	Malla Acma C-92 Con economía de Borde 2.6x5 m	un	\$ 25,487	construmart.cl, sodimac.cl	7/9/2021	
PG092	Grampas	kg	\$ 2,840	prodalam.cl	7/9/2021	
PG093	Rejilla Sumidero DOH	un	\$ 598,000	metalop.cl	28/7/2021	
TUB00 0	Materiales Pruebas tubería	ml	\$ 10,762	Consultor	7/9/2021	
TUB00 1	PVC 32mm	m	\$ 1,021	Easy	7/9/2021	
TUB00 4	Tubo HDPE Corrugado DN 2000mm	m	\$ 377,888	fittex.cl	29/03/2023	
TUB01 4	Tubo HDPE Corrugado DN 1200mm	m	\$ 141,936	tehmco.cl	29/03/2023	
TUB00 5	Tubo HDPE Corrugado DN 200 mm	m	\$ 8,822	mimbral.cl	7/9/2021	
TUB00 7	Tubo HDPE Corrugado DN 380 mm	m	\$ 17,269	tehmco.cl	7/12/2021	incluye transporte

Código	Descripción	Unidad	Valor (Sin IVA)	Fuente	Fecha Cotización	OBS
TUB008	Tubo HDPE Corrugado DN 450 mm	m	\$ 21,838	tehmco.cl	7/12/2021	incluye transporte
TUB022	Tubo HDPE Corrugado DN 800 mm	m	\$ 64,769	polytex.cl	29/03/2022	incluye transporte
TUB023	Tubo HDPE Liso PN6 DN 200 mm	m	\$ 32,775	iminning.cl	28/03/2022	incluye transporte
TUB024	Tubo HDPE Liso PN6 DN 315 mm	m	\$ 30,996	iminning.cl	28/03/2022	incluye transporte
TUB025	Tubo HDPE Liso PN6 DN 355 mm	m	\$ 39,149	iminning.cl	28/03/2022	incluye transporte
TUB026	Tubo HDPE Liso PN6 DN 400 mm	m	\$ 47,808	iminning.cl	28/03/2022	
TUB027	Tubo HDPE Liso PN6 DN 500 mm	m	\$ 77,449	iminning.cl	28/03/2022	
TUB028	Tubo HDPE Liso PN6 DN 560 mm	m	\$ 97,077	iminning.cl	28/03/2022	
TUB029	Tubo HDPE Liso PN8 DN 710 mm	m	\$ 193,490	prodalam.cl	4/4/2022	
TUB010	Tubo PVC DN 250 mm	m	\$ 17,871	vinilit.cl	7/9/2021	incluye transporte
TUB011	Tubo PVC DN 315 mm	m	\$ 31,473	vinilit.cl	7/9/2021	incluye transporte
TUB012	Tubo PVC DN 355 mm	m	\$ 42,680	vinilit.cl	7/9/2021	incluye transporte
TUB013	Tubo PVC DN 400 mm	m	\$ 51,333	vinilit.cl	7/9/2021	incluye transporte
TUB050	Pieza especial de anclaje HDPE D200 mm	un	\$ 259,478	**	10/5/2022	** Interpolado
TUB051	Pieza especial de anclaje HDPE D315 mm	un	\$ 281,489	tehmco.cl	10/5/2022	
TUB052	Pieza especial de anclaje HDPE D355 mm	un	\$ 289,145	**	10/5/2022	** Interpolado
TUB053	Pieza especial de anclaje HDPE D500 mm	un	\$ 316,898	**	10/5/2022	** Interpolado
TUB054	Pieza especial de anclaje HDPE D560 mm	un	\$ 328,383	**	10/5/2022	** Interpolado
TUB055	Pieza especial de anclaje HDPE D630 mm	un	\$ 341,781	**	10/5/2022	** Interpolado
TUB056	Pieza especial de anclaje HDPE D800 mm	un	\$ 374,319	tehmco.cl	10/5/2022	
TUB057	Tubo yoder 12"x 6m e=8mm	un	\$ 451,139	valvulasindustriales.com	7/9/2021	
PI0001	Pintura antióxido	GL	\$ 13,941	sodimac.cl	7/9/2021	
PM040	Entibaciones 0-2 m	m3	\$ 6,296	*calculado	7/9/2021	fabricadas en madera h=0-3 m
PM041	Entibaciones 2-4 m	m3	\$ 11,131	krings.cl	7/9/2021	promedio entre fabricadas y modulo KS-100
PM042	Entibaciones 4-6 m	m3	\$ 15,322	krings.cl	7/9/2021	modulo sistema paralelo
PM050	Moldajes	m2	\$ 7,476	serger ltda	7/9/2021	
PS001	Soldadura	kg	\$ 4,454	sodimac.cl	7/9/2021	
TA001	Pino Bruto Seco 2x10" *3.2m	un	\$ 9,487	imperial.cl	7/9/2021	
TA002	Pino Bruto Seco 4x4" *3.2m	un	\$ 6,593	imperial.cl	7/9/2021	
TA003	Viga doble T acero	kg	\$ 1,036	prodalam.cl	7/9/2021	
TA0031	Perfiles	kg	\$ 1,394	Prodalam.cl	7/12/2021	
CO001	Clavos corrientes 2 1/2"	kg	\$ 1,377	sodimac.cl	7/9/2021	
CO002	Clavos corrientes 4"	kg	\$ 1,489	sodimac.cl	7/9/2021	
CO003	Rodillo Chiporro 23 cm	un	\$ 8,563	Easy	7/9/2021	
CO004	Perno hilti 3/4" x 4"	un	\$ 5,764	hilti.cl	7/9/2021	

Código	Descripción	Unidad	Valor (Sin IVA)	Fuente	Fecha Cotización	OBS
CO005	Reja acmafor 2,5x2,1 e=4.2mm	un	\$ 30,546	Easy	7/9/2021	
AYP001	Falsa Acacia	un	\$ 7,143	viverolasbrujas.cl	8/8/2022	
AYP002	Álamo	un	\$ 15,126	creaplantas.cl	8/8/2022	
AYP003	Pimiento	un	\$ 8,403	viverolasbrujas.cl	8/8/2022	
AYP004	Sauce	un	\$ 10,504	viverolasbrujas.cl	8/8/2022	
AYP005	Maiten	un	\$ 20,588	cincopinos.cl	8/8/2022	
AYP006	Álamo Blanco	un	\$ 15,126	creaplantas.cl	8/8/2022	
AYP007	Fresno	un	\$ 18,487	cameliaylavanda.com	8/8/2022	
AYP008	Ligustrina	un	\$ 10,084	viverolasbrujas.cl	8/8/2022	
AYP009	Fresno Común	un	\$ 15,126	creaplantas.cl	8/8/2022	
AYP010	Peral del Japón	un	\$ 15,126	viverosguacolda.cl	8/8/2022	
TL001	Suministro Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=8 mm Galv	m	\$3,205,533	Tecnovial	17/11/2023	
TL002	Suministro Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=6 mm Galv	m	\$2,534,500	Tecnovial	17/11/2023	
TL003	Suministro Tunnel Liner D=6000 mm, e=6 mm	m	\$4,277,754	Tecnovial	17/11/2023	
TL004	Suministro Tunnel Liner D=6000 mm, e=8 mm	m	\$6,097,231	Tecnovial	17/11/2023	

Fuente: Elaboración propia.

6.2 LISTA DE PRECIOS UNITARIOS

Respecto a la construcción de los precios unitarios, se ajustaron los rendimientos de maquinarias pesadas, excavaciones a mano y máquina, consumo de combustible, uso de mano de obra y entibaciones. Esto se hizo basándose en el manual de rendimiento de Caterpillar, en los rendimientos aproximados para excavaciones a mano de Polpaico, y otros ajustes a criterio del consultor.

En base a los valores de la lista de recursos presentados anteriormente, se construyen los precios unitarios que se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 6-2: LISTAD DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
00	Instalación de Faenas	gl	4.30%
001	Excavación Material Común	m3	\$8,199
002	Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	\$17,265
003	Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	\$22,100
004	Excavación a Máquina Con Entibaciones 4 - 6 m	m3	\$26,291
005	Excavación Manual Tunnel Liner	m3	\$15,413

006	Excavación Manual Socializado	m3	\$11,739
007	Agotamiento	hr	\$1,143
008	Retiro y Transporte de excedentes	m3	\$5,213
009	Cama de apoyo	m3	\$24,520
0010	Relleno Compactado Manual	m3	\$9,397
0011	Relleno Compactado con Máquina	m3	\$15,432
0012	Relleno Masivo Compactado	m3	\$9,629
0013	Relleno Estructural	m3	\$22,460
0014	Enrocado de Protección D= 1,2 m	m ³	\$56,283
0015	Rotura y Reposición de Pavimentos Asfálticos 6 cm espesor. Base estabilizada	m ²	\$19,440
0016	Rotura y Reposición de Pavimentos HCV	m ²	\$46,552
0017	Rotura y reposición de veredas de HCV, espesor < 10 cm	m ³	\$56,281
0018	Rotura y Reposición de Veredas incluyendo soleras	m	\$25,627
0019	Suministro, Transporte y Colocación de Enrocados 150 kg	m ³	\$57,424
0020	Suministro, Transporte y Colocación de Enrocados 400 kg	m ³	\$57,424
0021	Suministro, Transporte y Colocación de Enrocados Consolidado 300 kg	m ³	\$73,353
0022	Hormigón G-5	m ³	\$43,112
0023	Hormigón G-10	m ³	\$52,027
0024	Hormigón G-17	m ³	\$91,113
0025	Hormigón G-20	m ³	\$101,164
0026	Hormigón G-25	m ³	\$126,771
0027	Hormigón G-30	m ³	\$154,614
0028	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	\$1,513
0029	Impermeabilización obras de hormigón	m ²	\$7,258
0030	Junta de dilatación	m	\$563
0031	Junta Prefabricados Cemento Comprimido	m3	\$10,812
0032	shotcrete con malla ACMA C-188	m3	\$338,703
0033	Cámara de Inspección Especial para ingreso de maquinaria h < 4 m	Un	\$5,365,463
0034	Cámara de Inspección Especial para ingreso de maquinaria h 4-6 m	Un	\$7,791,386
0035	Cámara de Inspección Especial para ingreso de maquinaria h > 6 m	Un	\$8,970,875
0036	Cámara de Inspección Especial con chimenea para ingreso personas	Un	\$3,112,207
0037	Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 1 m	Un	\$1,411,412
0038	Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 2 m	Un	\$2,143,416
0039	Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 3 m	Un	\$2,875,059
0040	Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 4 m	Un	\$3,607,493
0041	Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 5 m	Un	\$4,339,134
0042	Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 1 m	Un	\$1,366,637
0043	Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 2 m	Un	\$2,076,377
0044	Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 3 m	Un	\$2,786,547
0045	Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 4 m	Un	\$3,496,718
0046	Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 5 m	Un	\$4,206,888
0047	Cierre Perimetral	m	\$12,912
0048	Demolición de hormigones	m2	\$13,162
0049	remoción de estructuras	m3	\$29,030
0050	Demolición y retiro muro ladrillo	m3	\$17,409
0051	Demolición y Retiro tunnel liner	GL	\$385,447
0052	Levantado y retiro reja metálica	m	\$3,385
0053	Demolición de Hormigón Armado	m3	\$87,498
0054	Desarme y Retiro de Enrocado no Consolidado	m ³	\$13,093
0055	Socializado	m3	\$238,106
0056	suministro, transporte y retiro entibación madera semicuajada	m2	\$15,939
0057	Suministro, colocación y retiro tubería HDPE para Desvío de Cauce D 2000 mm	m	\$139,643
0058	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D200 mm	ml	\$61,481
0059	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D315 mm	ml	\$61,704
0060	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D355 mm	ml	\$69,857
0061	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D400 mm	ml	\$78,516
0062	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D500 mm	ml	\$108,653
0063	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D560 mm	ml	\$128,281
0064	suministro, y colocación de tubería HDPE Corrugado D630 mm	ml	\$69,456
0065	suministro, y colocación de tubería HDPE Corrugado D800 mm	ml	\$95,974

0066	suministro, y colocación de tubería Acero corrugado e2mm D 600 mm	ml	\$220,594
0067	Suministro, y colocación de tubería Conduit PVC 110 mm	ml	\$41,112
0068	suministro, y colocación de tubería PVC para conexión sumidero D 250 mm	ml	\$56,736
0069	suministro, y colocación de tubería PVC para conexión sumidero D 315 mm	ml	\$70,337
0070	suministro, y colocación de tubería PVC para conexión sumidero D 355 mm	ml	\$81,545
0071	suministro, y colocación de tubería PVC para conexión sumidero D 400 mm	ml	\$90,197
0072	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3865 Flecha 2939 mm, e=6 mm	ml	\$3,270,773
0073	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3865 Flecha 2939 mm, e=8 mm	ml	\$4,122,314
0074	Suministro y Montaje Pique D=6000 mm e=6mm	ml	\$8,284,982
0075	Suministro y Montaje Pique D=6000 mm e=8mm	ml	\$10,104,460
0076	Estructura Temporal Cubierta Piques	un	\$1,773,169
0077	Destronque	Un	\$59,133
0078	Suministro y transporte de Falsa Acacia	Un	\$8,323
0079	Suministro y transporte de Álamo	Un	\$16,307
0080	Suministro y transporte de Álamo Blanco	Un	\$16,307
0081	Suministro y transporte de Pimiento	Un	\$9,584
0082	Suministro y transporte de Sauce	Un	\$11,685
0083	Suministro y transporte de Maitén	Un	\$21,769
0084	Suministro y transporte de Fresno	Un	\$19,668
0085	Suministro y transporte de Fresno Común	Un	\$16,307
0086	Suministro y transporte de Ligustrina	Un	\$11,265
0087	Suministro y transporte de Peral del Japón	Un	\$16,307

Fuente: Elaboración propia.

Como Observación, el ítem 0057 considera un rendimiento de tubería de 0.33, pues las tuberías se utilizarían 3 veces antes de ser desechadas.

6.3 CONSTRUCCIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

Se presenta el análisis de precios unitarios utilizados en la presente consultoría.

Cuadro 6-3: CÁLCULO DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:		001					
DENOMINACION :		Excavación Material Común		UNIDAD		m³	
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.	
M0001	HM	Retroexcavadora		0.08	19,000	1,520	
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.12	24,000	2,992	
M0502	L	Combustible		3.07	561	1,723	
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.08	3,704	466	
O0010	HH	Chofer	1.57	0.12	3,704	725	
O0100	HH	Jornal	1.57	0.10	2,436	383	
O0403	HH	Señalero	1.57	0.08	3,099	390	
TOTAL						8,199	

CÓDIGO:		002					
DENOMINACION :		Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m		UNIDAD		m³	
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.	
M0002	HM	Excavadora		0.080	34,500	2,760	
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.12	24,000	2,992	
M0502	L	Combustible		3.07	561	1,723	
PM040	m3	Entibaciones 0-2 m		1.00	6,296	6,296	
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.080	3,704	466	
O0010	HH	Chofer	1.57	0.125	3,704	725	
O0100	HH	Jornal	1.57	0.500	2,436	1,913	
O0403	HH	Señalero	1.57	0.080	3,099	390	
TOTAL						17,265	

CÓDIGO:		003					
DENOMINACION :		Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m		UNIDAD		m³	
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.	
M0002	HM	Excavadora		0.080	34,500	2,760	
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.12	24,000	2,992	

M0502	L	Combustible		3.07	561	1,723
PM041	m3	Entibaciones 2-4 m		1.00	11,131	11,131
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.080	3,704	466
O0010	HH	Chofer	1.57	0.125	3,704	725
O0100	HH	Jornal	1.57	0.500	2,436	1,913
O0403	HH	Señalero	1.57	0.080	3,099	390
					TOTAL	22,100

CÓDIGO:		004				
DENOMINACION :		Excavación a Máquina Con Entibaciones 4 - 6 m				
		UNIDAD				m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0002	HM	Excavadora		0.080	34,500	2,760
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.12	24,000	2,992
M0502	L	Combustible		3.07	561	1,723
PM042	m3	Entibaciones 4-6 m		1.00	15,322	15,322
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.080	3,704	466
O0010	HH	Chofer	1.57	0.125	3,704	725
O0100	HH	Jornal	1.57	0.500	2,436	1,913
O0403	HH	Señalero	1.57	0.080	3,099	390
					TOTAL	26,291

CÓDIGO:		005				
DENOMINACION :		Excavación Manual Tunnel Liner				
		UNIDAD				m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0002	HM	Excavadora		0.050	34,500	1,725
TL014	un	Herramientas Menores		0.110	25,110	2,763
TL012	un	Winche Completo Extraccion Minera		0.001	1,219,623	1,342
M0502	L	Combustible		0.75	561	421
O0005	HH	Operador de primera		0.050	3,704	186
O0100	HH	Jornal	1.57	2.347	2,436	8,976
					TOTAL	15,413

CÓDIGO:		006				
DENOMINACION :		Excavación Manual Socialzado				
		UNIDAD				m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TL014	un	Herramientas Menores		0.110	25,110	2,763
O0100	HH	Jornal	1.57	2.347	2,436	8,976
					TOTAL	11,739

CÓDIGO:		007				
DENOMINACION :		Agotamiento				
		UNIDAD				hr
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0030	HM	Bomba Agotamiento		1.000	750	750
M0502	L	Combustible		0.700	561	393
					TOTAL	1,143

CÓDIGO:		008				
DENOMINACION :		Retiro y Transporte de excedentes				
		UNIDAD				m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.117	24,000	2,800
M0502	L	Combustible		1.750	561	982
O0010	HH	Chofer	1.57	0.117	3,704	679
O0100	HH	Jornal	1.57	0.197	2,436	752
					TOTAL	5,213

CÓDIGO:		009				
DENOMINACION :		Cama de apoyo				
		UNIDAD				m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.150	24,000	3,600
M0001	HM	Retroexcavadora		0.013	19,000	247
M0502	L	Combustible		2.445	561	1,372
O0010	HH	Chofer		0.150	3,704	556
O0006	HH	Operador de segunda		0.013	3,704	49
PG001	m3	Arena Gruesa flete incluido		1.000	13,400	13,400
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.500	4,650	3,651
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.030	2,436	115
O0100	HH	Jornal	1.57	0.400	2,436	1,530
					TOTAL	24,520

CÓDIGO:		0010				
DENOMINACION :		Relleno Compactado Manual				
		UNIDAD				m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.120	24,000	2,880
M0001	HM	Retroexcavadora		0.013	19,000	247
M0502	L	Combustible		1.995	561	1,120
M0430	HM	Planta seleccionadora		0.020	76,000	1,520

M0300	HM	Placa Compactadora		0.500	1,438	719
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.013	3,704	76
O0010	HH	Chofer	1.57	0.120	3,704	698
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.020	4,650	147
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.500	2,436	1,913
O0100	HH	Jornal	1.57	0.020	2,436	77
					TOTAL	9,397

CÓDIGO:		0011				
DENOMINACION :		Relleno Compactado con Máquina				
		UNIDAD m³				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.120	24,000	2,880
M0001	HM	Retroexcavadora		0.080	19,000	1,520
M0502	L	Combustible		3.000	561	1,683
M0014	HM	Rodillo Compactador 4000 KN		0.100	2,625	263
M0430	HM	Planta seleccionadora		0.020	76,000	1,520
O0010	HH	Chofer	1.57	0.120	3,704	698
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.080	3,704	466
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.200	4,650	1,461
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.892	2,436	3,411
O0100	HH	Jornal	1.57	0.400	2,436	1,530
					TOTAL	15,432

CÓDIGO:		0012				
DENOMINACION :		Relleno Masivo Compactado				
		UNIDAD m³				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0001	HM	Retroexcavadora		0.013	19,000	247
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.120	24,000	2,880
M0502	L	Combustible		1.995	561	1,120
M0014	HM	Rodillo Compactador 4000 KN		0.100	2,625	263
M0430	HM	Planta seleccionadora		0.020	76,000	1,520
O0010	HH	Chofer	1.57	0.120	3,704	698
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.013	3,704	76
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.020	4,650	147
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.600	2,436	2,295
O0100	HH	Jornal	1.57	0.100	2,436	383
					TOTAL	9,629

CÓDIGO:		0013				
DENOMINACION :		Relleno Estructural				
		UNIDAD m³				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0001	HM	Retroexcavadora		0.080	19,000	1,520
M0502	L	Combustible		1.200	561	674
M0300	HM	Placa Compactadora		1.000	1,438	1,438
PG005	m3	base estabilizada bajo 3" flete incluido		1.300	9,200	11,960
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.080	3,704	466
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.200	4,650	1,461
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.892	2,436	3,411
O0100	HH	Jornal	1.57	0.400	2,436	1,530
					TOTAL	22,460

CÓDIGO:		0014				
DENOMINACION :		Enrocado de Protección D= 1,2 m				
		UNIDAD m³				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG020	m3	Bolones peso medio 300 kg		1.400	21,450	30,030
PG055	m2	Geotextil (400g/m2)		1.040	1,429	1,486
PG022	m3	Ripio flete incluido		0.100	11,500	1,150
M0502	L	Combustible		6.300	561	3,535
M0002	HM	Excavadora		0.290	34,500	10,005
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.130	24,000	3,120
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.290	3,704	1,687
O0010	HH	Chofer	1.57	0.130	3,704	756
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.500	2,436	1,913
O0100	HH	Jornal	1.57	0.680	2,436	2,601
					TOTAL	56,283

CÓDIGO:		0015				
DENOMINACION :		Rotura y Reposición de Pavimentos Asfálticos 6 cm espesor. Base estabilizada				
		UNIDAD m²				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	RENDIM.	COSTO	VALOR PRIVADO
M0001	HM	Retroexcavadora		0.018	19,000	342
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.080	24,000	1,928
M0019	HM	Cortadora de Pavimento manual		0.090	3,500	315
M0031	HM	Rompepavimento		0.007	1,125	8
M0502	L	Combustible		5.930	561	3,327
PG010	m3	Grava con flete incluido		0.300	11,500	3,450
PG004	m3	Mezcla asfáltica TM 1/2"		0.070	103,000	7,210
M0200	HM	Compresor 750 psi		0.200	1,000	200
M0014	HM	Rodillo Compactador 4000 KN		0.200	2,625	525
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.018	3,704	105

O0010	HH	Chofer	1.57	0.080	3,704	468
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.108	2,436	414
O0100	HH	Jornal	1.57	0.300	2,436	1,148
					TOTAL	19,440

CÓDIGO:	0016
---------	------

DENOMINACION : Rotura y Reposición de Pavimentos HCV			UNIDAD		m²	P.U.
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0001	HM	Retroexcavadora		0.025	19,000	475
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.084	24,000	2,012
M0019	HM	Cortadora de Pavimento manual		0.150	3,500	525
M0031	HM	Rompepavimento		0.007	1,125	8
M0502	L	Combustible		4.138	561	2,322
PG010	m3	Grava con flete incluido		0.250	11,500	2,875
0025	m3	Hormigón G-20		0.350	101,164	35,408
M0017	HM	Cercha Vibradora		0.010	1,875	19
M0018	HM	Moldaje Pavimento		0.010	1,000	10
M0410	HM	Vibrador de Inmersión		0.010	350	4
PG002	Lt	Antisol		0.060	1,368	83
PG012	un	Sika Flex 1A sello elástico		0.045	10,101	455
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.025	3,704	146
O0010	HH	Chofer	1.57	0.084	3,704	488
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.150	2,436	574
O0100	HH	Jornal	1.57	0.300	2,436	1,148
					TOTAL	46,552

CÓDIGO:	0017
---------	------

DENOMINACION : Rotura y reposición de veredas de HCV, espesor < 10 cm			UNIDAD		m³	P.U.
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0031	HM	Rompepavimento		0.200	1,125	225
M0502	L	Combustible		0.500	561	281
PG010	m3	Grava con flete incluido		0.100	11,500	1,150
0025	m3	Hormigón G-20		0.500	101,164	50,582
PG002	Lt	Antisol		0.100	1,368	137
M0018	HM	Moldaje Pavimento		0.050	1,000	50
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.200	3,704	1,163
O0010	HH	Chofer	1.57	0.200	3,704	1,163
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.200	2,436	765
O0100	HH	Jornal	1.57	0.200	2,436	765
					TOTAL	56,281

CÓDIGO:	0018
---------	------

DENOMINACION : Rotura y Reposición de Veredas incluyendo soleras			UNIDAD		m	P.U.
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
052	m3	Hormigón G-17		0.150	91,113	13,667
PG041	un	Solera Tipo A Prefabricada		2.000	4,661	9,323
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.500	3,309	2,598
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.010	2,436	39
					TOTAL	25,627

CÓDIGO:	0019
---------	------

DENOMINACION : Suministro, Transporte y Colocación de Enrocados 150 kg			UNIDAD		m³	P.U.
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG020	m3	Bolones peso medio 300 kg		1.400	21,450	30,030
PG055	m2	Geotextil (400g/m2)		2.080	1,429	2,972
PG022	m3	Ripio flete incluido		0.100	11,500	1,150
M0502	L	Combustible		6.300	561	3,535
M0002	HM	Excavadora		0.290	34,500	10,005
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.130	24,000	3,120
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.290	3,704	1,687
O0010	HH	Chofer	1.57	0.130	3,704	756
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.500	3,309	2,598
O0100	HH	Jornal	1.57	0.411	2,436	1,571
					TOTAL	57,424

CÓDIGO:	0020
---------	------

DENOMINACION : Suministro, Transporte y Colocación de Enrocados 400 kg			UNIDAD		m³	P.U.
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG020	m3	Bolones peso medio 300 kg		1.400	21,450	30,030
PG055	m2	Geotextil (400g/m2)		2.080	1,429	2,972
PG022	m3	Ripio flete incluido		0.100	11,500	1,150
M0502	L	Combustible		6.300	561	3,535
M0002	HM	Excavadora		0.290	34,500	10,005
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.130	24,000	3,120
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.290	3,704	1,687
O0010	HH	Chofer	1.57	0.130	3,704	756
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.500	3,309	2,598
O0100	HH	Jornal	1.57	0.411	2,436	1,571

TOTAL	57,424
--------------	---------------

CÓDIGO:		0021				
DENOMINACION :		Suministro, Transporte y Colocación de Enrocados Consolidado 300 kg			UNIDAD	m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
0019	m3	Hormigón G-10		0.188	52,027	9,756
PG020	m3	Bolones peso medio 300 kg		1.400	21,450	30,030
PG055	m2	Geotextil (400g/m2)		2.080	1,429	2,972
PG022	m3	Ripio flete incluido		0.240	11,500	2,760
M0502	L	Combustible		6.450	561	3,619
M0020	HM	Camión Aljibe 20 m3		0.010	26,000	260
M0002	HM	Excavadora		0.290	34,500	10,005
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.130	24,000	3,120
M0400	HM	Trompo concreto 150 litros		1.250	1,250	1,563
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.290	3,704	1,687
O0010	HH	Chofer	1.57	0.140	3,704	815
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	1.000	3,309	5,195
O0100	HH	Jornal	1.57	0.411	2,436	1,571
					TOTAL	73,353

CÓDIGO:		0022				
DENOMINACION :		Hormigón G-5			UNIDAD	m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PC001	SA	Cemento especial		4.000	2,743	10,972
PG001	m3	Arena Gruesa flete incluido		0.800	13,400	10,720
M0420	HM	Planta de hormigón		0.040	48,315	1,933
M0430	HM	Planta seleccionadora		0.150	76,000	11,400
M0007	HM	Camión mixer 8 m3		0.001	27,833	28
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0100	HH	Jornal	1.57	0.400	2,436	1,530
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.400	3,309	2,078
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.400	2,436	1,530
					TOTAL	43,112

CÓDIGO:		0023				
DENOMINACION :		Hormigón G-10			UNIDAD	m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PC001	SA	Cemento especial		6.000	2,743	16,458
PG001	m3	Arena Gruesa flete incluido		0.800	13,400	10,720
M0420	HM	Planta de hormigón		0.040	48,315	1,933
M0430	HM	Planta seleccionadora		0.150	76,000	11,400
M0007	HM	Camión mixer 8 m3		0.080	27,833	2,227
M0009	HM	Camión bomba hormigón		0.020	50,976	1,020
M0410	HM	Vibrador de Inmersión		0.600	350	210
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0100	HH	Jornal	1.57	0.400	2,436	1,530
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.400	3,309	2,078
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.400	2,436	1,530
					TOTAL	52,020

CÓDIGO:		0024				
DENOMINACION :		Hormigón G-17			UNIDAD	m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P. U.
PC001	SA	Cemento especial		8.000	2,743	21,944
PG001	m3	Arena Gruesa flete incluido		0.800	13,400	10,720
M0420	HM	Planta de hormigón		0.120	48,315	5,798
M0430	HM	Planta seleccionadora		0.120	76,000	9,120
M0007	HM	Camión mixer 8 m3		0.120	27,833	3,340
M0410	HM	Vibrador de Inmersión		0.600	350	210
PM050	m2	Moldajes		4.000	7,476	29,906
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.500	4,650	3,651
O0100	HH	Jornal	1.57	0.500	2,436	1,913
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.500	3,309	2,598
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.500	2,436	1,913
					TOTAL	91.113

CÓDIGO:		0025				
DENOMINACION :		Hormigón G-20			UNIDAD	m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PC001	SA	Cemento especial		10.000	2,743	27,430
PG001	m3	Arena Gruesa flete incluido		0.800	13,400	10,720
M0420	HM	Planta de hormigón		0.150	48,315	7,248
M0430	HM	Planta seleccionadora		0.150	76,000	11,400
M0007	HM	Camión mixer 8 m3		0.150	27,833	4,175
M0410	HM	Vibrador de Inmersión		0.600	350	210
PM050	m2	Moldajes		4.000	7,476	29,906
O0001	HH	Canataz OCCC	1.57	0.500	4,650	3,651

O0100	HH	Jornal	1.57	0.500	2,436	1,913
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.500	3,309	2,598
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.500	2,436	1,913
					TOTAL	101,164

CÓDIGO:		0026				
DENOMINACION :		Hormigón G-25			UNIDAD	m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PC001	SA	Cemento especial		12.000	2,743	32,916
PG001	m3	Arena Gruesa flete incluido		0.800	13,400	10,720
M0420	HM	Planta de hormigón		0.150	48,315	7,248
M0430	HM	Planta seleccionadora		0.150	76,000	11,400
M0007	HM	Camión mixer 8 m3		0.150	27,833	4,175
M0410	HM	Vibrador de Inmersión		0.800	350	280
PM050	m2	Moldajes		4.000	7,476	29,906
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.500	4,650	3,651
O0100	HH	Jornal	1.57	2.061	2,436	7,884
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.061	3,309	10,707
O0050	HH	Ayudante	1.57	2.061	2,436	7,884
					TOTAL	126,771

CÓDIGO:		0027				
DENOMINACION :		Hormigón G-30			UNIDAD	m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PC001	SA	Cemento especial		16.000	2,743	43,888
PG001	m3	Arena Gruesa flete incluido		0.800	13,400	10,720
M0420	HM	Planta de hormigón		0.261	48,315	12,627
M0430	HM	Planta seleccionadora		0.261	76,000	19,863
M0007	HM	Camión mixer 8 m3		0.261	27,833	7,274
M0410	HM	Vibrador de Inmersión		0.600	350	210
PM050	m2	Moldajes		4.000	7,476	29,906
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.500	4,650	3,651
O0100	HH	Jornal	1.57	2.061	2,436	7,884
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.061	3,309	10,707
O0050	HH	Ayudante	1.57	2.061	2,436	7,884
					TOTAL	154,614

CÓDIGO:		0028				
DENOMINACION :		Armadura Refuerzo A63-42H			UNIDAD	kg
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PA001	KG	Acero A63-42H		1.000	1,029	1,029
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.010	4,650	74
O0100	HH	Jornal	1.57	0.040	2,436	153
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.020	3,309	104
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.040	2,436	153
					TOTAL	1,513

CÓDIGO:		0029				
DENOMINACION :		Impermeabilización obras de hormigón			UNIDAD	m²
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG056	kg	Pintura Epóxica para Concreto		0.500	10,676	5,339
CO003	un	Rodillo Chiporro 23 cm		0.050	8,563	429
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.165	3,309	858
O0100	HH	Jornal	1.57	0.165	2,436	632
					TOTAL	7,258

CÓDIGO:		0030				
DENOMINACION :		Junta de dilatación			UNIDAD	m
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
JD01	m3	Sellante Asfáltico		0.0010	56,640	57
JD02	un	Poliestireno Expandido		0.3200	496	159
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	0.0300	3,309	156
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.0500	2,436	191
					TOTAL	563

CÓDIGO:		0031				
DENOMINACION :		Junta Prefabricados Cemento Comprimido			UNIDAD	m3
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PC001	SA	Cemento especial		1.200	2,743	3,292
PG001	m3	Arena Gruesa flete incluido		0.500	13,400	6,700
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.100	2,778	437
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.100	2,436	383
					TOTAL	10,812

CÓDIGO:	0032					
DENOMINACION :	shotcrete con malla ACMA C-188				UNIDAD	m3
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0007	HM	Camión mixer 8 m3		0.156	27.833	4.349
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.500	24,000	12,000
M0200	HM	Compresor 750 psi		3.744	1,000	3,744
	HM	Gunitadora de hormigón 24 CV		10.000	8,000	80,000
M0502	L	Combustible		23.588	561	13.233
0025	m3	Hormigón G-30 para gunitar		1.000	154,614	154,614
PA002	un	Malla ACMA C-188 (5,0 x 2,6 m)		1.000	51,822	51,822
O0010	HH	Chofer	1.57	0.656	3,704	3,816
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.098	2,778	429
O0050	HH	Ayudante	1.57	3.842	2,436	14,696
					TOTAL	338,703

CÓDIGO:	0033					
DENOMINACION :	Cámara de Inspección Especial para ingreso de maquinaria h < 4 m					
					UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
21	m3	Hormigón H-30		21.12	126,771	2,677,081
17	m3	Hormigón H5		0.85	43,112	36,473
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		1,752.75	1,513	2,651,909
					TOTAL	5,365,463

CÓDIGO:	0034					
DENOMINACION :	Cámara de Inspección Especial para ingreso de maquinaria h 4-6 m					
					UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
21	m3	Hormigón H-30		30.73	126,771	3,895,772
17	m3	Hormigón H5		0.85	43,112	36,473
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		2,550.65	1,513	3,859,141
					TOTAL	7,791,386

CÓDIGO:		0035				
DENOMINACION : Cámara de Inspección Especial para ingreso de maquinaria h > 6 m					UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
21	m3	Hormigón H-30		35.40	126,771	4,488,302
17	m3	Hormigón H5		0.85	43,112	36,473
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		2,938.60	1,513	4,446,100
					TOTAL	8,970,875

CÓDIGO:		0036					
DENOMINACION :		Cámara de Inspección Especial con chimenea para ingreso personas				UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.	
21	m3	Hormigón H-30		11.29	126,771	1,431,245	
17	m3	Hormigón H5		0.50	43,112	21,729	
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		937.14	1,513	1,417,901	
PA004	un	Escalines		15.000	4,383	65,748	
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584	
					TOTAL	3,112,207	

CÓDIGO:		0037				
DENOMINACION :		Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 1 m			UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		1.400	79,171	110,840
17	m3	Hormigón H5		0.140	43,112	6,036
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		157.908	1,513	238,915
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		1.000	598,000	598,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OOC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
					TOTAL	1,411,412

CÓDIGO:	0038					
DENOMINACION :	Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 2 m					
					UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		1.980	79,171	156,759
17	m3	Hormigón H5		0.200	43,112	8,623

23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		214.416	1,513	324,413
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		2.000	598,000	1,196,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
				TOTAL		2,143,416

CÓDIGO:		0039				
DENOMINACION :		Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 3 m				
		UNIDAD Un				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		2.550	79,171	201,887
17	m3	Hormigón H5		0.270	43,112	11,641
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		270.925	1,513	409,910
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		3.000	598,000	1,794,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
				TOTAL		2,875,059

CÓDIGO:		0040				
DENOMINACION :		Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 4 m				
		UNIDAD Un				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		3.130	79,171	247,806
17	m3	Hormigón H5		0.340	43,112	14,659
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		327.433	1,513	495,407
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		4.000	598,000	2,392,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
				TOTAL		3,607,493

CÓDIGO:		0041				
DENOMINACION :		Batería de Sumidero tipo DOH con ventana lateral y depresiones L = 5 m				
		UNIDAD Un				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		3.700	79,171	292,933
17	m3	Hormigón H5		0.410	43,112	17,676
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		383.942	1,513	580,904
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		5.000	598,000	2,990,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
				TOTAL		4,339,134

CÓDIGO:		0042				
DENOMINACION :		Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 1 m				
		UNIDAD Un				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		1.100	79,171	87,089
17	m3	Hormigón H5		0.140	43,112	6,036
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		144.012	1,513	217,891
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		1.000	598,000	598,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046

O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
					TOTAL	1,366,637

CÓDIGO:		0043				
DENOMINACION :		Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 2 m			UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		1.550	79,171	122,716
17	m3	Hormigón H5		0.200	43,112	8,623
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		192.608	1,513	291,417
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		2.000	598,000	1,196,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
					TOTAL	2,076,377

CÓDIGO:		0044				
DENOMINACION :		Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 3 m			UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		2.000	79,171	158,342
17	m3	Hormigón H5		0.270	43,112	11,641
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		241.205	1,513	364,943
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		3.000	598,000	1,794,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
					TOTAL	2,786,547

CÓDIGO:		0045				
DENOMINACION :		Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 4 m			UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		2.450	79,171	193,969
17	m3	Hormigón H5		0.340	43,112	14,659
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		289.801	1,513	438,469
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		4.000	598,000	2,392,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
					TOTAL	3,496,718

CÓDIGO:		0046				
DENOMINACION :		Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 5 m			UNIDAD	Un
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG003	m3	Hormigón Puesto en Obra H25		2.900	79,171	229,596
17	m3	Hormigón H5		0.410	43,112	17,676
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		338.397	1,513	511,995
PM050	m2	Moldajes		10.500	7,476	78,503
TA0031	kg	Perfiles		100.000	1,394	139,369
PG093	un	Rejilla Sumidero DOH		5.000	598,000	2,990,000
PG043	un	Tapa Especial de hormigón c/anillo de Fe D= 800mm		1.000	175,584	175,584
PA004	un	Escalines		3.000	4,383	13,150
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.670	4,650	4,892
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.220	3,309	11,532
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.450	2,778	15,046
O0050	HH	Ayudante	1.57	5.110	2,436	19,545
					TOTAL	4,206,888

CÓDIGO:		0047				
DENOMINACION :		Cierre Perimetral			UNIDAD	m
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
PG090	un	Polín Madera Impregnado 3"		1.000	2,311	2,311

PG091	un	Malla Acma C-92 Con economía de Borde 2.6x5 m		0.200	25,487	5,098
PG092	kg	Grampas		0.500	2,840	1,420
PG030	m3	Mortero en obra		0.064	46,428	2,971
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.100	4,650	730
O0100	HH	Jornal	1.57	0.100	2,436	382
					TOTAL	12,912

CÓDIGO:		0048				
DENOMINACION :		Demolición de hormigones			UNIDAD	m ²
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0031	HM	Rompepavimento		0.200	1,125	225
M0012	HM	Cargador Frontal		0.200	35,000	7,000
M0502	L	Combustible		3.000	561	1,683
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.200	3,704	1,163
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.200	3,704	1,163
O0010	HH	Chofer	1.57	0.200	3,704	1,163
O0100	HH	Jornal	1.57	0.200	2,436	765
					TOTAL	13,162

CÓDIGO:		0049				
DENOMINACION :		remoción de estructuras			UNIDAD	m3
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0001	HM	Retroexcavadora		0.740	19,000	14,060
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.055	24,000	1,320
M0502	L	Combustible		11.925	561	6,690
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.320	4,650	2,337
O0010	HH	Chofer	1.57	0.795	3,704	4,623
					TOTAL	29,030

CÓDIGO:		0050				
DENOMINACION :		Demolición y retiro muro ladrillo			UNIDAD	m3
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0001	HM	Retroexcavadora		0.100	19,000	1,900
M0015	HM	Demolidor eléctrico		1.000	2,492	2,493
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.050	24,000	1,200
M0200	HM	Compresor 750 psi		0.500	1,000	500
M0502	L	Combustible		2.250	561	1,263
O0010	HH	Chofer	1.57	0.150	3,704	873
O0100	HH	Jornal	1.57	2.400	2,436	9,180
					TOTAL	17,409

CÓDIGO:		0051				
DENOMINACION :		Demolición y Retiro tunnel liner			UNIDAD	GL
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0102	un	Equipo Oxicorte		2.000	146,975	293,950
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		2.090	22,500	47,025
M0502	L	Combustible		31.350	561	17,588
O0005	HH	Operador de primera	1.57	2.090	3,704	12,153
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	3.378	2,778	14,731
					TOTAL	385,447

CÓDIGO:		0052				
DENOMINACION :		Levantado y retiro reja metálica			UNIDAD	m
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0102	un	Equipo Oxicorte		0.010	146,975	1,470
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.013	24,000	322
M0502	L	Combustible		0.201	561	113
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.120	2,778	524
O0100	HH	Jornal	1.57	0.250	2,436	956
					TOTAL	3,385

CÓDIGO:		0053				
DENOMINACION :		Demolición de Hormigón Armado			UNIDAD	m3
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0015	HM	Demolidor eléctrico		5.000	2,492	12,461
M0200	HM	Compresor 750 psi		12.000	1,000	12,000
M0102	un	Equipo Oxicorte		0.030	146,975	4,410
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	4.800	3,309	24,934
O0404	HH	Soldador	1.57	3.360	3,951	20,841
O0050	HH	Ayudante	1.57	3.360	2,436	12,852
					TOTAL	87,498

CÓDIGO:		0054				
DENOMINACION :		Desarme y Retiro de Enrocado no Consolidado			UNIDAD	m³
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0002	HM	Excavadora		0.167	34,500	5,750
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.130	24,000	3,120

M0502	L	Combustible		4.450	561	2,497
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.167	3,704	970
O0010	HH	Chofer	1.57	0.130	3,704	756
					TOTAL	13,093

CÓDIGO:	0055
DENOMINACION :	Socalzado

UNIDAD m3

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
17	m3	Hormigón H-25		1.00	101,164	101,164
23	kg	Armadura Refuerzo A63-42H		83.00	1,513	125,579
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.100	4,650	730
O0100	HH	Jornal	1.57	2.780	2,436	10,633
					TOTAL	238,106

CÓDIGO:	0056
DENOMINACION :	suministro, transporte y retiro entibación madera semicujada

UNIDAD m2

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TA001	un	Pino Bruto Seco 2x10" *3.2m		0.230	9,487	2,183
TA002	un	Pino Bruto Seco 4x4" *3.2m		0.170	6,593	1,121
CO001	kg	Clavos corrientes 2 1/2"		0.670	1,377	923
CO002	kg	Clavos corrientes 4"		0.670	1,489	998
PA041	kg	Alambre #14		1.000	1,689	1,689
M0005	HM	Camión tolva 7 m3		0.020	22,184	444
M0502	L	Combustible		0.300	561	169
O0010	HH	Chofer		0.020	3,704	75
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.694	2,778	3,027
O0050	HH	Ayudante	1.57	0.694	2,436	2,655
O0100	HH	Jornal	1.57	0.694	2,436	2,655
					TOTAL	15,939

CÓDIGO:	0057
DENOMINACION :	Suministro, colocación y retiro tubería HDPE para Desvío de Cauce D 2000 mm

UNIDAD m

#|REF|

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB004	m	Tubo HDPE Corrugado DN 2000mm		0.333	377,888	125,963
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.167	22,500	3,750
M0502	L	Combustible		2.500	561	1,403
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.167	3,704	970
O0100	HH	Jornal	1.57	1.000	2,436	3,825
O0403	HH	Señalero	1.57	0.167	3,099	811
					TOTAL	139,643

CÓDIGO:	0058
DENOMINACION :	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D200 mm

UNIDAD ml

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB023	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 200 mm		1.000	32,775	32,775
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.031	50,976	1,602
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	61,481

CÓDIGO:	0059
DENOMINACION :	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D315 mm

UNIDAD ml

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB024	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 315 mm		1.000	30,996	30,996
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.071	50,976	3,604
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	61,704

CÓDIGO:	0060
DENOMINACION :	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D355 mm

UNIDAD ml

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB025	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 355 mm		1.000	39,149	39,149
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722

TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.071	50,976	3,604
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	69,857

CÓDIGO:		0061				
DENOMINACION :		suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D400 mm				
		UNIDAD ml				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB026	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 400 mm		1.000	47,808	47,808
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.071	50,976	3,604
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	78,516

CÓDIGO:		0062				
DENOMINACION :		suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D500 mm				
		UNIDAD ml				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB027	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 500 mm		1.000	77,449	77,449
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.080	50,976	4,100
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	108,653

CÓDIGO:		0063				
DENOMINACION :		suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D560 mm				
		UNIDAD ml				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB028	m	Tubo HDPE Liso PN6 DN 560 mm		1.000	97,077	97,077
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.080	50,976	4,100
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	128,281

CÓDIGO:		0064				
DENOMINACION :		suministro, y colocación de tubería HDPE Corrugado D630 mm				
		UNIDAD ml				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB019a	m	Tubo HDPE Corrugado DN 630 mm		1.000	38,252	38,252
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.080	50,976	4,100
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	69,456

CÓDIGO:		0065				
DENOMINACION :		suministro, y colocación de tubería HDPE Corrugado D800 mm				
		UNIDAD ml				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB022	m	Tubo HDPE Corrugado DN 800 mm		1.000	64,769	64,770
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
TUB009	ml	Soldadura extrusión		0.080	50,976	4,100
M0502	L	Combustible		1.065	561	598

O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	95,974

CÓDIGO:	0066
DENOMINACION :	suministro, y colocación de tubería Acero corrugado e2mm D 600 mm

UNIDAD ml

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB029	m	Tubo HDPE Liso PN8 DN 710 mm		1.000	193,490	193,490
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
M0440	HM	Grua Pluma 10 T		0.071	22,500	1,598
M0502	L	Combustible		1.065	561	598
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.400	4,650	2,921
O0006	HH	Operador de segunda	1.57	0.071	3,704	413
O0016	HH	Maestro de segunda	1.57	0.830	2,778	3,620
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.430	2,436	5,470
					TOTAL	220,594

CÓDIGO:	0067
DENOMINACION :	Suministro, y colocación de tubería Conduit PVC 110 mm

UNIDAD ml

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB001	m	Conduit PVC 110 mm		1.000	5,437	5,437
PG094	m	Cable media tensión		1.000	10,000	10,000
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	0.500	4,650	3,651
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	1.100	3,309	5,715
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.000	2,436	3,825
					TOTAL	41,112

CÓDIGO:	0068
DENOMINACION :	suministro, y colocación de tubería PVC para conexión sumidero D 250 mm

UNIDAD ml

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB010	m	Tubo PVC DN 250 mm		1.000	17,871	17,872
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	1.000	4,650	7,301
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.200	3,309	11,429
O0050	HH	Ayudante	1.57	2.000	2,436	7,650
					TOTAL	56,736

CÓDIGO:	0069
DENOMINACION :	suministro, y colocación de tubería PVC para conexión sumidero D 315 mm

UNIDAD ml

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB011	m	Tubo PVC DN 315 mm		1.000	31,473	31,473
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	1.000	4,650	7,301
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.200	3,309	11,429
O0050	HH	Ayudante	1.57	2.000	2,436	7,650
					TOTAL	70,337

CÓDIGO:	0070
DENOMINACION :	suministro, y colocación de tubería PVC para conexión sumidero D 355 mm

UNIDAD ml

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB012	m	Tubo PVC DN 355 mm		1.000	42,680	42,681
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	1.000	4,650	7,301
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.200	3,309	11,429
O0050	HH	Ayudante	1.57	2.000	2,436	7,650
					TOTAL	81,545

CÓDIGO:	0071
DENOMINACION :	suministro, y colocación de tubería PVC para conexión sumidero D 400 mm

UNIDAD ml

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TUB013	m	Tubo PVC DN 400 mm		1.000	51,333	51,333
M0506	ml	Transporte		1.000	1,722	1,722
TUB000	ml	Materiales Pruebas tubería		1.000	10,762	10,762
O0001	HH	Capataz OCCC	1.57	1.000	4,650	7,301
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	2.200	3,309	11,429
O0050	HH	Ayudante	1.57	2.000	2,436	7,650
					TOTAL	90,197

CÓDIGO:	0072
---------	------

DENOMINACION : Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3865 Flecha 2939 mm, e=6 mm				UNIDAD ml		
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TL002	m	Suministro Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=6 mm Galv		1.000	2,534,500	2,534,501
0025	m3	Hormigón G-30 para revestimiento		1.100	134,563	148,020
TL010	m3	Mortero de Inyección		1.100	64,459	70,905
PA002	un	Malla ACMA C-188 (5,0 x 2,6 m)		2.000	51,822	103,644
TL014	un	Herramientas Menores		0.768	25,110	19,286
M0506	ml	Transporte		1.768	1,722	3,045
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		4.420	24,000	106,083
TL011	un	Ventilación		0.016	573,940	9,438
TL012	un	Winche Completo Extraccion Minera		0.020	1,219,623	23,936
TL013	HM	Generador Eléctrico		5.304	8,609	45,664
M0502	L	Combustible		92.822	561	52,074
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	14.144	3,309	73,474
O0050	HH	Ayudante	1.57	14.144	2,436	54,100
O0100	HH	Jornal	1.57	6.955	2,436	26,603
					TOTAL	3,270,773

CÓDIGO: 0073				UNIDAD ml		
DENOMINACION : Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3865 Flecha 2939 mm, e=8 mm						
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TL001	m	Suministro Tunnel Liner Luz=3824 Flecha 2939 mm, e=8 mm Galv		1.000	3,205,533	3,205,534
0025	m3	Hormigón G-30 para revestimiento		1.100	134,563	148,020
TL010	m3	Mortero de Inyección		1.100	64,459	70,905
PA002	un	Malla ACMA C-188 (5,0 x 2,6 m)		2.000	51,822	103,644
TL014	un	Herramientas Menores		1.381	25,110	34,685
M0506	ml	Transporte		2.381	1,722	4,101
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		5.953	24,000	142,878
TL011	un	Ventilación		0.022	573,940	12,711
TL012	un	Winche Completo Extraccion Minera		0.026	1,219,623	32,238
TL013	HM	Generador Eléctrico		7.144	8,609	61,503
M0502	L	Combustible		125.018	561	70,136
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	19.050	3,309	98,959
O0050	HH	Ayudante	1.57	19.050	2,436	72,866
O0100	HH	Jornal	1.57	16.767	2,436	64,134
					TOTAL	4,122,314

CÓDIGO: 0074				UNIDAD ml		
DENOMINACION : Suministro y Montaje Pique D=6000 mm e=6mm						
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TL003	m	Suministro Tunnel Liner D=6000 mm, e=6 mm		1.000	4,277,754	4,277,754
0025	m3	Hormigón G-30		5.370	134,563	722,605
TL010	m3	Mortero de Inyección		3.770	64,459	243,005
PA001	kg	Acero A63-42H		268.500	1,029	276,287
M0450	HM	Grúa Pluma 18 T		14.913	48,238	719,364
M0001	HM	Retroexcavadora		14.913	19,000	283,344
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		14.913	24,000	357,907
TL013	HM	Generador Eléctrico		14.913	8,609	128,386
M0502	L	Combustible		685.988	561	384,840
PA004	un	Escalines		2.000	4,383	8,767
TL014	un	Herramientas Menores		14.913	25,110	374,459
O0300	HH	Ingeniero de Proyecto		44.738	4,938	220,931
O0001	HH	Capataz OCCC		14.913	4,650	69,348
O0100	HH	Jornal		89.477	2,436	217,985
					TOTAL	8,284,982

CÓDIGO: 0075				UNIDAD ml		
DENOMINACION : Suministro y Montaje Pique D=6000 mm e=8mm						
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TL004	m	Suministro Tunnel Liner D=6000 mm, e=8 mm		1.000	6,097,231	6,097,232
0025	m3	Hormigón G-30		5.370	134,563	722,605
TL010	m3	Mortero de Inyección		3.770	64,459	243,005
PA001	kg	Acero A63-42H		268.500	1,029	276,287
M0450	HM	Grúa Pluma 18 T		14.913	48,238	719,364
M0001	HM	Retroexcavadora		14.913	19,000	283,344
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		14.913	24,000	357,907
TL013	HM	Generador Eléctrico		14.913	8,609	128,386
M0502	L	Combustible		685.988	561	384,840
PA004	un	Escalines		2.000	4,383	8,767
TL014	un	Herramientas Menores		14.913	25,110	374,459
O0300	HH	Ingeniero de Proyecto		44.738	4,938	220,931
O0001	HH	Capataz OCCC		14.913	4,650	69,348
O0100	HH	Jornal		89.477	2,436	217,985
					TOTAL	10,104,460

CÓDIGO: 0076				UNIDAD un		
DENOMINACION : Estructura Temporal Cubierta Piques						
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
TA005	ml	Viga W 8x10		28.000	17,605	492,939

PA002	un	Malla ACMA C-188 (5,0 x 2,6 m)		3.000	51,822	155,465
M0440	HM	Grúa Pluma 10 T		16.000	22,500	360,000
M0502	L	Combustible		240.000	561	134,640
TL014	un	Herramientas Menores		15.000	25,110	376,649
O0005	HH	Operador de primera	1.57	16.000	3,704	93,038
O0404	HH	Soldador	1.57	16.000	3,951	99,240
O0050	HH	Ayudante	1.57	16.000	2,436	61,198
					TOTAL	1,773,169

CÓDIGO:	0077
DENOMINACION :	Destronque

UNIDAD Un

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
M0002	HM	Excavadora		0.330	34,500	11,385
M0006	HM	Camión tolva 15 m3		0.840	24,000	20,160
M021	HM	MOTOSIERRA 2T 20" MS361 ADH-EF		0.840	1,722	1,447
M0502	L	Combustible		18.390	561	10,317
O0005	HH	Operador de primera	1.57	0.330	3,704	1,919
O0010	HH	Chofer	1.57	0.840	3,704	4,885
O0015	HH	Maestro de primera	1.57	1.000	3,309	5,195
O0050	HH	Ayudante	1.57	1.000	2,436	3,825
					TOTAL	59,133

CÓDIGO:	0078
DENOMINACION :	Suministro y transporte de Falsa Acacia

UNIDAD Un

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP001	un	Falsa Acacia		1.000	7,143	7,143
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319
					TOTAL	8,323

CÓDIGO:	0079
DENOMINACION :	Suministro y transporte de Álamo

UNIDAD Un

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP002	un	Álamo		1.000	15,126	15,127
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319
					TOTAL	16,307

CÓDIGO:	0080
DENOMINACION :	Suministro y transporte de Álamo Blanco

UNIDAD Un

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP006	un	Álamo Blanco		1.000	15,126	15,127
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319
					TOTAL	16,307

CÓDIGO:	0081
DENOMINACION :	Suministro y transporte de Pimiento

UNIDAD Un

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP003	un	Pimiento		1.000	8,403	8,404
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319
					TOTAL	9,584

CÓDIGO:	0082
DENOMINACION :	Suministro y transporte de Sauce

UNIDAD Un

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP004	un	Sauce		1.000	10,504	10,505
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319
					TOTAL	11,685

CÓDIGO:	0083
DENOMINACION :	Suministro y transporte de Maitén

UNIDAD Un

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP005	un	Maitén		1.000	20,588	20,589
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319
					TOTAL	21,769

CÓDIGO:	0084
DENOMINACION :	Suministro y transporte de Fresno

UNIDAD Un

CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP007	un	Fresno		1.000	18,487	18,488
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319

TOTAL	19,668
--------------	---------------

CÓDIGO:		0085				
DENOMINACION :		Suministro y transporte de Fresno Común				
		UNIDAD Un				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP009	un	Fresno Común		1.000	15,126	15,127
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319
					TOTAL	16,307

CÓDIGO:		0086				
DENOMINACION :		Suministro y transporte de Ligustrina				
		UNIDAD Un				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP008	un	Ligustrina		1.000	10,084	10,085
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319
					TOTAL	11,265

CÓDIGO:		0087				
DENOMINACION :		Suministro y transporte de Peral del Japón				
		UNIDAD Un				
CODIGO	UNIDAD	GLOSA	LEYES SOC.	CANTIDAD	COSTO	P.U.
AYP010	un	Peral del Japón		1.000	15,126	15,127
M0506	ml	Transporte		0.500	1,722	861
O0100	HH	Jornal	1.57	0.083	2,436	319
					TOTAL	16,307

CÓDIGO:	1.1.			
DENOMINACION :	Reposición Jardines y Paisajismo	UNIDAD	m2	
UNIDAD	GLOSA	CANTIDAD	COSTO	P.U.
un	Banca	0.003	349,990	875
ml	Solerillas Prefabricadas	0.175	7,514	1,315
m2	Caminos peatonales	0.175	19,535	3,419
m2	Arborización	0.020	6,006	120
m2	Arbusto en esparcimientos planos	0.275	4,508	1,240
m2	Vegetación Parques	0.275	6,011	1,653
m2	Pasto en rollo	0.280	2,490	697
			TOTAL	9,319

Adicionalmente se considera el siguiente valor para desvío de cauce utilizando 2 tuberías de 1200 mm de diámetro.

Cuadro 6-4: CÁLCULO DE PRECIOS DE DESVÍO DE CAUCE

	Descripción	unidad	Cantida d 2 Tubos	P.U.	Precio Pesos Sep 2021
1	Suministro				
1.1	Camión transporte	HM	0.083	\$ 26,765	\$ 2,230
2.2	Tubo corrugado HDPE	M	0.667	\$ 141,936	\$ 94,624
2.3	Codos HDPE 30, 45 y 90°	UN	0.007	\$ 703,311	\$ 4,893
2	Colocación				
2.1	Grua Pluma 10 T	HM	0.167	\$ 26,765	\$ 4,461
2.2	Capataz OCCC	HH	0.167	\$ 7,301	\$ 1,217
2.3	Jornal	HH	0.333	\$ 3,825	\$ 1,275
2.4	Cama de apoyo	M3	0.240	\$ 24,520	\$ 5,885
2.5	Barras de Anclaje D:12mm x L:1.6m	KG	1.421	\$ 1,029	\$ 1,462
3	Retiro				
3.1	Grua Pluma 10 T	HM	0.167	\$ 26,765	\$ 4,461
3.2	Camión transporte	HM	0.083	\$ 26,765	\$ 2,230
3.3	Capataz OCCC	HH	0.167	\$ 7,301	\$ 1,217
3.4	Jornal	HH	0.333	\$ 3,825	\$ 1,275
4	Construcción y Retiro Pretil de tierra				
4.1	Transporte y compactación Relleno Estructural	M3	0.546	\$ 17,346	\$ 9,470
4.2	Membrana HDPE e=1.5mm	M2	0.204	\$ 3,651	\$ 745
5	Obras Especiales Bajo Puentes				
5.1	Hormigón Pobre G-5	M3	0.244	\$ 22,418	\$ 5,459
5.2	Capataz OCCC	HH	0.116	\$ 7,301	\$ 847
5.3	Jornal	HH	0.116	\$ 3,825	\$ 444
5.4	Obras adicionales por dificultades constructivas	GL	0.003	\$ 10,000,000	\$ 28,989
				Total	\$ 171,183

Nota:

Maquinaria incluye Combustible y Chofer

Se considera que los tubos se reutilizan 3 veces

6.4 COMPARACIÓN PRECIOS UNITARIOS PRESENTE CONSULTORÍA CON PRECIOS DEPTO. DE CONSTRUCCIÓN DOH

En el siguiente cuadro se entrega la comparación entre los precios unitarios desarrollados en la presente consultoría y los proporcionados por el Depto. De Construcción de la DOH.

Cuadro 6-5: COMPARACIÓN PRECIOS UNITARIOS SANTA MARTA CON PRECIOS DEPTO. DE CONSTRUCCIÓN

Ítem	unidad	Icafal-Flesan	Santa Marta	Valor Adoptado	Observación
Instalación Faenas	GL	4.3%	1.50%	4.30%	% del costo total. Se considera el aumento de este valor
Excavación material común	m3	\$ 14,272.00	\$ 7,133.06	\$ 9,897.43	I-F considera 6230 pesos en shotcrete, lo cual es cuestionable. También considera 4.6 minutos de uso de excavadora por m3 excavado, lo cual en términos de uso de combustible, chofer y maquinaria, un aumento del costo de 2764 pesos. Se considera aumentar el valor del rendimiento de maquinaria
Entibaciones	m2/mes	\$ 85,782.00	\$ 23,160.76	\$ 26,316.93	I-F considera el arriendo mensual de 2 módulos K100 a 19500 cada uno, cuando el modulo cotizado para excavaciones de hasta 6 m de profundidad tiene el costo de 23160. Además I-F considera el arriendo mensual de Eslingas de cadena a 295000 pesos mensuales, y tiene un rendimiento de 0.1 por metro cuadrado de entibación. Esto se considera excesivo pues el módulo de entibación cotizado tiene una superficie de entibación de 47m2, lo cual supondría 13,865,000 pesos de eslingas por cada módulo instalado. Nosotros consideraremos un rendimiento de 0.1 por Módulo, lo cual hace más sentido. por último, se observa que I-F considera arriendo de extensiones de riostras por 8700 pesos mensuales, por metro cuadrado de entibación. Nuestra cotización de extensiones des de 15934 por extensión, por lo que si se considera 8 extensiones, para los metros cuadrados de la entibación el valor correspondería a 2712 pesos por metro cuadrado. Se considera aumentar el valor de mano de obra, e incorporar el valor de eslingas y extensiones para aumentar el valor de entibaciones.
Relleno Estructural	m3	\$ 22,460.00	\$ 20,939.25	\$ 22,460.00	No se observan diferencias significativas. Se utiliza valor el valor de I-F por ser mas conservador.
Relleno Común		\$ 41,090.00	\$ 10,239.06	\$ 15,432.00	Se sospecha de un error en la elaboración del P.U. de I-F, pues considera el mismo uso de material granular que el ítem de "Relleno Estructural". Además triplica el uso de equipos y mano de obra respecto al P.U. de relleno estructural. Se considera erróneo el precio de I-F por lo que se conserva nuestro P.U. Se aumenta el uso de maquinaria y mano de obra para que sea concordante con el relleno estructural.
Transporte de excedentes	m3	\$ 7,532.00	\$ 6,292.88	\$ 6,292.88	I-F considera 4225 pesos en botadero autorizado. Valor que se entiende, debería estar considerado en la instalación de faenas o GGyU. Sin considerar este valor, nuestro P.U. es mayor, por lo que se conserva el valor
Bóveda Tunnel Liner	ml	\$ 4,290,575.00	\$ 3,464,544.73	\$ 2,028,599.67	Se considera valor de suministro de Tunnel Liner de I-F en nuestros P.U.
Pique D=6000	ml	\$ 11,787,755.00	\$ 6,486,500.83	\$ 7,488,741.83	Se considera valor de suministro de Pique de I-F en nuestros P.U.
Excavación Manual TL	m3	\$ 26,894.00	\$ 18,605.82	\$ 18,605.82	Se considera que valor de I-F posee un uso excesivo de excavadora, pues considera 0.5 HM/m3. Se conserva nuestro P.U.
Transporte de excedentes TL	m3	\$ 11,894.00	\$ 6,292.88	\$ 6,292.88	No se entiende por que I-F aumenta el valor del retiro de excedentes para este ítem respecto a excavación abierta. Se considera nuestro P.U.

Hormigón G25	m3	\$ 152,567.00	\$ 128,827.19	\$ 153,031.78	I-F posee distintos precios para hormigón G-25, el mas usado es el correspondiente al cajón de hormigón. Este precio de I-F posee un mayor uso de mano de obra, pues considera 6.2 HH por m3 de hormigón, lo que tiene un costo de 47398 pesos, mientras que en SM se tienen 2HH de mano de obra, lo cual es mas adecuado. Si bien el uso de mano de obra estimado por I-F parece excesivo, se adoptará los rendimientos de mano de obra de I-F para evitar subestimar el precio del hormigón.
Acero A63-42H	kg	\$ 3,407.00	\$ 1,826.42	\$ 1,826.42	I-F posee lo que se cree, un uso abultado de mano de obra en esta partida, pues considera 0.31 HH de mano de obra por kg de acero. Se considera nuestro precio unitario.
GGyU	%	75%	60%	75%	Se considera GGyU de I-F

CAPÍTULO 7

CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO

B	10-01-24	Emitido para Revisión DOH V1	RDV	LAC	MVO
A	10-01-24	Emitido para Revisión Interna	RDV	MVO	MVO
REV	FECHA	REVISIÓN PARA	POR	CHECK	JDP
		CÓDIGO DOCUMENTO			
		ARR105-ET07-INF-B.DOCX			

7 CUBICACIÓN Y PRESUPUESTO

El presente Capítulo se refiere a la cubicación y presupuesto. Se indican los criterios utilizados para la elaboración del análisis de precios unitarios.

El detalle del cálculo de la cubicación y presupuesto se puede encontrar en el Anexo 05 Cubicación y presupuesto.

7.1 CUBICACIÓN

En el siguiente acápite se presentan los criterios generales empleados para la cubicación de las obras y el detalle del cálculo de las cubicaciones se entrega en el Anexo 05 Cubicación y presupuesto..

7.1.1 Instalación de Faenas

Este ítem contempla la instalación, desarme y retiro de las obras provisorias destinadas al apoyo administrativo y logístico de las obras de construcción. Considera un valor equivalente al 4.3% del costo directo del proyecto. Se considera este valor en base a la experiencia de este consultor en otros proyectos de similares características.

7.1.2 Movimiento de tierras

Excavación (m3)

El cálculo de las excavaciones se realiza estimando para cada perfil transversal “i”, el área a excavar según 3 rangos de profundidad, entre 0-2 metros, entre 2-4 metros y para profundidades mayores a 4 metros. Una vez obtenida las áreas para cada rango de profundidad del perfil “i”, $A(0 - 2)_i$, $A(2 - 4)_i$, $A(> 4)_i$, se proyectan estas áreas por una longitud igual a:

$$D_i = \frac{d_{i+(i+1)}}{2} + \frac{d_{i+(i-1)}}{2}$$

donde:

$d_{i+(i+1)}$: Corresponde a la distancia medida en el eje en planta del proyecto, entre el perfil evaluado “i” y el perfil siguiente “i+1”.

$d_{i+(i-1)}$: Corresponde a la distancia medida en el eje en planta del proyecto, entre el perfil evaluado “i” y el perfil anterior “i-1”.

D_i : Corresponde a la distancia proyectada del perfil “i”.

Luego, el volumen de excavación asociado al perfil “i”, para cada rango de excavación, sería:

$$V(\text{profundidad})_i = D_i * A(\text{profundidad})_i$$

Donde:

$A(\text{profundidad})_i$: Corresponde al área para cierto rango de profundidad, 0-2m, 2-4m, >4m, asociado al perfil “i”.

$V(\text{profundidad})_i$: Corresponde al volumen de excavación para cierto rango de profundidad, 0-2m, 2-4m, >4m, asociado al perfil “i”.

Finalmente, el volumen a excavar para cada rango de profundidad, será la sumatoria de los de los “ $V(\text{profundidad})_i$ ”, considerando el total de perfiles de la Fase constructiva.

Adicionalmente, se consideró la excavación por medio manual para Tunnel Liner y pilas de socialzado, los cuales no consideran una subdivisión de profundidad por realizarse bajo condiciones constantes.

Rellenos (m3)

Los rellenos se estiman principalmente en dos tipos, relleno estructural (m3) y relleno común (m3), los cuales su cálculo corresponderá a una interacción entre las geometrías implicadas del espacio a rellenar, y las recomendaciones y normativas que existan al respecto según el tipo de obra que esté implicada. Las recomendaciones y normativas provienen principalmente de guías de diseño como el Manual de Carreteras, el Manual de Drenaje Urbanos, manuales Serviu, etc.

Retiro de excedentes (m3)

Este ítem contempla la cantidad de material sobrante del proceso constructivo, que debe ser retirado de la zona de obra hasta botaderos autorizados. Su cálculo corresponde a la diferencia entre el volumen excavado, y el volumen del relleno común.

7.1.3 Piques de entrada Tunnel Liner

Este ítem considera la cubicación de piques D=6m para el ingreso a las bóvedas de tunnel liner. Se contemplan los siguientes elementos a cubicar; excavación (m3), retiro de excedentes (m3), construcción de piques (m) y estructuras de cubierta de piques (un).

El volumen de excavación (m³) se obtiene mediante un cálculo geométrico del volumen del pique, lo cual se obtiene conociendo la geometría del pique, datos que se obtienen de los planos del proyecto.

El retiro de excedentes (m³) se obtiene mediante un cálculo simple, multiplicando el volumen de excavación por un factor de esponjamiento de 1.25.

Ya que el precio unitario del pique (\$/m) considera todos los elementos necesarios para la construcción de piques por metro de profundidad, para la cubicación basta conocer la profundidad total del pique (m), la cual se mide directamente en planos del proyecto.

La cantidad de estructuras de cubierta de piques (un) es igual a la cantidad de piques a construir, lo cual corresponde a 3 unidades.

7.1.4 Obras de Tunnel Liner

Este ítem considera las cubicaciones asociadas a la construcción de la bóveda de tunnel liner. Se contemplan los siguientes ítems a cubicar; excavación (m³), retiro y transporte de excedentes (m³), Suministro colocación y revestimiento de tunnel liner (m) ya sean rectas o curvas, Chimeneas de inspección tunnel liner soldadas a bóveda (m), Conexión sumideros soldadas a bóveda (un).

El volumen de excavación (m³) se obtiene mediante un cálculo geométrico del volumen del tunnel liner, lo cual se obtiene conociendo la geometría de la bóveda, datos que se obtienen de los planos del proyecto.

El volumen de retiro de excedentes (m³) se obtiene mediante un cálculo simple, multiplicando el volumen de excavación por un factor de esponjamiento de 1.25.

La cantidad de metros de Suministro, colocación y revestimiento de tunnel liner (m), dado que el precio unitario considera todos los elementos necesarios para la realización de 1 metro de bóveda, basta con conocer la longitud del tunnel liner.

La cantidad de metros de chimenea de inspección tunnel liner soldadas a bóveda (m), dado que el precio unitario considera todos los elementos necesarios para la realización de 1 metro de chimenea, basta con conocer la longitud total de chimenea a usar, lo cual se obtienen de los planos del proyecto.

La cantidad de conexiones de sumideros soldadas a bóveda (un) se contabilizan directamente de los planos de proyecto.

7.1.5 Obras de hormigón

Cajón de Hormigón, tapas tipo Loseta y Canal Provisorio de Hormigón.

Este ítem contempla la cubicación de los elementos de hormigón armado de grandes proporciones, como lo son los módulos del cajón, sus cámaras de limpieza y chimeneas, y las tapas tipo loseta y calzada de las cámaras. Adicionalmente se considera como obra provisoria, un canal de hormigón que permitiría tomar los excesos de caudal del canal santa marta y transportarlos por el túnel liner, mientras se terminan las obras de construcción del cajón. Se contemplan los siguientes elementos a cubicar; Hormigón G-25 (m3), Hormigón G-05 (m3) y Armadura Refuerzo A63-42H (kg).

El volumen de hormigón G-25 requerido se estima mediante un cálculo geométrico de los distintos elementos de hormigón que componen el proyecto. Dichas geometrías provienen de recomendaciones de guías de diseño, normativa y del cálculo estructural.

El volumen de hormigón G-05 proviene del emplantillado de las obras, dependiendo de la geometría de la base de las obras, y del espesor designado (usualmente 5cm).

La cantidad de armadura de refuerzo se calcula multiplicando las cuantías de acero por el volumen de hormigón G-25 de la obra. estas cuantías serán estimadas en base al diseño estructural de las obras.

Barra de traspaso y junta de dilatación Cajón Simple.

Este ítem contempla las barras de traspaso y juntas de dilatación que van entre módulos del cajón de hormigón, y entre losas del canal provisorio de hormigón. Se crea un precio unitario que representa el costo de una junta completa, la cual considera poliestireno de alta densidad (m2), barras de acero (m), tubos de PVC (m) y sikaflex 1A (un).

Al contar con un precio unitario, para la cubicación basta con conocer la cantidad de módulos existentes del cajón de hormigón, y la cantidad de losas del canal de hormigón temporal.

Suministro y Colocación de Tunnel Liner, Piques de entrada y escudo frontal.

Este ítem contempla la cubicación de los distintos tipos de Tunnel Liner y Piques que existen en el proyecto, diferenciando los elementos con planchas de espesor 6mm y de 8mm. Las cubicaciones de los distintos elementos que componen los Tunnel Liner y piques se encuentran agrupados en precios unitarios, por lo que basta conocer la cantidad de metros lineales a construir de cada elemento.

Estos precios unitarios agrupan las planchas de acero, pernos, hormigón para revestimiento, mortero de inyección, maquinaria y mano de obra asociada al montaje. La valorización del metro lineal de Tunnel Liner y piques fue provisto mediante cotización por Tecnovial.

El escudo frontal corresponde a planchas de acero desmontables y ángulos metálicos para su sujeción. Su valorización fue provista mediante cotización por Tecnovial.

7.1.6 Sumideros

Sumideros tipo DOH (n)

Los sumideros son tipo DOH, y pueden ser simples (una sola rejilla), o una batería (2 a 5 rejillas). Para las cubicaciones se utilizó el capítulo 6 del Manual de Drenaje Urbano, específicamente las tablas desde la 6.5.14 hasta la 6.5.17. Donde aparecen las cubicaciones para sumideros DOH con 1 y 5 rejillas. Las cubicaciones para sumideros con 2, 3 y 4 rejillas se calcularon mediante una interpolación lineal entre los casos con 1 y 5 rejillas. Estas cubicaciones para cada largo de sumidero se agruparon como precios unitarios, por lo que para las cubicaciones y presupuesto, bastó con identificar la cantidad de sumideros para cada largo de sumidero (n).

Tuberías (m)

Este ítem corresponde al suministro y colocación de tuberías para conexiones entre sumideros, cámaras de inspección, y descargas al canal. todos los componentes relacionados al suministro y colocación de tuberías se agruparon como precio unitario, por lo que, para las cubicaciones y presupuesto, basta con identificar la cantidad de metros de tubería requerida (m).

Cámaras de inspección (n)

Este ítem contempla las cámaras de inspección asociadas a sumideros, las cuales, por ser obras de Hormigón armado, se considera Hormigón G-20 (m3), hormigón G-5(m3) y armadura de refuerzo A63-42H (kg).

Piezas Especiales de Anclaje (n)

Este Ítem contempla las piezas de anclaje Wall Anchor para fijar las tuberías a las Cámaras y otras obras de Hormigón.

7.1.7 Socialzado

Las obras de socialzado corresponden a pilas de hormigón armado con una sección característica y una altura variable, que se emplazarán en los estribos de los puentes que crucen el Canal

santa Marta, con excepción del que se encuentra en Camino a Melipilla. Sus elementos a cuantificar son el hormigón G-20 (m3) y armadura de refuerzo A63-42H (kg).

El cálculo de Hormigón se realiza multiplicando el área de la sección transversal de la pila por su profundidad, para finalmente sumar la cantidad de hormigón resultante de todas las pilas. La geometría de la sección transversal de la pila será cuadrada, con longitud de lado igual a 1 metro, por lo que el área de la sección será de 1m². La profundidad de la pila se calcula obteniendo la diferencia entre la cota de fundación de los estribos del puente y la cota de fundación del cajón en el lugar del socialzado.

La cantidad de armadura de refuerzo se calcula multiplicando las cuantías de acero por el volumen de hormigón G-20 de la obra. Las cuantías de acero se estiman en base al diseño estructural de las pilas.

7.1.8 Protecciones Antisocavación

La descarga de la Fase Constructiva I se hace sobre un tramo del canal Santa Marta que será de tierra hasta que se complete la construcción Proyectada en la Fase Constructiva II, por lo que debe protegerse el lecho y las riberas del Canal de la Socavación. Para evitar la socavación, se considera una Obra de Enrocado Consolidado con una capa de rocas de diámetro medio 0.6m y Hormigón Fluido G05. La Cubicación de este elemento se hace mediante cálculos geométricos de la obra contemplada en el plano N°9.

7.1.9 Rotura y reposición de pavimentos

La incorporación de nuevos sumideros, en zona urbana consolidada, requiere intervenir pavimentos existentes por lo cual es necesaria la rotura y posterior reposición de éstos. Las dimensiones de rotura y reposición variarán según la materialidad del pavimento, y la metodología empleada, ya sea la del Serviu o de Dirección de Vialidad Urbana. En general, estas metodologías contemplan la ruptura y reposición completa de los paños afectados, restituyéndolos a sus condiciones originales. Se debe contemplar las condiciones de la base y subbase del pavimento, así como las condiciones del pavimento, como su materialidad y espesor.

7.1.10 Paisajismo

En este apartado se considera la creación de áreas verdes transitables, tanto para la reposición de áreas verdes que pudiesen verse afectadas durante el transcurso de las obras, como para la creación de áreas verdes en zonas de relleno. El Proyecto contempla un diseño arquitectónico con elementos básicos, vegetación con bajo consumo de agua, ciclovías, asientos y basureros.

También, por petición de la Ilustre municipalidad de Maipú, se considera la contabilización de los árboles afectados durante la construcción del proyecto, y su reposición, lo cual se considera partidas de Destronque (un) y reposición de especies taladas (GL)

Para la obtención del monto se construyó un presupuesto en base a valores referencias empleados por el arquitecto, y cubicaciones obtenidas mediante relaciones geométricas obtenidas de los planos del proyecto de arquitectura. Este apartado contempla la cubicación de ciclovías, vegetación arbórea, vegetación cubre suelo, texturas de suelo, plazoletas, asientos y basureros. Estos ítems fueron cubrados mediante el calculo geométrico de los espacios en planta en los planos del proyecto de paisajismo, y la contabilización de elementos por unidad.

También, por petición de la Ilustre municipalidad de Maipú, se considera la contabilización de los árboles afectados durante la construcción del proyecto, y su reposición, lo cual se considera partidas de Destronque (un) y reposición de especies taladas (GL)

Vegetación Arborea (Un)

Se considera especies arbóreas nativas, de hoja perenne como por ejemplo el Maitén, Quillay, que además son especies de muy bajo consume de agua y de fácil mantención.

Vegetación Cubresuelo (Un)

Se considera especies cubresuelos nativas, que son de muy bajo consume de agua y de fácil mantención.

Textura de Suelo (m2)

Se considera varias secciones de suelo con diferentes texturas y colores, para lo cual se dispone de los siguientes materiales: Arcilla, Maicillo, Gavilla, Bolones de 8". Estos tratamientos estarán encofrados por sol erillas de canto recto.

Ciclovía (m)

el proyecto considera la incorporación de una ciclovía de 2,4 mts de ancho en asfalto en todo el trayecto del entubamiento del canal ubicado de forma paralela.

Vereda de Maicillo (m2)

El proyecto considera una vereda de maicillo de 1.5m de ancho, y 7 cm de espesor, encofrado en sus bordes por solerillas de canto redondeado.

Asientos, Basureros y Jardineras (un)

Se consideran escaños, basureros y jardineras con cierta frecuencia a lo largo del proyecto. Las características de estos elementos fueron definidas por la dirección de aseo y ornato de la municipalidad, y se ven reflejadas en las Especificaciones técnicas de Paisajismo. Su cuantificación se obtiene de los planos de proyecto de paisajismo.

Destronque (Un)

Dentro de este numeral también se considera el destronque de árboles que se encuentran dentro de la faja de trabajo, y que durante la ejecución del proyecto de construcción deberán ser removidos. Los árboles a remover fueron contabilizados mediante una visita a terreno, dentro de la cual se identificaron las siguientes especies: Falsa Acacia, Álamo, Álamo Blanco, Pimiento, Sauce, Maitén, Fresno, Fresno común, Ligustrina y Peral del Japón. Dentro de las especies mencionadas, solo el pimiento y el maitén son consideradas especies nativas, siendo el resto especies exóticas. Para el destronque se consideró una cuadrilla de trabajo con motosierras para talar los árboles y reducir el tamaño de estos en partes más fáciles de retirar; se considera un camión tolva para el retiro de material de desecho a los botaderos designados y una retroexcavadora para retirar las raíces del suelo y subir el material de desecho más pesado al camión tolva.

Reposición de especies taladas (GI)

Por efecto de una ordenanza de la Municipalidad de Maipú, Los árboles talados deben ser compensados en relación 4:1, es decir, por cada árbol talado se debe retribuir con 4 especies nuevas, por lo que se considera la adquisición de nuevas especies proporcional a la cantidad talada, y su transporte hacia los viveros municipales designados. Estos árboles deben cumplir con una serie de requisitos, entre ellos, su estatura mínima, la cual debe ser de 1.6 metros para especies nativas, y 2 metros para especies exóticas; su diámetro de tronco no debe ser inferior a 0.5 pulgadas, y en general cada árbol debe encontrarse en buenas condiciones según se especifica en la ordenanza municipal. Se consideró un valor global que considera la suma de las distintas especies a reponer, por sus respectivos precios unitarios de suministro y transporte.

7.1.11 Costos medidas Ambientales

Este ítem contempla una serie de planes de Cumplimiento Normativo Ambiental, Manejo Ambiental y Control de Molestias y actividades. Cada uno de los planes involucrados posee a su vez varias medidas ambientales definidas y presupuestadas en el anexo correspondiente, y que se describen a continuación.

Plan de Cumplimiento Normativo Ambiental:

- Aire (mes): Este ítem contempla la humectación de caminos no pavimentados y el terreno de trabajo previo al movimiento de tierras, para reducir las emisiones de partículas de polvo.
- Residuos Sólidos (mes): Este ítem contempla la disposición temporal de residuos sólidos domésticos, tanto peligrosos como no peligrosos, en sitios adecuados y autorizados.
- Residuos Líquidos (mes): Este ítem contempla la implementación de baños químicos y el retiro de residuos de los servicios higiénicos por parte de una empresa autorizada por la autoridad sanitaria.

Plan de Manejo Ambiental:

- Ruido (GL): Este ítem contempla la implementación de pantallas acústicas para disminuir la propagación de ruido. Estas se colocarán permanentemente en los frentes de trabajo durante la construcción.
- Calidad de agua (GL): Este ítem contempla campañas de monitoreo bianuales durante el periodo de construcción.
- Flora y Vegetación (GL): Este ítem contempla el diseño de áreas verdes y reposición de árboles.
- Arqueología (GL): Este ítem contempla prospecciones arqueológicas previo al inicio de obras, y monitoreos durante el tiempo que duren las excavaciones y movimientos de tierra.

Plan de Control de Molestias:

- Protocolos de información, accesos y seguridad (mes): Este ítem contempla programas de difusión y charlas con la comunidad.
- Protocolo de Control de Roedores (mes): Este ítem contempla programas de difusión y charlas con la comunidad.

Encargado Ambiental y Comunidades (mes): Adicionalmente a los ítems descritos anteriormente, se considera un encargado ambiental que realizará chequeos periódicos en donde verificará el cumplimiento de los ítems mencionados.

7.1.12 Desvío de Cauce

Este ítem contempla una secuencia constructiva que, a groso modo, requiere del suministro, colocación y retiro de tuberías de HDPE Corrugado de DN 1200mm (ml). Se considera frentes de trabajo de 200 m de longitud, donde se realizan excavaciones a ambos lados del cauce para el emplazamiento de las tuberías HDPE corrugadas tipo Spiropecc de 1200 mm. Cada tubería se reutiliza un máximo de 3 veces, para luego ser reemplazadas por tuberías nuevas, por seguridad.

7.1.13 Desvío de Tránsito y disposición de seguridad

Este ítem contempla los elementos de seguridad requeridos para efectuar desvíos de tránsito en las zonas de puentes. Se contempla que para cada puente se hará uso de jornales por 672 horas (dos jornales 24/7 por 4 semanas), los cuales estarían a cargo la colocación de barreras, señaléticas, conos y manejar las paletas siga-pare. Para elementos de señalización, se considera 11 letreros de 60x60, 3 letreros de 50x100, un letrero de flecha luminosa Led y 8 lámparas destellantes. Para elementos de seguridad vial, se considera 25 barreras viales tipo F simétricas de Hormigón y 24 conos. Todos los elementos se consideran transportados por un camión pluma de 10T.

7.1.14 Demolición de Obras Existentes

Este ítem contempla la cubicación geométrica de elementos a demoler y/o retirar de la zona de proyecto. Estas consisten principalmente en muros de hormigón armado como obras de protección en los inicios y términos de puentes, muros de ladrillos con rejas alrededor del cauce para evitar en ingreso de personas, y revestimiento de hormigón en algunos taludes del canal. Se contemplan los siguientes elementos a cubicar: remoción de estructuras (m3).

La Remoción de estructuras (m3) considera la eliminación de obras de protección no armadas (o poco armadas en caso de llevar mallas ACMA), principalmente obras de revestimiento de taludes, y su retiro a botadero.

7.1.15 Cambios de servicios A.P. y A.S.

Este ítem contempla el manejo de cambios de servicio de Agua Potable y Aguas Servidas como proyectos por separado, teniendo cada uno un valor independiente asociado. Aun así, la metodología para el manejo de los cambios de servicio es indistinto para un servicio u otro. En general se considera dos tipos de cambios de servicio, los asociados a la interferencia con la excavación y emplazamiento del cajón de aguas lluvia, y los asociados a la interferencia o cercanía con las obras de sumideros proyectados.

Para interferencias del primer tipo, se considera sostener la tubería mediante la construcción de una estructura de sostenimiento, que corresponde a una viga de acero apoyada sobre dados de hormigón, para luego efectuar un relleno de suelo cemento y posterior el retiro de la viga. Para la

cubicación, se ha considerado un diseño tipo para un cierto ancho de Zanja, y un valor asociado a este, por lo que bastaría con determinar el ancho de la zanja para saber cuántos diseños tipo se requiere.

La interferencia del segundo tipo, asociadas a sumideros, contemplan el refuerzo de tuberías de A.P. o A.S. mediante el uso de hormigón fluido G-10. La cubicación responde a un cálculo geométrico del dado o medio dado de refuerzo a emplear, cuyas dimensiones dependen del diámetro del tubo a reforzar, su ubicación respecto a las tuberías proyectadas para sumideros.

7.1.16 Cambios de servicios Metrogas. (GL)

Este ítem contempla el traslado de 205 metros de tubería de acero de 12", emplazada en la acera sur de Camino a Melipilla. Se considera que el trabajo se realiza con redes "vivas", es decir, no se interrumpe el flujo de gas durante el proceso de traslado, lo cual requiere de maquinaria y piezas especiales para su ejecución. Para el cruce de la tubería bajo el canal Santa Marta, se considera la implementación de piques de acceso y tunnel liner o hincado bajo el canal.

La cubicación y presupuesto de este ítem fue elaborada por Metrogas y presentado mediante la Carta "2021-12-20 METROGAS CAR-OPG-075-21; la cual especifica como actividades Mano de Obra, Materiales y Proyecto y permisos Sectoriales, todos con unidad GL. EL costo total de la modificación se valorizó en 35778.12 UF IVA incluido.

Ya que el proyecto de modificación de servicio es único tanto para el proyecto de modificación de avenida Tres Poniente de EFE, como para el proyecto de mejoramiento del Canal Santa Marta elaborado en el presente informe, se decidió dividir el costo de la modificación de servicio de manera proporcional a la longitud de tubería a modificar involucrada en cada área de proyecto. De esta manera, el tramo a modificar correspondiente al presente proyecto se considera desde el borde exterior del proyecto de EFE, colindante al cajón proyectado del presente proyecto, hasta el inicio poniente de la modificación de servicio. Esto da un tramo de 53.1 metros de los 205 a considerar en la modificación de servicio, por lo que correspondería asumir un 25.9 % del costo presentado por Metrogas, equivalente a 9266.5 UF IVA incluido.

7.2 PRESUPUESTO

En el presente acápite se entrega, en primer lugar, la estimación de los costos de construcción de la Fase Constructiva I.1, que corresponde a las obras asociadas al entubamiento del canal Santa Marta mediante Tunnel liner desde aguas arriba de Camino a Melipilla hasta Puente del Ferrocarril, y considerando las obras provisionales a realizar para la puesta en marcha del Tunnel Liner. En segundo lugar, se entrega el presupuesto de la Fase Constructiva I.2, que corresponde a la construcción del cajón de hormigón y obra de salida, desde el puente Del Ferrocarril, hasta la altura de la calle Presidente Bulnes con Alfredo Silva Carvallo. Por último, se presenta el presupuesto de la Fase Constructiva I.3, que considera el retiro de las obras provisionales, y el término de la construcción de obras definitivas en hormigón para el tramo definido desde aguas arriba de Camino a Melipilla, hasta el puente Del Ferrocarril (Km 0+567).

Para la elaboración de los presupuestos de construcción de las distintas obras se utilizaron los precios unitarios elaborados por este Consultor durante el desarrollo de la presente Consultoría. A continuación se presentan los presupuestos de las Fases Constructivas I.1, I.2 y I.3 y el detalle se entrega el Anexo 05 Cubicación y presupuesto.

Cuadro 7-1: RESUMEN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE TUNNEL LINER CANAL SANTA MARTA

FASE CONSTRUCTIVA I.1

	Item	Unidad	Cantidad	P.U. (\$)	Total (\$) Septiembre 2021	Total (UF)	Total (\$) Enero2023
I	INSTALACIÓN DE FAENAS						
1.1	Instalación de faenas	GL	1.0	92,272,278	92,272,278	3,081.6	113,396,278
				Sub Total	92,272,278	3,082	113,396,278
II	PIQUES TUNNEL LINER						
2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
2.1.1	Excavación Piques Tunnel Liner	m3	839.5	15,413	12,938,728	432.1	15,900,806
2.1.2	Retiro y transporte de excedentes	m3	1,049.3	5,213	5,470,187	182.7	6,722,483
2.2	CONSTRUCCIÓN PIQUES						
2.2.1	Pique 1 diámetro 6000mm e=6mm	ml	7.8	7,286,090	56,977,224	1,902.9	70,021,086
2.2.2	Pique 2 diámetro 6000mm e=8mm	ml	7.4	9,105,568	67,016,980	2,238.2	82,359,256
2.2.3	Pique 3 diámetro 6000mm e=8mm	ml	7.3	9,105,568	66,197,479	2,210.8	81,352,145
2.2.4	Estructura Temporal Cubierta Piques	un	3.0	1,773,169	5,319,507	177.7	6,537,308
2.2.5	Revestimiento Hormigón G30 con malla C257	m3	137.1	191,961	26,311,771	878.7	32,335,355
2.2.6	Moldajes Revestimiento Interno	m2	326.8	17,887	5,846,190	195.2	7,184,565
				Sub Total	246,078,066	8,218	302,413,004
III	OBRAS TUNNEL LINER TRAMO PIQUE 1-2						
3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
3.1.1	Excavación Manual Tunnel Liner	m3	1,965.5	15,413.00	30,293,746	1,011.7	37,228,928
3.1.2	Retiro y transporte de excedentes	m3	2,456.8	5,213	12,807,476	427.7	15,739,506
3.2	OBRA TUNNEL LINER						
3.2.1	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3865 Flecha 2939 mm, e=8 mm	ml	64.4	3,954,846	254,692,082	8,506.0	312,999,037
3.2.2	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3865 Flecha 2939 mm, e=6 mm	ml	110.4	3,095,054	341,693,962	11,411.6	419,918,357
3.2.3	Suministro, Colocación y revestimiento Curva N°1, e=8mm	ml	31.9	4,860,480	155,243,737	5,184.7	190,783,867
3.2.4	Chimenea inspección n°1 D1400x8, H=3515mm C/Escala	Un	1.0	3,030,519	3,030,519	101.2	3,724,299
3.2.5	Chimenea inspección n°2 D1400x6, H=3975mm C/Escala	Un	1.0	2,616,617	2,616,617	87.4	3,215,643
3.2.6	Pieza especial unión chimenea D1400x8 mm	Un	1.0	7,968,638	7,968,638	266.1	9,792,907
3.2.7	Pieza especial unión chimenea D1400x6 mm	Un	1.0	6,864,446	6,864,446	229.3	8,435,932
3.2.8	Escudo Frontal Acero	un	1.0	3,541,188	3,541,188	118.3	4,351,876
3.2.9	Conexión sumideros Soldada a bóveda Galvanizada D=335mm	un	1.0	227,968	227,968	7.6	280,157
3.2.10	Conexión sumideros Soldada a bóveda Galvanizada D=580mm	un	4.0	668,182	2,672,729	89.3	3,284,599
3.2.11	Conexión sumideros Soldada a bóveda Galvanizada D=820mm	un	1.0	759,370	759,370	25.4	933,213
3.2.12	Revestimiento Hormigón G30 con Malla C257	m3	93.0	191,961	17,858,708	596.4	21,947,122
3.2.13	Moldajes Revestimiento Interno	m2	1,176.4	17,887	21,041,383	702.7	25,858,411
3.2.14	shotcrete con malla ACMA C-257 y platachado	m3	82.7	401,242	33,181,108	1,108.1	40,777,298
3.2.15	Brocal refuerzo hormigón G30	m3	8.2	154,614	1,266,122	42.3	1,555,976
3.2.16	Brocal armadura refuerzo A63-42H	kg	285.3	1,513	431,681	14.4	530,506
3.3	REFUERZO HORMIGÓN G-25 PARA PROTECCIÓN ALCANTARILLADO PIQUE 1	m3	6.6	126,771	842,409	28.1	1,035,263
3.4	REFUERZO VÍA FÉRREA SOBRE TUNNEL LINER						
3.4.1	Durmientes	un	9.0	31,913	287,221	9.6	352,975
3.4.2	Vigas de Refuerzo Acero	ml	16.2	394,554	6,399,659	213.7	7,864,740
3.4.3	Hincado de Vigas	ml	41.0	279,243	11,440,575	382.1	14,059,679
				Sub Total	915,161,343	30,564	1,124,670,293
IV	OBRAS TUNNEL LINER TRAMO PIQUE 2-3						
4.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
4.1.1	Excavación Manual Tunnel Liner	m3	2,436.0	15,413.00	37,545,502	1,253.9	46,140,838
4.1.2	Retiro y transporte de excedentes	m3	3,045.0	5,213	15,873,346	530.1	19,507,249
4.2	OBRA TUNNEL LINER						
4.2.1	Suministro, Colocación y revestimiento de Tunnel Liner Luz=3865 Flecha 2939 mm, e=6 mm	ml	217.3	3,095,054	672,679,036	22,465.5	826,676,230
4.2.2	Suministro, Colocación y revestimiento Curva N°2, e=6mm	ml	29.3	3,287,040	96,277,412	3,215.4	118,318,312
4.2.3	Chimenea inspección n°3 D1400x6, H=3515mm C/Escala	Un	1.0	1,822,572	1,822,572	60.9	2,239,815
4.2.4	Chimenea inspección n°4 D1400x6, H=3055mm C/Escala	Un	1.0	1,281,750	1,281,750	42.8	1,575,182
4.2.5	Pieza especial unión chimenea D1400x6	Un	2.0	6,864,446	13,728,893	458.5	16,871,864
4.2.6	Conexión sumideros Soldada a bóveda Galvanizada D=335mm	un	1.0	227,968	227,968	7.6	280,157
4.2.7	Revestimiento Hormigón G30 con Malla C257	m3	111.0	191,961	21,304,504	711.5	26,181,768
4.2.8	Moldajes Revestimiento Interno	m2	1,403.3	17,887	25,101,269	838.3	30,847,732
4.2.9	shotcrete con malla ACMA C-257 y platachado	m3	98.7	401,242	39,583,326	1,322.0	48,645,183
4.2.10	Brocal refuerzo hormigón G30	m3	8.2	154,614	1,266,122	42.3	1,555,976
4.2.11	Brocal armadura refuerzo A63-42H	kg	285.3	1,513	431,681	14.4	530,506
4.3	Obra Especial Sujeción Desvío de Cauce (***)	Un	1.0	8,689,733	8,689,733	290.2	10,679,084
				Sub Total	935,813,113	31,253	1,150,049,897
V	OBRA PROVISORIA DE CAPTACIÓN						
5.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
5.1.1	Excavación Material Común	m3	71.0	8,199	582,509	19.5	715,864
5.1.2	Relleno estructural	m3	4.7	22,460	106,510	3.6	130,893
5.1.3	Retiro y transporte de excedentes	m3	88.8	5,213	462,956	15.5	568,941
5.2	OBRA DE CAPTACIÓN						
5.2.1	Hormigón G5	m3	2.7	43,112	117,946	3.9	144,947
5.2.2	Hormigón G25	m3	12.1	126,771	1,535,704	51.3	1,887,274
5.2.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	615.9	1,513	931,790	31.1	1,145,106
5.2.4	Revestimiento Canal SM L=13.2m en shotcrete con malla ACMA C-188	m3	7.6	318,652	2,432,207	81.2	2,989,015
5.2.5	Plancha Acero e=10mm	kg	560.5	1,513	848,021	28.3	1,042,160
5.2.6	Protección Canal de Toma	un	1.0	783,824	783,824	26.2	963,266
				Sub Total	7,801,468	261	9,587,467

**Cuadro 7-1: CONTINUACIÓN: RESUMEN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE TUNNEL LINER
CANAL SANTA MARTA FASE CONSTRUCTIVA I.1**

VI	OBRA PROVISORIA DE DESCARGA						
6.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
6.1.1	Excavación Material Común	m3	113.1	8,199	927,122	31.0	1,139,370
6.1.2	Relleno estructural	m3	14.8	22,460	333,194	11.1	409,473
6.1.3	Retiro y transporte de excedentes	m3	141.3	5,213	736,841	24.6	905,527
6.2	OBRA DE DESCARGA						
6.2.1	Hormigón G5	m3	3.1	43,112	134,402	4.5	165,170
6.2.2	Hormigón G25	m3	10.1	126,771	1,281,021	42.8	1,574,287
6.2.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	524.6	1,513	793,720	26.5	975,427
6.2.4	Revestimiento Canal SM L=12m en shotcrete con malla ACMA C-188	m3	7.0	318,652	2,217,818	74.1	2,725,546
				Sub Total	6,424,118	215	7,894,799
VII	INSTRUMENTACIÓN MEDICIÓN DE CAUDALES						
7.1	EQUIPO DE MEDICIÓN DE CAUDAL, NIVELES Y CÁMARA						
7.1.1	Sensor Caudal RQ-30a	un	1.0	7,261,955	7,261,955	242.5	8,924,443
7.1.2	Sensor de Nivel Somlevel 15	un	1.0	2,182,666	2,182,666	72.9	2,682,347
7.1.3	Cámara SOMCAM-2S	un	1.0	611,178	611,178	20.4	751,096
7.1.4	Gabinete Switch	un	1.0	5,835,612	5,835,612	194.9	7,171,565
7.1.5	MDS	un	1.0	2,377,239	2,377,239	79.4	2,921,463
7.1.6	Servicio plan comunicación celular (5 años)	un	1.0	1,511,077	1,511,077	50.5	1,857,009
7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN						
7.2.1	Servicio Levantamiento, RQ-30, Sensor de Nivel y Cámara	un	1.0	402,458	402,458	13.4	494,593
7.2.2	Servicio Instalación, RQ-30, Sensor de Nivel y Cámara	un	1.0	1,242,677	1,242,677	41.5	1,527,164
7.2.3	Servicio configuración y Puesta en Marcha de RQ-30 y Sensor de Nivel	un	1.0	1,037,918	1,037,918	34.7	1,275,529
7.2.4	Servicios de Apoyo en Terreno	un	1.0	3,968,878	3,968,878	132.5	4,877,478
7.3	OBRAS CIVILES INSTRUMENTACIÓN						
7.3.1	Excavación Material Común	m3	67.4	15,413	1,038,368	34.7	1,276,082
7.3.2	Relleno Compactado Manual	m3	61.0	9,397	573,121	19.1	704,326
7.3.3	Relleno estructural	m3	4.0	22,460	90,693	3.0	111,456
7.3.4	Retiro y transporte de excedentes	m3	12.5	5,213	64,950	2.2	79,820
7.3.5	Hormigón G5	m3	0.2	43,112	8,450	0.3	10,384
7.3.6	Hormigón G25	m3	1.8	126,771	223,878	7.5	275,130
7.3.7	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	52.6	1,513	79,554	2.7	97,766
7.3.8	Suministro, y colocación de tubería Conduit PVC 110 mm y cableado	m	68.8	41,112	2,828,506	94.5	3,476,039
7.3.9	Suministro perfil circular acero 8" e=4mm	m	6.0	219,317	1,315,899	43.9	1,617,149
7.3.10	Suministro perfil circular acero 5" e=4mm	m	8.5	133,266	1,132,762	37.8	1,392,086
7.3.11	Suministro perfil circular acero 4" e=4mm	m	3.7	103,070	377,119	12.6	463,454
7.3.12	atiesadores y pernos	gl	1.0	423,867	423,867	14.2	520,903
				Sub Total	34,588,825	1,155	42,507,285
				COSTO DIRECTO DE OBRAS	\$ 2,238,139,211	74747.2	\$ 2,750,519,022
				GASTOS GRALES/UTIL (75%)	\$ 1,678,604,408	56060.4	\$ 2,062,889,266
				SUBTOTAL (S/IVA)	\$ 3,916,743,620	130807.5	\$ 4,813,408,288
				IVA (19%)	\$ 744,181,288	24853.4	\$ 914,547,575
				TOTAL	\$ 4,660,924,908	155661.0	\$ 5,727,955,863

CUADRO 7-1 CONTINUACIÓN: RESUMEN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE TUNNEL LINER CANAL SANTA MARTA FASE CONSTRUCTIVA I.1

VIII	CAMBIO SERVICIOS A.P. y A.S. (*)						
8.A	CAMBIO SERVICIO A.P.						
8.1	Movimiento De Tierra						
8.1.1	Excavación en zanja 0-2 m de profundidad terreno tipo III	m3	114.4	6,947	794,706	26.5	976,639
8.1.2	Relleno tipo 3 (cama de apoyo)	m3	4.0	17,367	69,467	2.3	85,371
8.1.3	Relleno tipo 2 (lateral y central)	m3	22.2	16,469	365,931	12.2	449,704
8.1.4	Relleno tipo 1 (final)	m3	86.7	10,181	882,145	29.5	1,084,095
8.1.5	Retiro de excedentes	m3	24.0	7,126.4	171,033	5.7	210,188
8.2	Suministro de Cañerías						
8.2.1	Cañería de acero D=160 mm	m3	42.1	52,998.8	2,230,188	74.5	2,740,747
8.3	Suministro de Piezas Especiales						
8.3.1	Unión Universal D=160 mm	Un	4.0	65,275.3	261,101	8.7	320,875
8.4	Colocación y Prueba Cañerías y Piezas Especiales						
8.4.1	Uniones soldadas	Un	6.0	32,038.8	192,233	6.4	236,241
8.5	Conexiones a Cañerías Existentes						
8.5.1	Conexiones a cañerías existentes	Un	4.0	4,645,026.6	18,580,106	620.5	22,833,672
8.6	Sustentación y Protección de Ductos Existentes						
8.6.1	Sustentación y protección ductos existentes	Nº	2.0	1,347,426.0	2,694,852	90.0	3,311,788
8.7	Refuerzo de Hormigón Autonivelante						
8.7.1	Refuerzo de hormigón autonivelante	m3	2.0	131,748.3	263,497	8.8	323,819
8.8	CAMBIO SERVICIO A.S.						
8.8	Sustentación y Protección de Ductos Existentes	un	1.0	1,347,426	1,347,426	45.0	1,655,894
				Sub Total	27,852,685	930.2	34,229,032
				COSTO DIRECTO DE OBRAS	\$ 27,852,685	930.2	\$ 34,229,032
				GASTOS GRALES/UTIL (60%)	\$ 16,711,611	558.1	\$ 20,537,419
				SUBTOTAL (S/IVA)	\$ 44,564,296	1488.3	\$ 54,766,452
				IVA (19%)	\$ 8,467,216	282.8	\$ 10,405,626
				TOTAL	\$ 53,031,512	1771.1	\$ 65,172,077
IX	CAMBIO SERVICIOS METROGAS (**)						
9.1	Traslado Red Acero 12"	GL	1.0	194,322,201	194,322,201	6,489.8	238,808,608
				Sub Total	194,322,201	6,489.8	238,808,608
				COSTO DIRECTO DE OBRAS	\$ 194,322,201	6489.8	\$ 238,808,608
				GASTOS GRALES/UTIL (20%)	\$ 38,864,440	1298.0	\$ 47,761,722
				SUBTOTAL (S/IVA)	\$ 233,186,641	7787.7	\$ 286,570,330
				IVA (19%)	\$ 44,305,462	1479.7	\$ 54,448,363
				TOTAL	\$ 277,492,103	9267.4	\$ 341,018,693
X	Costos Aprobación y Construcción EFE						
10.1	Revisión, Derecho de Paso y Gastos Generales	GL	1.0	27,282,981	27,282,981	911.2	33,528,906
				Sub Total	27,282,981	911.2	33,528,906
				COSTO DIRECTO DE OBRAS	\$ 27,282,981	911.2	\$ 33,528,906
				IVA (19%)	\$ 5,183,766	173.1	\$ 6,370,492
				TOTAL	\$ 32,466,747	1084.3	\$ 39,899,398
				TOTAL	\$ 5,023,915,270	167783.8	\$ 6,174,046,031

-IPC Base del Cálculo = 111.45, Septiembre 2021.

-UF Septiembre 2021 = 29942.8

-UF Enero 2024 =36797.64

-P.U. de mano de obra consiera aumento de 57% por concepto de leyes sociales

-P.U. de Maquinaria incluye chofer y combustible

-Presupuesto de medidas ambientales ya no se considera para esta fase, pues la metodología de construcción con tunnel liner elimina la mayoría de las molestias al o daños al entorno. Una estimación del costo para este tramo es de 5332 UF, considerado en la Fase I.3

-(*) GGyU de 60% fue definido por SMAPA para sus proyectos de modificación de servicios

-Item IX corresponde a presupuesto preliminar entregado por METROGAS, mientras elabora presupuesto definitivo.

-(**) GGyU de 20% fue definido por Metrogas para su proyecto de modificación de servicios. El monto presentado corresponde a un 25.9% del costo total de la modificación de servicio, fracción que corresponde al proyecto DOH.

-(***) Valorización de obra de refuerzo esquemática. Queda a criterio del contarartista el usar la obra propuesta, o presentar una nueva propuesta. En cualquier caso deberá generar todos los documentos técnicos necesarios que respalden el correcto funcionamiento de la obra, los cuales deben ser aprobados por el ITO.

-Durante toda la operación del sistema de emergencia el contratista deberá cautelar por el resguardo de la obra de emergencia, y disponer del equipo necesario para operar en una emergencia, incluyendo personal y maquinaria. Los costos asociados a dicho resguardo se consideran dentro de los gastos generales.

Cuadro 7-2: RESUMEN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEFINITIVAS CANAL SANTA MARTA

FASE CONSTRUCTIVA I.2

	Item	Unidad	Cantidad	P.U. (\$)	Total (\$) Septiembre 2021	Total (UF)	Total (\$) Enero 2024
I	INSTALACIÓN DE FAENAS						
1.1	Instalación de faenas	GL	1.0	154,800,029	154,800,029	5,169.9	190,238,580
				Sub Total	154,800,029	5,170	190,238,580
II	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
2.1	Excavación						
2.1.1	Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	13,724.1	17,265	236,947,233	7,913.3	291,191,838
2.1.2	Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	5,289.2	22,100	116,890,390	3,903.8	143,650,242
2.1.3	Excavación a Máquina Con Entibaciones 4 - 6 m	m3	74.3	26,291	1,952,523	65.2	2,399,517
2.2	Relleno estructural	m3	9,644.4	22,460	216,614,017	7,234.3	266,203,715
2.3	Relleno Compactado con Máquina	m3	13,869.1	15,432	214,028,142	7,147.9	263,025,853
2.4	Retiro y transporte de excedentes	m3	7,348.6	5,213	38,308,270	1,279.4	47,078,226
				Sub Total	824,740,574	27,544	1,013,549,392
III	OBRAS DE HORMIGÓN						
3.1	Obra de Salida						
3.1.1	Hormigón G5	m3	0.4	43,112	18,107	0.6	22,252
3.1.2	Hormigón G25	m3	27.5	126,771	3,488,951	116.5	4,287,681
3.1.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	2,247.0	1,513	3,399,711	113.5	4,178,011
3.2	Cajón Hormigón Armado						
3.2.1	Hormigón G5	m3	230.0	43,112	9,917,484	331.2	12,187,906
3.2.2	Hormigón G25	m3	4,498.7	126,771	570,298,414	19,046.3	700,857,492
3.2.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	584,122.7	1,513	883,777,593	29,515.5	1,086,101,825
3.2.4	Barra de traspaso y junta de dilatación Cajón Simple	un	109.0	187,831	20,473,573	683.8	25,160,612
3.3	Tapas Cámara Limpieza						
3.3.1	Hormigón G25	m3	39.0	126,771	4,939,809	165.0	6,070,686
3.3.2	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	9,785.2	1,513	14,805,032	494.4	18,194,366
3.4	Tapas tipo calzada D=800mm	un	11.0	175,584	1,931,424	64.5	2,373,587
				Sub Total	1,513,050,100	50,531	1,859,434,418
IV	SOCAZADO, PILAS DE HORMIGÓN Y MURO PANTALLA						
4.1	Hormigón G20	m3	349.4	101,164	35,344,678	1,180.4	43,436,177
4.2	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	22,890.0	1,513	34,632,570	1,156.6	42,561,044
				Sub Total	69,977,248	2,337	85,997,221
V	SUMIDEROS						
5.1	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=1m	un	7.0	1,366,637	9,566,459	319.5	11,756,520
5.2	Sumidero Tipo DOH c/ventana lateral y depresión, L=2m	un	13.0	2,076,377	26,992,901	901.5	33,172,417
5.3	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D200 mm	m	2.6	61,481	156,777	5.2	192,668
5.4	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D315 mm	m	169.6	61,704	10,466,850	349.6	12,863,038
5.5	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D355 mm	m	48.3	69,857	3,375,490	112.7	4,148,245
5.6	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D400 mm	m	0.5	78,516	41,613	1.4	51,140
5.7	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D500 mm	m	12.2	108,653	1,321,220	44.1	1,623,689
5.8	Suministro y colocación de tubería HDPE para sumidero D=800	m	4.3	95,974	411,728	13.8	505,986
5.9	Pieza especial de anclaje HDPE D200 mm	un	2.0	259,478	518,956	17.3	637,761
5.10	Pieza especial de anclaje HDPE D315 mm	un	40.0	281,489	11,259,560	376.0	13,837,224
5.11	Pieza especial de anclaje HDPE D355 mm	un	14.0	289,145	4,048,031	135.2	4,974,752
5.12	Pieza especial de anclaje HDPE D500 mm	un	4.0	316,898	1,267,594	42.3	1,557,785
5.13	Hormigón G20	m3	54.7	101,164	5,536,893	184.9	6,804,461
5.14	Hormigón G5	m3	2.7	43,112	116,184	3.9	142,782
5.15	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	5,550.4	1,513	8,397,708	280.5	10,320,205
5.16	Tapas tipo calzada D=600mm	un	10.0	175,584	1,755,840	58.6	2,157,806
				Sub Total	85,233,804	2,847	104,746,478
VI	PROTECCIONES ANTISOCACACIÓN						
6.1	Suministro, Transporte y Colocación de Enrocados Consolidado 300 kg	m3	65.6	69,731	4,577,464	152.9	5,625,388
				Sub Total	4,577,464	153	5,625,388
VII	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO (*)						
7.A	SERVIU						
7.1	Obras de Rotura						
7.1.1	Demolición elementos de pav. y transp.	m2	878.3	53,478	46,969,588	1,568.6	57,722,390
7.1.2	Excavación y transporte a botadero	m3	660.2	16,169	10,674,123	356.5	13,117,763
7.1.3	Solera extracción y transporte a botadero	m	213.7	2,994	639,878	21.4	786,366
7.2	Obras de asfalto						
7.2.1	Calzada concreto asf. esp=0.06 m	m2	47.5	20,361	967,152	32.3	1,188,564
7.2.2	Calzada concreto asf. esp=0.07 m	m2	21.2	23,655	501,482	16.7	616,287
7.2.3	Calzada concreto asf. esp=0.11 m	m2	69.4	69,767	4,841,811	161.7	5,950,252
7.2.4	Base Binder	m3	7.6	190,137	1,450,744	48.5	1,782,864
7.2.5	Base estabilizada	m3	29.0	27,727	804,084	26.9	988,164
7.2.6	Sub Base estabilizada	m3	43.6	47,310	2,061,753	68.9	2,533,753
7.2.7	Relleno estructural	m3	66.6	26,949	1,795,310	60.0	2,206,313
7.3	Obras de Hormigón						
7.3.1	Calzada HCV esp=0.32 m	m2	458.1	47,220	21,632,805	722.5	26,585,228
7.3.2	Calzada HCV esp=0.27 m	m2	102.8	39,435	4,054,278	135.4	4,982,429
7.3.3	Calzada HCV esp=0.23 m	m2	15.5	32,638	504,252	16.8	619,691
7.3.4	Calzada HCV esp=0.22 m	m2	53.1	30,841	1,638,587	54.7	2,013,710
7.3.5	Calzada HCV esp=0.20 m	m2	70.9	27,847	1,974,060	65.9	2,425,984
7.3.6	Base estabilizada CBR>=60%	m3	246.9	29,104	7,186,529	240.0	8,831,749
7.3.7	Soleras tipo A	m	213.7	21,559	4,607,119	153.9	5,661,832
7.3.8	Vereda de hormigón cemento esp=0.07m	m2	61.0	13,474	821,526	27.4	1,009,598
7.3.9	Arena sin contenido arcilla	m3	0.6	35,333	21,553	0.7	26,487
7.4	Señalización						
7.4.1	Plan de desvío de tránsito	un	11.0	299,727	3,297,002	110.1	4,051,788
				Sub Total	116,443,635	3,889	143,101,211

CUADRO 7-2 CONTINUACIÓN: RESUMEN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEFINITIVAS CANAL SANTA MARTA FASE CONSTRUCTIVA I.2

VIII	PAISAJISMO						
8.1	Destronque	un	187.0	59,133	11,057,871	369.3	13,589,362
8.2	Reposición de especies taladas	GL	1.0	11,841,236	11,841,236	395.5	14,552,064
8.3	Vegetación Arborea	un	143.0	13,657	1,952,969	65.2	2,400,065
8.4	Vegetación Cubresuelo	m2	10,966.0	7,253	79,537,905	2,656.3	97,746,610
8.5	Textura de Suelo	m2	4,486.0	11,393	51,107,800	1,706.8	62,807,968
8.6	Ciclovia	m	1,268.0	82,642	104,790,218	3,499.7	128,779,965
8.7	Vereda de Maicillo	m2	1,161.0	11,393	13,226,963	441.7	16,255,027
8.8	Plazoletas	m2	1,427.0	17,691	25,244,456	843.1	31,023,699
8.9	Asientos	un	41.0	53,072	2,175,941	72.7	2,674,082
8.10	Basureros	un	21.0	31,843	668,704	22.3	821,791
8.11	Jardineras	un	28.0	42,457	1,188,807	39.7	1,460,962
8.12	Sistema de Regadio Jardines						
8.12.1	Difusor Rain Bird con cuerpo modelo rotativo R-13	un	267.0	8,056.0	2,150,952	71.8	2,643,372
8.12.2	Difusor Rain Bird con cuerpo modelo rotativo R-17	un	183.0	8,056.0	1,474,248	49.2	1,811,749
8.12.3	Difusor Rain Bird con cuerpo modelo arco variable Van 12	un	73.0	3,239.0	236,447	7.9	290,577
8.12.4	Línea gotero integrado AZUDRIP CONAPCT 16/40 de 3.4 l/h a 0.5 m	m	4,740.0	167.0	791,580	26.4	972,797
8.12.5	Fittings línea de goteo	m	1.0	205,556.0	205,556	6.9	252,614
8.12.6	Suministro, Transporte y Colocación PVC D=90mm / 6m	un	47.0	13,195.0	620,165	20.7	762,140
8.12.7	Suministro, Transporte y Colocación PVC D=75mm / 6m	un	33.0	7,784.0	256,872	8.6	315,678
8.12.8	Suministro, Transporte y Colocación PVC D=63mm / 6m	un	121.0	5,701.0	689,821	23.0	847,743
8.12.9	Suministro, Transporte y Colocación PVC D=50mm / 6m	un	134.0	3,647.0	488,698	16.3	600,576
8.12.10	Suministro, Transporte y Colocación PVC D=40mm / 6m	un	99.0	2,758.0	273,042	9.1	335,550
8.12.11	Suministro, Transporte y Colocación PVC D=32mm / 6m	un	96.0	2,302.0	220,992	7.4	271,584
8.12.12	Suministro, Transporte y Colocación PVC D=25mm / 6m	un	38.0	1,814.0	68,932	2.3	84,713
8.12.13	Fittings tubo pvc	un	1.0	675,000.0	675,000	22.5	829,529
8.12.14	Válvula compuerta 3"	un	20.0	20,388.0	407,760	13.6	501,109
8.12.15	Caja Plástica nicho válvula	un	20.0	27,390.0	547,800	18.3	673,208
8.12.16	Caja estanca	un	30.0	1,200.0	36,000	1.2	44,242
				Sub Total	311,936,736	10,418	383,348,775
IX	DESVÍO DE CAUCE						
9.1	Suministro						
9.1.1	Camión transporte	HM	107	26,765	2,850,441	95.2	3,502,996
9.1.2	Tubo corrugado HDPE 1200mm (**)	m	852	141,936	120,929,547	4,038.7	148,614,088
9.1.3	Codos HDPE 30, 45 y 90°	un	9	703,311	6,253,504	208.8	7,685,126
9.2	Colocación						
9.2.1	Grúa Pluma 10 T	HM	213	26,765	5,700,882	190.4	7,005,991
9.2.2	Capataz OCCC	HH	213	7,301	1,555,075	51.9	1,911,081
9.2.3	Jornal	HH	426	3,825	1,629,389	54.4	2,002,406
9.2.4	Cama de apoyo	m3	307	24,520	7,520,774	251.2	9,242,514
9.2.5	Barras de Anclaje D:12mm x L:1.6m	kg	1,816	1,029	1,868,440	62.4	2,296,184
9.3	Retiro						
9.3.1	Grúa Pluma 10 T	HM	213	26,765	5,700,882	190.4	7,005,991
9.3.2	Camión transporte	HM	107	26,765	2,850,441	95.2	3,502,996
9.3.3	Capataz OCCC	HH	213	7,301	1,555,075	51.9	1,911,081
9.3.4	Jornal	HH	426	3,825	1,629,389	54.4	2,002,406
9.4	Construcción y Retiro Pretil de tierra						
9.4.1	Transporte y compactación Relleno Estructural	m3	698	22,460	15,670,467	523.3	19,257,925
9.4.2	Membrana HDPE e=1.5mm	m2	261	3,651	952,637	31.8	1,170,726
9.5	Obras Especiales Bajo Puentes						
9.5.1	Hormigón Pobre G-5	m3	311	43,112	13,416,588	448.1	16,488,063
9.5.2	Capataz OCCC	HH	148	7,301	1,081,923	36.1	1,329,609
9.5.3	Jornal	HH	148	3,825	566,813	18.9	696,574
9.5.4	Obras Adicionales por Dificultades Constructivas	GL	4	10,000,000	37,047,988	1,237.3	45,529,427
				Sub Total	228,780,256	7,641	281,155,186
X	COSTO MEDIDAS AMBIENTALES						
10.1	Encargado Ambiental y de Comunidades						
10.1.1	Encargado Ambiental en la Construcción	GL	1.0	40,808,280	40,808,280	1,362.9	50,150,567
10.1.2	Encargado Comunidades en la Construcción	GL	1.0	36,349,790	36,349,790	1,214.0	44,671,389
10.2	Plan de Cumplimiento de la Legislación ambiental						
10.2.1	Humectación caminos y terreno	GL	1.0	88,585,175	88,585,175	2,958.5	108,865,082
10.2.2	Gestión de Residuos Sólidos	GL	1.0	79,431,517	79,431,517	2,652.8	97,615,866
10.2.3	Gestión de Residuos Líquidos	GL	1.0	8,797,000	8,797,000	293.8	10,810,907
10.3	Plan de Manejo Ambiental						
10.3.1	Medida de Mitigación de Ruido en la Construcción	GL	1.0	20,447,573	20,447,573	682.9	25,128,659
10.3.2	Seguimiento de la Calidad del Agua	GL	1.0	8,508,289	8,508,289	284.2	10,456,101
10.3.3	Medida de Mitigación para Arqueología	GL	1.0	47,471,218	47,471,218	1,585.4	58,338,860
10.4	Plan de Control de Molestias						
10.4.1	Protocolos de información, accesos y seguridad	GL	1.0	4,134,834	4,134,834	138.1	5,081,426
10.4.2	Protocolo de control de roedores	GL	1.0	12,404,502	12,404,502	414.3	15,244,279
				Sub Total	346,938,177	11,587	426,363,138
XI	DESVÍO DE TRÁNSITO Y DISPOSICIÓN DE SEGURIDAD						
11.1	señalética 60x60	un	44.0	53,200	2,340,800	78.2	2,876,682
11.2	señalética 50x100	un	12.0	72,800	873,600	29.2	1,073,594
11.3	barrera Tipo F	un	100.0	279,524	27,952,400	933.5	34,351,575
11.4	lampara vial destellante	un	32.0	18,412	589,184	19.7	724,067
11.5	Flecha Vial led	un	4.0	295,000	1,180,000	39.4	1,450,139
11.6	conos	un	96.0	15,730	1,510,080	50.4	1,855,784
11.7	jornal	HH	2,688.0	2,436	6,548,543	218.7	8,047,709
11.8	Grúa Pluma 10 T	HM	16.0	22,500	360,000	12.0	442,415
				Sub Total	41,354,607	1,381	50,821,965

CUADRO 7-2 CONTINUACIÓN: RESUMEN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEFINITIVAS CANAL SANTA MARTA FASE CONSTRUCTIVA I.2

XII	DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES						
12.1	Demolición y Retiro Muro de Base Reja Perimetral	m3	777.4	17,409	13,533,948	452.0	16,632,291
12.2	Levantado y Retiro Reja Perimetral	m	2,591.4	3,385	8,771,787	293.0	10,779,923
12.3	Remoción de Estructuras						
12.3.1	Demolición de Hormigón Armado	m3	185.9	87,498	16,267,870	543.3	19,992,092
12.3.2	Desarme y Retiro de Enrocado no Consolidado	m3	1,404.9	13,093	18,394,474		
				Sub Total	56,968,079	1,288	47,404,305

COSTO DIRECTO DE OBRAS	\$ 3,754,800,709	124784.8	\$ 4,591,786,057
GASTOS GRALES/UTIL (75%)	\$ 2,816,100,532	93588.6	\$ 3,443,839,543
SUBTOTAL (\$/IVA)	\$ 6,570,901,241	218373.4	\$ 8,035,625,600
IVA (19%)	\$ 1,248,471,236	41490.9	\$ 1,526,768,864
TOTAL	\$ 7,819,372,477	259864.3	\$ 9,562,394,464

XIII	CAMBIO SERVICIOS A.P. y A.S. (***)						
13.1	Refuerzo de Hormigón Autonivelante						
13.1.1	Refuerzo de hormigón autonivelante	m3	8.0	131,748	1,053,987	35.2	1,295,277
13.8	CAMBIO SERVICIO A.S.						
13.2	Relleno Hormigón Autonivelante	m3	4.0	131,748	526,993	17.6	647,638
13.3	Sustentación y Protección de Ductos Existentes	un	2.0	1,347,426	2,694,852	90.0	3,311,788
				Sub Total	4,275,832	143	5,254,703

COSTO DIRECTO DE OBRAS	\$ 4,275,832	142.8	\$ 5,254,703
GASTOS GRALES/UTIL (60%)	\$ 2,565,499	85.7	\$ 3,152,822
SUBTOTAL (\$/IVA)	\$ 6,841,331	228.5	\$ 8,407,525
IVA (19%)	\$ 1,299,853	43.4	\$ 1,597,430
TOTAL	\$ 8,141,184	271.9	\$ 10,004,954

XIV	Costos Aprobación SERVIU						
14.1	Costo de Inspección	GL	1.0	5,666,578	5,666,578	189.2	6,963,834
				Sub Total	5,666,578	189	6,963,834

COSTO DIRECTO DE OBRAS	\$ 5,666,578	189.2	\$ 6,963,834
IVA (19%)	\$ 1,076,650	36.0	\$ 1,323,128
TOTAL	\$ 6,743,227	\$ 225	\$ 8,286,962

TOTAL	\$ 7,834,256,888	\$ 260,361	\$ 9,580,686,381
-------	------------------	------------	------------------

IPC Base del Cálculo = 111.45, Septiembre 2021.

UF Septiembre 2021 = 29942.8

UF Enero 2024 =36797.64

P.U. de mano de obra consiera aumento de 57% por concepto de leyes sociales

P.U. de Maquinaria incluye chofer y combustible

(*) Los P.U. de Rotura y reposición de pavimentos corresponden a los indicados por el SERVIU.

(**) Tubería HDPE se utilizan 3 veces antes de desecharse

(***) GGyU de 60% fue definido por SMAPA para sus proyectos de modificacición de servicios

**Cuadro 7-3: RESUMEN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEFINITIVAS CANAL SANTA MARTA
FASE CONSTRUCTIVA I.3**

	Item	Unidad	Cantidad	P.U. (\$)	Total (\$) Septiembre 2021	Total (UF)	Total (\$) Enero 2024
I	INSTALACIÓN DE FAENAS						
1.1	Instalación de faenas	GL	1.0	34,066,334	34,066,334	1,137.7	41,865,179
				Sub Total	34,066,334	1,138	41,865,179
II	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
2.1	Excavación						
2.1.1	Excavación a Máquina con Entibaciones 0 - 2 m	m3	1,160.2	17,265	20,030,274	669.0	24,615,828
2.1.2	Excavación a Máquina con Entibaciones 2 - 4 m	m3	947.1	22,100	20,930,512	699.0	25,722,159
2.1.3	Excavación a Máquina Con Entibaciones 4 - 6 m	m3	418.2	26,291	10,994,762	367.2	13,511,806
2.2	Relleno estructural	m3	838.3	22,460	18,827,508	628.8	23,137,712
2.3	Relleno Compactado con Máquina	m3	847.9	15,432	13,085,500	437.0	16,081,178
2.4	Relleno Canal Santa Marta en Desuso	m3	9,417.8	15,432	145,335,588	4,853.8	178,607,434
2.5	Retiro y transporte de excedentes	m3	324.1	5,213	1,689,445	56.4	2,076,212
				Sub Total	230,893,590	7,711	283,752,328
III	OBRAS DE HORMIGÓN						
3.1	Cajón Hormigón Armado						
3.1.1	Hormigón G-5	m3	24.5	43,112	1,056,810	35.3	1,298,746
3.1.2	Hormigón G-25	m3	246.6	126,771	31,259,492	1,044.0	38,415,764
3.1.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	31,175.6	1,513	47,168,693	1,575.3	57,967,077
3.1.4	Barra de traspaso y junta de dilatación Cajón Simple	un	9.0	187,831	1,690,479	56.5	2,077,482
3.2	Gradas de bajada						
3.2.1	Hormigón G-5	m3	5.8	43,112	251,774	8.4	309,413
3.2.2	Hormigón G-25	m3	104.2	126,771	13,214,102	441.3	16,239,222
3.2.3	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	9,564.0	1,513	14,470,332	483.3	17,783,042
3.2.4	Barra de traspaso y junta de dilatación Cajón Simple	un	1.0	187,831	187,831	6.3	230,831
3.3	Tapas Cámara Limpieza Piques						
3.3.1	Hormigón G-25	m3	26.3	126,771	3,339,452	111.5	4,103,957
3.3.2	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	2,668.7	1,513	4,037,736	134.8	4,962,100
3.3.3	Malla acero Electrosoldada	m2	56.5	3,986	225,419	7.5	277,024
3.3.4	Vigas Acero W8x10	m	48.0	196,926	9,452,444	315.7	11,616,403
3.4	Conexión Cajón-Pique	un	2.0	1,296,904	2,593,808	86.6	3,187,612
3.5	Suministro, Colocación de Tunnel Liner Luz=3865 Flecha 2939 mm, e=8 mm para conexión bóveda-cajón en Pique 1	ml	3.7	4,122,314	15,211,339	508.0	18,693,688
3.6	Tapas tipo calzada D=800mm	un	2.0	175,584	351,168	11.7	431,561
				Sub Total	144,510,879	4,826	177,593,923
IV	SUMIDEROS						
4.1	Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 1 m	un	2.0	1,366,637	2,733,274	91.3	3,359,006
4.2	Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 2 m	un	1.0	2,076,377	2,076,377	69.3	2,551,724
4.3	Batería de Sumidero tipo DOH sin ventana lateral y con depresiones L = 3 m	un	8.0	2,786,547	22,292,376	744.5	27,395,796
4.4	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D315 mm	ml	30.5	61,704	1,882,589	62.9	2,313,572
4.5	suministro, y colocación de tubería HDPE PE100 PN6 D560 mm	ml	27.3	128,281	3,505,920	117.1	4,308,534
4.6	Suministro y colocación de tubería HDPE para sumidero D=630	ml	1.0	69,456	69,456	2.3	85,357
4.7	Suministro y colocación de tubería HDPE para sumidero D=800	ml	22.7	95,974	2,179,570	72.8	2,678,541
4.8	Pieza especial de anclaje HDPE D315 mm	un	8.0	281,489	2,251,912	75.2	2,767,445
4.9	Pieza especial de anclaje HDPE D560 mm	un	14.0	328,383	4,597,355	153.5	5,649,833
4.10	Pieza especial de anclaje HDPE D630 mm	un	2.0	341,781	683,561	22.8	840,050
4.11	Pieza especial de anclaje HDPE D800 mm	un	4.0	374,319	1,497,276	50.0	1,840,049
4.12	Hormigón G-20	m3	43.9	101,164	4,444,363	148.4	5,461,816
4.13	Hormigón G-5	m3	3.3	43,112	142,572	4.8	175,211
4.14	Armadura Refuerzo A63-42H	kg	4,570.6	1,513	6,915,249	230.9	8,498,365
4.15	Tapas tipo calzada	un	3.0	175,584	526,752	17.6	647,342
4.16	Refuerzo Hormigón Fluido RDC3	m3	0.3	131,748	32,937	1.1	40,477
4.17	Sellado conexión sumideros a bóveda, Sika boom	un	7.0	30,000	210,000	7.0	258,076
				Sub Total	56,041,538	1,872	68,871,192
V	DESVÍO DE CAUCE						
5.1	Suministro						
5.1.1	Camión transporte	HM	8.8	26,765	234,191	7.8	287,805
5.1.2	Tubo corrugado HDPE 1200mm (**)	ml	70.0	141,936	9,935,526	331.8	12,210,078
5.1.3	Codos HDPE 30, 45 y 90°	un	0.7	703,311	513,786	17.2	631,407
5.2	Colocación						
5.2.1	Grúa Pluma 10 T	HM	17.5	26,765	468,382	15.6	575,610
5.2.2	Capataz OCCC	HH	17.5	7,301	127,764	4.3	157,014
5.2.3	Jornal	HH	35.0	3,825	133,870	4.5	164,517
5.2.4	Cama de apoyo	m3	25.2	24,520	617,904	20.6	759,361
5.2.5	Barras de Anclaje D:12mm x L:1.6m	kg	149.2	1,029	153,510	5.1	188,654
5.3	Retiro						
5.3.1	Grúa Pluma 10 T	HM	17.5	26,765	468,382	15.6	575,610
5.3.2	Camión transporte	HM	8.8	26,765	234,191	7.8	287,805
5.3.3	Capataz OCCC	HH	17.5	7,301	127,764	4.3	157,014
5.3.4	Jornal	HH	35.0	3,825	133,870	4.5	164,517
5.4	Construcción y Retiro Pretil de tierra						
5.4.1	Transporte y compactación Relleno Estructural	m3	57.3	17,346	994,329	33.2	1,221,962
5.4.2	Membrana HDPE e=1.5mm	m2	21.4	3,651	78,268	2.6	96,186
				Sub Total	14,221,739	475	17,477,538

CUADRO 7-3 CONTINUACIÓN: RESUMEN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEFINITIVAS CANAL SANTA MARTA FASE CONSTRUCTIVA I.3

VI	DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES						
6.1	Desarme pique sobre terreno	Gl	1.0	324,630	324,630	10.8	398,948
6.2	Demolición y relleno Canales y vertedero temporal						
6.2.1	Demolición Canales y vertedero de Hormigón Armado	m3	39.2	87,498	3,430,797	114.6	4,216,213
6.2.2	Relleno Compactado con Máquina	m3	148.2	15,432	2,287,485	76.4	2,811,162
				Sub Total	6,042,912	202	7,426,323
VII	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO (*)						
7-A	SERVIU						
7.1	Obras de Rotura						
7.1.1	Demolición elementos de pav. y transp.	m2	68.5	53,478	3,662,163	122.3	4,500,546
7.1.2	Excavación y transporte a botadero	m3	49.2	16,169	795,921	26.6	978,132
7.1.3	Solera extracción y transporte a botadero	m	21.3	2,994	63,778	2.1	78,379
7.2	Obras de asfalto						
7.2.1	Calzada concreto asf. esp=0.06 m	m2	21.2	20,361	431,655	14.4	530,475
7.2.2	Base Binder	m3	1.1	190,137	201,545	6.7	247,685
7.2.3	Base estabilizada	m3	3.2	27,727	88,172	2.9	108,357
7.2.4	Sub Base Estabilizada	m3	3.2	47,310	150,445	5.0	184,886
7.3	Obras de Hormigón						
7.3.1	Calzada HCV esp=0.24 m	m2	47.3	34,734	1,642,207	54.8	2,018,159
7.3.2	Base estabilizada CBR>=60%	m3	19.9	29,104	577,944	19.3	710,253
7.3.3	Soleras tipo A	m	21.3	21,559	459,203	15.3	564,329
7.4	Señalización						
7.4.1	Plan de desvío de tránsito	un	1.0	299,727	299,727	10.0	368,344
7-B	DIRECCIÓN DE VIALIDAD						
7.5	Demolición elementos de pav. y transp.	m2	381.0	53,478	20,373,988	680.4	25,038,228
7.6	Preparación sub rasante	m2	381.0	1,797	684,456	22.9	841,150
7.7	Sub-Base Granular CBR>50%	m3	76.2	29,104	2,217,755	74.1	2,725,469
7.8	Calzada HCV esp=0.32 m	m2	360.7	47,220	17,033,597	568.9	20,933,118
7.9	Soleras tipo A	m	79.0	21,559	1,703,146	56.9	2,093,050
7.10	Vereda de hormigón cemento esp=0.07m	m2	20.3	13,474	272,854	9.1	335,318
				Sub Total	50,658,556	1,692	62,255,879
VIII	PAISAJISMO						
8.1	Vegetación Arborea	un	66.0	13,657	901,370	30.1	1,107,722
8.2	Vegetación Cubresuelo	m2	5,046.0	7,253	36,599,332	1,222.3	44,978,059
8.3	Textura de Suelo	m2	2,064.0	11,393	23,514,601	785.3	28,897,826
8.4	Ciclovía	m	583.0	82,642	48,180,361	1,609.1	59,210,347
8.5	Vereda de Maicillo	m2	535.0	11,393	6,095,112	203.6	7,490,473
8.6	Plazoletas	m2	657.0	17,691	11,622,710	388.2	14,283,511
8.7	Asientos	un	19.0	53,072	1,008,363	33.7	1,239,209
8.8	Basureros	un	10.0	31,843	318,430	10.6	391,329
8.9	Jardineras	un	13.0	42,457	551,946	18.4	678,304
8.10	Sistema de Riego Jardines						
8.10.1	Línea gotero integrado AZUDRIP CONAPCT.16/40 de 3.4 l/h a 0.5 m	m	1,472.0	167	245,824	8.2	302,101
8.10.2	Fittings Línea de goteo	un	1.0	95,530	95,530	3.2	117,400
8.10.3	Suministro, Transporte y Colocación PVC D=50mm / 6m	un	179.0	3,647	652,813	21.8	802,262
8.10.4	Fittings tubo pvc	un	1.0	126,667	126,667	4.2	155,665
8.10.5	Válvula compuerta 3"	un	6.0	20,388	122,328	4.1	150,333
8.10.6	Caja Plástico nicho válvula	un	6.0	27,390	164,340	5.5	201,963
8.10.7	Caja estanca	un	6.0	1,200	7,200	0.2	8,848
				Sub Total	130,206,927	4,349	160,015,351
IX	COSTO MEDIDAS AMBIENTALES						
9.1	Encargado Ambiental y de Comunidades						
9.1.1	Encargado Ambiental en la Construcción	GL	1.0	18,780,350	18,780,350	627.2	23,079,757
9.1.2	Encargado Comunidades en la Construcción	GL	1.0	16,728,511	16,728,511	558.7	20,558,189
9.2	Plan de Cumplimiento de la Legislación ambiental						
9.2.1	Humectación caminos y terreno	GL	1.0	40,767,721	40,767,721	1,361.5	50,100,723
9.2.2	Gestión de Residuos Sólidos	GL	1.0	36,555,122	36,555,122	1,220.8	44,923,729
9.2.3	Gestión de Residuos Líquidos	GL	1.0	4,048,461	4,048,461	135.2	4,975,280
9.3	Plan de Manejo Ambiental						
9.3.1	Medida de Mitigación de Ruido en la Construcción	GL	1.0	9,410,163	9,410,163	314.3	11,564,443
9.3.2	Seguimiento de la Calidad del Agua	GL	1.0	3,915,594	3,915,594	130.8	4,811,995
9.3.3	Medida de Mitigación para Arqueología	GL	1.0	21,846,696	21,846,696	729.6	26,848,086
9.4	Plan de Control de Molestias						
9.4.1	Protocolos de información, accesos y seguridad	GL	1.0	1,902,889	1,902,889	63.6	2,338,520
9.4.2	Protocolo de control de roedores	GL	1.0	5,708,667	5,708,667	190.7	7,015,559
				Sub Total	159,664,175	5,332	196,216,280

COSTO DIRECTO DE OBRAS	\$ 826,306,650	\$ 27,596	\$ 1,015,473,992
GASTOS GRALES/UTIL (75%)	\$ 619,729,988	\$ 20,697	\$ 761,605,494
SUBTOTAL (\$/IVA)	\$ 1,446,036,638	\$ 48,293	\$ 1,777,079,486
IVA (19%)	\$ 274,746,961	\$ 9,176	\$ 337,645,102
TOTAL	\$ 1,720,783,599	\$ 57,469	\$ 2,114,724,588

IPC Base del Cálculo = 111.45, Septiembre 2021.

UF Septiembre 2021 = 29942.8

UF Enero 2024 = 36797.64

P.U. de mano de obra consiera aumento de 57% por concepto de leyes sociales

P.U. de Maquinaria incluye chofer y combustible

(*) Los P.U. de Rotura y reposición de pavimentos corresponden a los indicados por el SERVIU.

(**) Tubería HDPE se utilizan 3 veces antes de desecharse