PROVINCIA DE CORDOBA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROGRAMA DE DESARROLLO REGIONAL

PROYECTO DE OBRAS BASICAS DEL SISTEMA DE DESAGUES CLOACALES DE LA LOCALIDAD DE TANTI

INFORME FINAL

TOMO II

PROYECTO LICITATORIO

OCTUBRE 2017

Ing. Marcelo Heredia

INDICE GENERAL

TOMO II

1. OBJETO 1
2. LOCALIZACION 1
3. ASPECTOS GENERALES 2
   3.1 Físicos 2
   3.2 Sanitarios y Ambientales 3
   3.3 Socio-Económico 3
   3.4 Técnicos 4
4. DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR 4
   4.1 Estación de Bombeo (EB1) 5
   4.2 Cloaca Máxima 5
      4.2.1 Conducto de Impulsión 5
      4.2.2 Colector Principal 5
   4.3 Planta de Tratamiento - 1° Etapa 7
   4.4 Emisario final obra de descarga 8
5. MEMORIA TECNICA 8
   5.1 Introducción 8
   5.2 Parámetros de diseño 9
      5.2.1 Proyección de la población 9
      5.2.2 Caudales de diseño 15
   5.3 Estación de Bombeo - EB1 16
   5.4 Conducto de Impulsión 18
   5.5 Conducto de Gravedad 21
   5.6 ESTACION DE BOMBEO (EB2) 27
   5.7 PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES 31
      5.7.1 Cámara de carga, rejas, desarenadores y tamices estáticos 31
      5.7.2 Zanja de oxidación 34
      Demanda de Oxígeno para el Cálculo de los aireadores: 35
      Dimensiones del Equipamiento - Aireadores 36
      5.7.3 Sedimentador secundario 36

5.7.4 Dispersores 37
5.7.5 Floculadores mecanizados 39
5.7.6 Sedimentadores terciarios 40
5.7.7 Filtros lentos 41
5.7.8 Cámara de contacto 43
5.7.9 Barros generados en el proceso 43
5.7.10 Espesador de barros 44
5.7.11 Deshidratación de barros 45
5.7.12 Estación de bombeo de recirculación de líquidos y barros en exceso 45
5.7.13 Estación de bombeo de barros 46
5.7.14 Estación de bombeo de trasvase 46
5.7.15 Casa química 47
5.7.16 Sala de cloración 47
5.7.17 Descarga sobre arroyo tanti 48
5.7.18 Sistema de agua potable 48
5.7.19 Instalaciones y obras complementarias 48
5.7.20 Recomendaciones sobre la Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento 49
5.7.21 Recomendación para la prestación del servicio 49
5.7.22 Cálculos Estructurales 49
5.8 ELECTRICIDAD -PLANILLA DE POTENCIA INSTALADA / DEMANDADA Y CALCULO DE CONDUCTORES. 59
5.8.1 Generador Diesel 59
5.8.2 Tableros 60
5.8.3 Canalizaciones 61
5.8.4 Iluminación 62
5.8.5 Puesta a Tierra 62
5.8.6 Sistema de Protección contra rayo 62
5.8.7 Conductores de baja tensión 62
6. CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO CLOACA MÁXIMA, ESTACIONES DE BOMBEO Y PLANTA DEPURADORA. 67
6.1 Costo de Mano de Obra 68

6.2 Análisis de Costos Directos 68
6.3 Coeficiente Resumen 69
6.4 Cómputo Métrico y Presupuesto 70
6.5 Análisis de Precios 83
7. PLAN DE TRABAJO 122
8. CURVA DE INVERSIÓN 123

INDICE DE TABLAS

Tabla n° 1: Población según los diferentes censos 10
Tabla n° 2: Caudales por zona. 13
Tabla n° 3: Caudales de Diseño 16
Tabla n° 4: Planilla cálculo cloaca máxima 23
Tabla n° 5:Verificación a la compresión – Zanja de Oxidación 52
Tabla n° 6: Verificación a la flexión – Zanja de Oxidación 54
Tabla n° 7:Verificación a la compresión - Sedimentador 55
Tabla n° 8: Verificación a la flexión - Sedimentador 56
Tabla n° 9: Verificación a la compresión – Espesador de barros 57
Tabla n° 10: Verificación a la flexión – Espesador de barros 58
Tabla n° 11: Incidencia de cargas sociales en el costo de mano de obra 68
Tabla n° 12: Salario por hora correspondiente a la mano de obra 68
Tabla n° 13: Coeficiente resumen o de pase 69
Tabla n° 14: Presupuesto 70
Tabla n° 15: Cómputo y Presupuesto 71
Tabla n° 16: Aforador Rettger 83
Tabla n° 17:Actuador eléctrico para válvula salida de barros 83
Tabla n° 18:Tableros para actuadores eléctricos 84
Tabla n° 19: Floculadores – Agitadores. 84
Tabla n° 20: Agitadores 85
Tabla n° 21: Barandas de Seguridad 85
Tabla n° 22: Sedimentadores Secundarios – Equipo electromecánico 86
Tabla n° 23:Sedimentadores Terciarios – Equipo electromecánico 86

Tabla n° 24: Espesador de Barro – equipo electromecánico 87
Tabla n° 25: Bocas de registro 87
Tabla n° 26: Bombas EB1 88
Tabla n° 27: Bombas EB2 88
Tabla n° 28: Bombas ER1 88
Tabla n° 29: Bombas ER2 89
Tabla n° 30: Cañerías para líquidos cloacales – PVC 160 mm 89
Tabla n° 31: Cañería para líquidos cloacales – PVC 200 mm 90
Tabla n° 32: Cañerías para líquidos cloacales – PVC 315 mm 90
Tabla n° 33: Cañerías para líquidos cloacales – PVC 355 mm 91
Tabla n° 34: Cañerías para líquidos cloacal – PVC 400 mm 91
Tabla n° 35: Cañerías para líquidos cloacales – PVC 110 mm 92
Tabla n° 36: Camino interno planta depuradora 92
Tabla n° 37: Cañerías y accesorios de intercomunicación 93
Tabla n° 38: Cámara de desagüe 93
Tabla n° 39: Cercos perimetrales 94
Tabla n° 40: Compuertas cámaras 94
Tabla n° 41: Compuertas planas y recatas 95
Tabla n° 42: Edificio principal, sala de bombeo y de coagulante 95
Tabla n° 43: Edificio sala de sopladores y de tablero general 96
Tabla n° 44: Sala de cloración 96
Tabla n° 45: Escaleras 97
Tabla n° 46: Excavación de zanja en roca 97
Tabla n° 47: Excavación en todo tipo de terreno – planta depuradora 98
Tabla n° 48: Hormigón Armado H-25 99
Tabla n° 49: Hormigón Armado – H15 100
Tabla n° 50: Conductores subterraneos de fuerza motriz 100
Tabla n° 51: Alumbrado exterior planta de tratamiento 101
Tabla n° 52: Tablero general 101
Tabla n° 53:Protección contra rayos, puesta a tierra y tableros de oficina 102
Tabla n° 54: Grupo electrogeno 102

Tabla n° 55: Provisión energía electrica 102
Tabla n° 56: Sistema de distribución eléctrica 103
Tabla n° 57: Tablero T1 103
Tabla n° 58: Tablero T2 103
Tabla n° 59: Limpieza final y césped natural 104
Tabla n° 60: Manto filtrante 104
Tabla n° 61: Monorriel 105
Tabla n° 62: Múltiple para 150 mm 105
Tabla n° 63: Multiple para 250 mm 106
Tabla n° 64: Múltiple para 100 mm 106
Tabla n° 65: Obrador 107
Tabla n° 66: Pavimento hormigón 108
Tabla n° 67: Pavimento flexible 109
Tabla n° 68: Calle de tierra y banquina 110
Tabla n° 69: Veredas 111
Tabla n° 70: Relleno y compactación de zanjas 112
Tabla n° 71: Reja canasto 112
Tabla n° 72: Reja de limpieza manual para EB1 113
Tabla n° 73: Rejas para cámara de rejas 113
Tabla n° 74: Canasto para rejas de limpieza manual 114
Tabla n° 75: Tamices estáticos 114
Tabla n° 76: Equipamiento sala de cloración 115
Tabla n° 77: Sistema de aireación 115
Tabla n° 78: Sistema distribución agua potable 116
Tabla n° 79: Sistema de desagües pluviales 116
Tabla n° 80: Dosificación coagulante 116
Tabla n° 81: Tapas para cámaras 117
Tabla n° 82: Tapas metal desplegado 118
Tabla n° 83: Torre neutralizadora de gases 118
Tabla n° 84: Provisión, acarreo e instalación de válvulas y cámaras 119
Tabla n° 85: Viguetas de H°P° 119

Tabla n° 86: Escaleras de material 120
Tabla n° 87: Cantero perimetral 120
Tabla n° 88: Losetas 121
Tabla n° 89: Contenedor 121

INDICE DE FIGURAS

Fig. n° 1: Localidades en el área de influencia del proyecto 2
Fig. n° 2: Diagrama del tratamiento en la planta depuradora 8
Fig. n° 3: Croquis de la Localidad de Tanti con los caudales. 14

1. OBJETO

El objetivo principal es concretar una obra destinada al saneamiento de la localidad de Tanti para solucionar los problemas sanitarios que actualmente la afectan a ella y su área de influencia, debido al precario sistema de deposición de efluentes cloacales actualmente implementado.

El sistema de obras básicas propuesto consta de Cloaca Máxima, Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento y Disposición Final.

Para el Tratamiento dadas las características del lugar y a la problemática relacionada con el lago San Roque se ha dispuesto un sistema con tratamiento terciario con afinamiento por medio de filtración lenta compuesto de un tratamiento primario de desbaste con desarenador y tamices estáticos, seguido de un proceso secundario compuesto de barros activados y sedimentación, un tratamiento terciario con agregados de floculantes, mezcla y floculación con sedimentación terciaria, filtración lenta y desinfección previa descarga al río en zona con afluencia de turistas y con destino final en el lago San Roque.

Con este tratamiento se protege el uso recreativo del arroyo Tanti y la eutrofización en el lago San Roque, en busca de su saneamiento por lo que es necesario minimizar los nutrientes que ingresen al mismo.

Con la incorporación de los filtros lentos garantizamos el desbaste de los huevos parasitarios (Helmintos), protegiendo de enfermedades hídricas a los usuarios del río con fines recreativos en épocas estivales.

En síntesis, el proyecto que se desarrolla propone dar solución a problemas sanitarios específicos de la población de Tanti, beneficiando además a las localidades en su entorno próximo situadas aguas abajo del Arroyo Tanti, y sobre todo aportando al saneamiento de la cuenca del lago San Roque.

2. LOCALIZACION

La localidad de Tanti está ubicada en el denominado Valle de Punilla en el Departamento del mismo nombre de la Provincia de Córdoba de la República Argentina, enclavada sobre el faldeo occidental de las Sierras Grandes, a 51 Km. de la Ciudad de Córdoba capital, accediendo por Ruta Provincial 28. La altitud media es de 865 msnm y su coordenada geográfica son: 31°20´00"S 64°36´00"O.

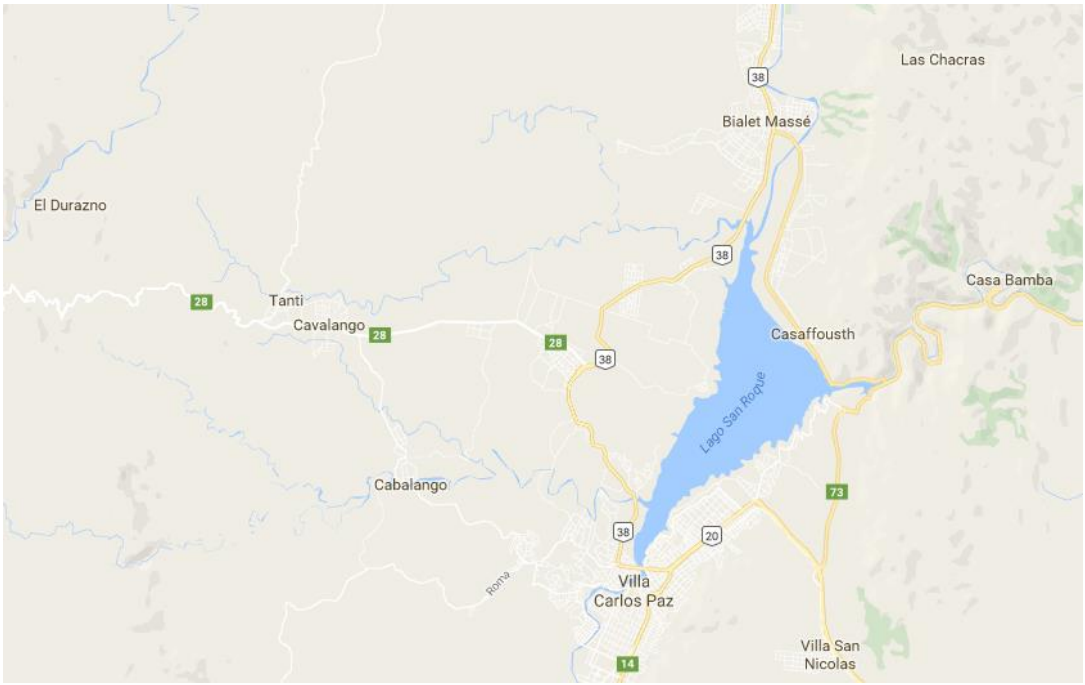


Fig. n° 1: Localidades en el área de influencia del proyecto

3. ASPECTOS GENERALES

3.1 Físicos

Desde el punto de vista estructural, el área de estudio representa un valle longitudinal estrecho, producto de un hundimiento diferencial de bloques de basamento respecto de los lineamientos circundantes. Las Sierras Pampeanas en general presentan una estructura de “bloque de falla” limitadas por fracturas generalmente longitudinales originadas o reactivadas por la orogenia andina, la falla más importante es la “Falla de Punilla”, que separó las Sierras Chicas de las Sierras Grandes, delimitando el Valle de Punilla en la orientación N-S se limita abruptamente al este, en forma menos enérgica, por los bloques que escalonadamente descienden desde el núcleo de las Sierras Grandes.

De la superficie de la cuenca, el 75% está constituida por afloramiento de rocas masivas prácticamente impermeables, en el 25% restante, el basamento está cubierto por una delgada capa sedimentaria de permeabilidad media alta.

3.2 Sanitarios y Ambientales

La falta de cobertura de servicios de desagües y tratamiento de efluentes cloacales, así como la ineficiencia de los tratamientos existentes, lleva a considerar a la población del área como "vulnerable" a las enfermedades de origen hídrico. Además, la disposición incontrolada de excretas sin tratamiento previo o con un tratamiento inadecuado compromete la calidad y disponibilidad de un recurso escaso, de alto valor ecológico y que brinda uno de los principales servicios ambientales de la región.

Se han identificado una serie de problemas ambientales en la localidad de Tanti y su área de influencia, que constituyen una amenaza para la calidad de vida de la población, el valor de los bienes inmuebles y los atractivos turísticos, relacionadas con los problemas de higiene y salubridad urbana, los que se sintetizan a continuación.

El vertido de efluentes cloacales en forma directa o indirecta a los acuíferos, a través de pozos absorbentes (donde el tipo de suelo lo permite) y lechos nitrificantes, utilizados en las instalaciones domiciliarias (los que frecuentemente no reúnen las condiciones de seguridad sanitaria y funcionamiento eficiente) constituyen el más importante foco de riesgo para la salud de los habitantes y es la principal causa de contaminación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de la zona. Estos efluentes sin tratar contaminan en igual medida el recurso suelo.

Al atravesar la localidad el arroyo sufre un proceso de contaminación por descarga de efluentes cloacales directos, desagües pluviales, vertidos clandestinos y aporte de napas contaminadas.

La localidad no cuenta con sistemas cloacales integrados, utilizándose sistemas de “sangrías y pozos negros”. Considerándose que el estrato rocoso se encuentra superficial y a escasa profundidad y que este estrato es altamente impermeable, por lo que indefectiblemente los efluentes buscan los sectores bajos que coinciden con los ríos y arroyos.

3.3 Socio-Económico

El rol económico productivo de la localidad de Tanti es preponderantemente turístico, constituyendo en conjunto con el resto de las localidades del área turística Punilla, el primer destino de la provincia. El principal recurso turístico de la zona está constituido por el río, la montaña y la proximidad al lago San Roque que a la vez son las principales fuentes de agua potable y recreación.

3.4 Técnicos

Las obras proyectadas comprenden a las denominadas básicas para el sistema de desagües cloacales de la ciudad de Tanti, el cual está conformado por:

- Cloaca Máxima;
- Estaciones de Bombeo
- Planta Depuradora.
- Emisario Final y Obra de Descarga.

El período de diseño del proyecto es de 20 años, previéndose la ejecución en primera etapa de la cloaca máxima, (2) estaciones de bombeo y (2) módulos de los (3) proyectados en la planta de tratamiento.

Para la planta depuradora se ha previsto la ejecución en dos etapas, en la primera se prevé ejecutar dos (2) módulos con una capacidad de tratamiento de las 2/3 partes del caudal total dejando un tercer módulo a incorporar cuando su capacidad de tratamiento se vea comprometida.

Para el desarrollo del proyecto se determinó y analizó el radio futuro a servir con cada uno de los sectores demarcados con sus posibles escurrimientos naturales en función de la morfología existente y la elección de los puntos de vuelco sobre la Cloaca Máxima.

Teniendo en cuenta los aportes, la magnitud de la localidad y la extensión de su ejido a servir, la morfología del terreno y la densidad poblacional por superficie, se puede comprobar que el sistema de recolección cloacal no presenta mayormente colectores principales importantes a lo largo de red colectora; debiendo plantearse el vuelco de cada uno de los sectores de aporte sobre la cloaca máxima a ser emplazada inicialmente sobre la ruta provincial N° 28 en la zona más alta ya que es una divisoria de agua, para posteriormente buscar la zona baja colindante al río de Tanti hasta el lugar de emplazamiento de la planta depuradora.

4. DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR

El sistema consta de los siguientes componentes, al inicio una Estación de Bombeo denominada (EB1) que impulse el líquido por medio de un conducto de impulsión hasta la boca de registro denominada BR1 donde comienza el conducto por gravedad, estos dos conductos forman parte de la denominada Cloaca Máxima que transporta todos los líquidos colectados hasta la Planta de Tratamiento.

4.1 Estación de Bombeo (EB1)

Caudal de Bombeo total (Qb20): 251 m3/hora

Caudal de Bombeo primera etapa (Qb10): 126 m3/hora

Altura Manométrica (Hm): 52 mca

N° Bombas: (2) dos para primera etapa. -

Estará ubicada en la intersección de calle Italia con el río y recibirá el aporte de caudales de las zonas D, C, G, A1, B2, B1, H y F.

4.2 Cloaca Máxima

4.2.1 Conducto de Impulsión

Las cañerías a instalar serán de PEAD clase 12,5, fusión.

DN 250 mm Longitud: 1198 metros.

Válvulas de Aire: 4

Cámara de Desagües: 4

Se ha previsto que el arranque de la cloaca máxima será un conducto de impulsión alimentado de la estación de bombeo denominada EB1, donde se recibirá el aporte de una gran parte de la zona más densamente poblada de la localidad.

Este conducto de impulsión se emplazará por centro de calzada debido a la existencia de veredas angostas, mantos rocosos y al gran porcentaje de calles de tierra existentes, con tapada de 0.60 metros acuerdo al perfil de zanja en calzada; presentará elementos de maniobras para su correcto funcionamiento y mantenimiento como válvulas de aire en los punto más alto y cámaras de desagües en los más bajos, y de anclajes de hormigón en los cambios de dirección.

4.2.2 Colector Principal

Las cañerías a instalar serán de PVC, cloacal tipo RCV con sello IRAM, con junta elástica aros de goma bajo el sistema de espiga y enchufe.

DN 315 mm, Longitud: 1418 metros

DN 355 mm, Longitud: 1760 metros

DN 355 mm, Longitud: 1871 metros

N° Bocas de Registro: (72)

Este conducto a gravedad comienza en la boca de registro denominada BR1 con un total de 5049 metros de longitud, con una capacidad de transporte que permita recibir la zona J, A2 y K o sea la totalidad de los líquidos planteados para el final del período de diseño. El colector se emplazará al arranque a la vera de la ruta provincial N° 28 hasta calle Uspallata por esta hasta encontrar el río y a partir de allí colindante a éste hasta llegar a la plantan depuradora.

Las tapadas mínimas serán las indicas en los planos de acuerdo al tipo de perfil elegido de zanja, estos han sido definidos en función del lugar de emplazamiento y de las características del suelo del lugar, con presencia de rocas.

Tipos de Zanjas:

Perfil 1: Normal

Perfil 2: para calle o cuneta

Perfil 3: En río enterrado

Perfil 4: En río protegido

En los planos del conducto de impulsión y a gravedad se detallan los tramos de excavaciones correspondientes a cada uno de los perfiles mencionados.

Bocas de Registro:

Las bocas de registro (BR) serán hormigón, circulares de 1,20 m de diámetro con losa superior de hormigón armado con boca de acceso de hombre desde 0,60 m de diámetro, con marco y tapa pesada de hierro fundido o liviana de acuerdo a su posición, terminadas internamente con los cojinetes correspondientes. Estas se ubicarán en las intersecciones de colectoras, en los cambios de direcciones de las cañerías y donde sea necesario respetar las longitudes máximas de acuerdo a las Normas de proyecto.

Las BR ubicadas colindante con el río deberán tener tapas herméticas para evitar el ingreso de agua del río en épocas de crecida al sistema cloacal, de acuerdo a lo especificado en el P.E.T.

Cabe mencionar que para el diseño de los distintos componentes del sistema se ha considerados distintos caudales de diseño, para el diseño de la cloaca máxima, estaciones de bombeo y emisario final se utilizó el caudal de diseño corresponde al máximo horario del final del periodo de diseño (QE) y en el caso de planta de tratamiento con el caudal máximo diario (QD).

4.3 Planta de Tratamiento - 1° Etapa

El tratamiento consta de desbaste de sólidos gruesos, desarenado, tamizado, tratamiento secundario, tratamiento terciario, filtrado lento, tratamiento de barros y desinfección. Esto permitirá reducir la carga orgánica, los nutrientes (Nitrógeno y Fósforo) y huevos de parásitos (helmintos).

El líquido de llegada para ser tratado deberá ser impulsado a la cámara de carga por medio de una estación de bombeo que estará ubicada en el predio de la planta y es denominada EB2.

Caudal de Bombeo total (Qb20): 522 m3/hora

Caudal de Bombeo primera etapa (Qb10): 277 m3/hora

Altura Manométrica (Hm): 28 m.c.a

N° Bombas: (2) dos para primera etapa.

La Planta Depuradora en primera etapa tendrá una capacidad de tratamiento de 277 m^3/hora y consta de las siguientes unidades de tratamiento:

- Cámara de carga
- Desarenadores y aforo de caudales.
- Tamices Estáticos.
- Zanja de oxidación.
- Sedimentadores secundarios.
- Floculadores.
- Sedimentadores Terciarios.
- Espesador de Barros.
- Playas de secado.
- Filtros Lentos.
- Cámara de Contacto.

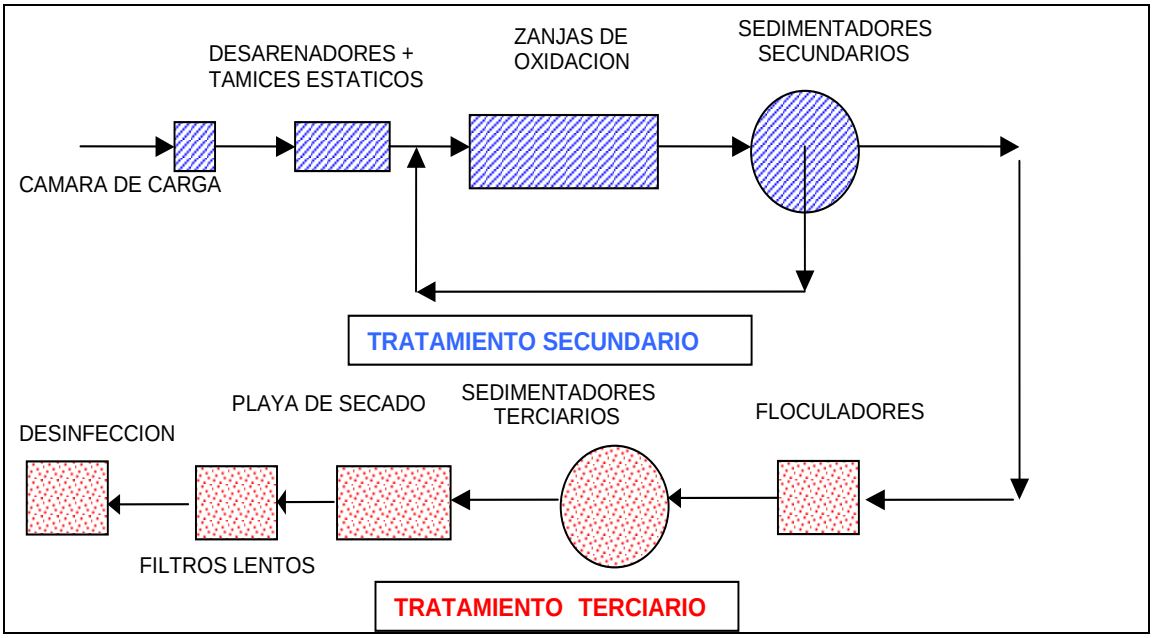


Fig. n° 2: Diagrama del tratamiento en la planta depuradora

4.4 Emisario final obra de descarga

El emisario final y obra de descarga se construirá con la capacidad de vuelco para el final del período de diseño, a partir de la cámara de salida se ejecutará un conducto a gravedad hasta la obra de descarga sobre el río Tanti.

5. MEMORIA TECNICA

5.1 Introducción

Las obras proyectadas comprenden el sistema de desagües cloacales de la ciudad de Tanti, el cual está conformado por:

- Cloaca Máxima.
- Estaciones de Bombeo.
- Planta Depuradora.
- Emisario Final

El sistema se inicia con la cloaca máxima que recibe el aporte de los caudales por medio de un conducto de impulsión alimentado desde la EB1, esta descarga en la boca

de registro (BR1) del conducto a gravedad donde inicia su recorrido y recibe el aporte de las futuras zonas a servir planificadas hasta llegar a la EB2 en el predio de la planta de tratamiento para disponer los líquidos en el circuito de tratamiento y finalmente por medio de un conducto disponerlo en el río de Tanti.

En primera etapa se construirá la cloaca máxima, (2) dos estaciones de bombeo y (2) dos de los (3) tres módulos que componen la Planta Depuradora.

La cañería de impulsión totaliza 1200 metros de longitud y se instalaran en su totalidad durante la primera etapa constructiva, lo mismo que el conducto a gravedad de 5049 metros y las estaciones bombeo EB1 y EB2; la planta depuradora en primera etapa tendrá una capacidad de tratamiento de 8.352 m^3/d, con desbaste de sólidos gruesos, desarenado, tamices estáticos, tratamiento secundario, tratamiento terciario, filtrado lento, tratamiento de barros y desinfección. Esto permitirá reducir la carga orgánica, los nutrientes (Nitrógeno y Fósforo) y huevos de parásitos (helmintos).

Con este tratamiento se protege el uso recreativo del río Tanti y la eutroficación por nutrientes del embalse del lago San Roque.

Los caudales de aporte al sistema de desagües se estiman a partir de la dotación de agua, diferenciando la población estable de la flotante, considerándose una dotación de 250 y 200 lts/hab.día para la primera y segunda respectivamente.

Cabe mencionar que para el diseño del sistema se ha considerado diferenciar los caudales de diseño de los distintos componentes del sistema. Así para el diseño de la Cloaca Máxima y Estaciones de Bombeo, el caudal de diseño corresponde al fin del periodo de diseño, o Segunda Etapa (Qe). En el caso de la Planta de Tratamiento esta se ha proyectado ejecutar en dos etapas, donde en la primera se ejecutarán dos módulos de (Qd) 2.785 m^3/día c/u, y en la segunda se incorporará un tercer módulo de igual capacidad de tratamiento.

5.2 Parámetros de diseño

5.2.1 Proyección de la población

El período de diseño del proyecto es de 20 años, con proyección al año 2040, pero el proyecto se desarrolla para una primera etapa que abarca los 10 primeros años, con una cobertura del servicio prevista del 85% de sus habitantes, dejando la segunda etapa para un desarrollo posterior previsto para una cobertura del 95% a partir del año 2040.-

La Localidades de Tanti tienen una población estable en la actualidad de acuerdo con la proyección de los datos del último Censo 2010, de aproximadamente 8.700

habitantes; y dada sus características de ser localidades turísticas se ha establecido un Factor de Incidencia Turística de 1,8 de la población estable para los períodos estivales.

Para el cálculo de la población futura, basándonos en los últimos tres censos del INDEC, y utilizando tres métodos propuestos por las normas ENOSHA nos encontramos con la siguiente tabla de resumen:

De acuerdo a Censos:

Tabla n° 1: Población según los diferentes censos

	CENSOS		
POBLACION	1991	2001	2010
Estable	3223	4579	6554
Turistas	2578	3663	5243
Total	5801	8242	11797

PROYECCION - MÉTODO DE LA TASA MEDIA ANUAL DECRECIENTE

i I = 3,2580764
i II = 4,0648295
i 2 =i
Prom= 3,66

Usamos:
Para el 1º período i
1= i II = 4,06
Para el 2º per. i 1 = 3,66

i% =(P2/P1)1/n - 1

Pi =
$P_0(1+i)^n$

Año	2010	2017	2027	2038
poblacion estable Tanti	6554	**8662**	**12654**	**18795**
i II =	0,041	0,041	0,037	0,037
turismo Tanti	0,8	**6930**	**10123**	15036
Pob. Total		**15592**	**22778**	**33830**

PROYECCION - MÉTODO DE LA TASA EXPONENCIAL

$i_{\%} = Ln(P_2/P_1)/n$ $\quad Pi = P_0 * e^{(i*n)}$

Año	2010	2017	2027	2038
poblacion estable Tanti	6554	**8662**	**12654**	**18792**
Año	0,040	0,040	0,036	0,036
turismo Tanti	0,8	**6930**	**10123**	**15034**
Pob. Total		**15592**	**22777**	**33826**

PROYECCION - MÉTODO DE LA TASA ARITMETICA

$i_{\%} = (P_2/P_1-1)/n$ $\quad Pi = P_0 (1+i*n)$

Año	2010	2017	2027	2038
poblacion estable Tanti	6554	**8753**	**13535**	**21476**
Año	0,048	0,048	0,043	0,043
turismo Tanti	0,8	**7002**	**10828**	**17181**
Pob. Total		**15755**	**24364**	**38657**

Analizando las distintas proyecciones, y contemplado la cantidad de 1.97 habitantes por hogar de acuerdo a Censo INDEC 2010, y las 3.743 conexiones existentes de provisión de agua potable, abastecidas entre las dos cooperativas prestadoras del servicio para el año 2017 nos indica una población servida de 7145 habitantes.

Comparando este valor con el resultante de los tres métodos de proyección de población utilizados, se puede observar que éstos superan en valor a la población servida actual.

A su vez de los tres métodos, para el final del período de diseño, dos de ellos reflejan prácticamente el mismo resultado (18.795 habitantes estables), por lo que y estando del lado de la seguridad con cualquiera de ellos, adoptaremos este valor para definir los parámetros de diseño del sistema de desagües cloacales de Tanti.

La distribución geográfica de la población a lo largo del periodo de diseño se realizará en forma proporcional a cada una de las zonas a servir definidas en el siguiente esquema 1, donde se observan todas las zonas a ser servidas a lo largo del proyecto.

Tabla n° 2: Caudales por zona.

Zona	CAUDAL (Lts/seg)
A1	25,39
A2	3,11
B1	13,71
B2	2,25
B3	10,37
C	6,03
D	6,56
E	5,45
F	8,70
G	1,02
H	5,93
I	5,76
J	26,46
K	5,74
L	18,58

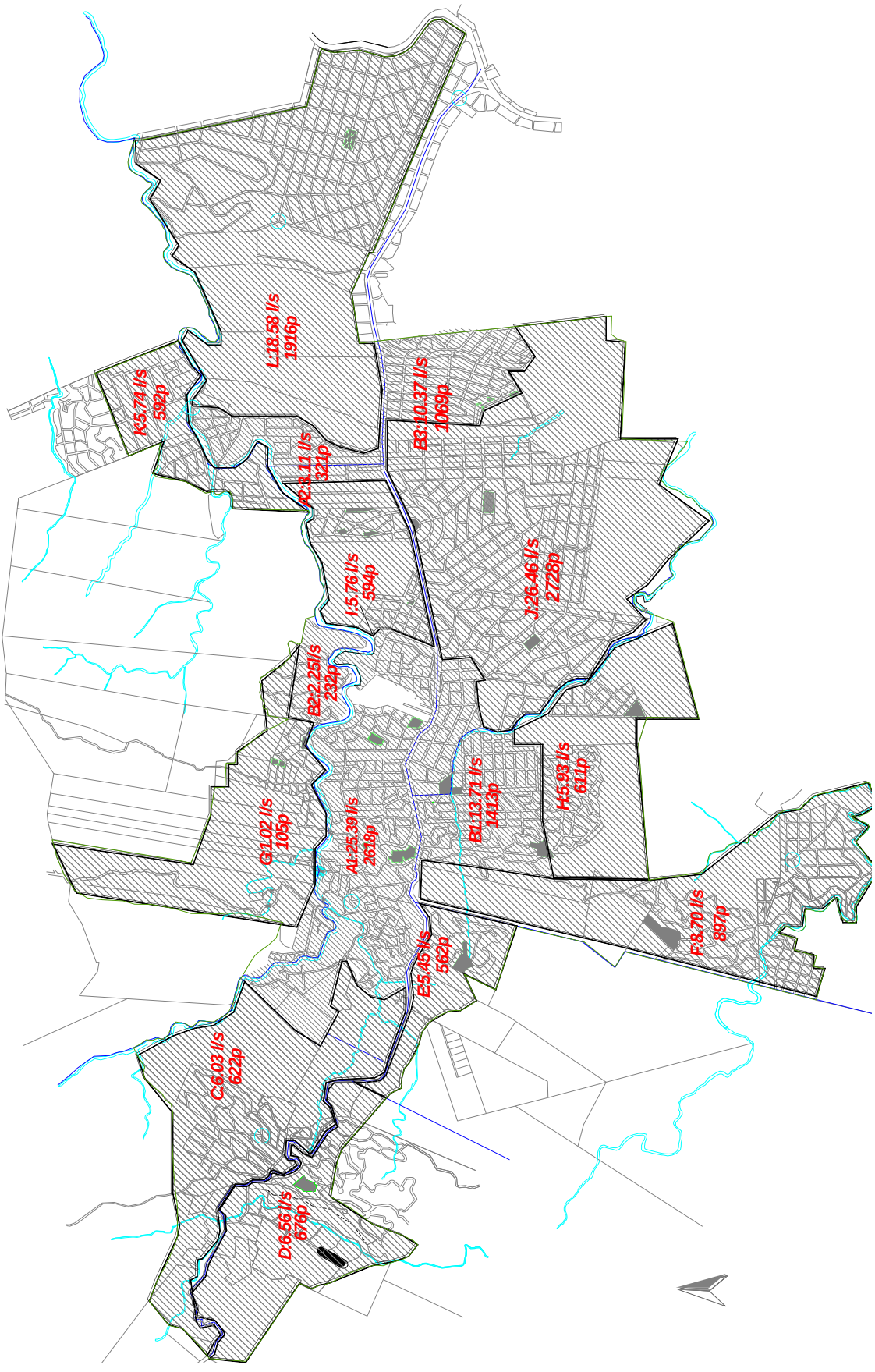


Fig. n° 3: Croquis de la Localidad de Tanti con los caudales.

5.2.2 Caudales de diseño

PROYECCION DE LA DEMANDA

Coeficiente de Retorno		0,80	
Coeficiente Máximo Diario =		1,30	
Coeficiente Máximo Horario =		1,50	
Coeficiente Mínimo Diario =		0,70	
Coeficiente Mínimo Horario =		0,60	
Dotación			
	estable	250	litros/hab/día
	flotante	200	litros/hab/día
Tasa de Crecimiento Población		3,66	% anual
Factor de Incidencia Turística		1,8	

	Unidad	2017	2027	2038
Población Total				
Habitantes Estables	hab.	8662	12654	18795
Habitantes Estables + Turistas	hab.	15592	22778	33830
Turistas	hab.	6930	10123	15036
Demanda Residencial				
Población servida	%	87	95	100
	hab.	7493	21639	33830
Habitantes por conexión	un.	2,00	2,00	2,00
conexiones domiciliarias	un.	3746	10819	16915
consumo medio mensual	m3 por cnx	19	19	19
Demanda media resisencial	m3/mes	71183	205570	321386
Aporte Sistema Colacal				
Cobertura de Servico		45%	75%	95%
Población Servida				
Estable	hab.	3898	9491	17855
Habitantes Estables + Turistas	hab.	7016	17083	32139
Turistas	hab.	3118	7593	14284
Caudales de vuelco				
Vuelco Medio Diario - Qc	l/seg	16,24	39,54	74,39
Vuelco Máximo Horario - QE	l/seg	31,67	77,11	145,07
Vuelco Máximo Diario - QD	l/seg	21,11	51,41	96,71
Vuelco Mínimo Horario - QA	l/seg	9,75	23,73	44,64
Vuelco Mínimo Diario - QB	l/seg	11,37	27,68	52,08
Vuelco Mínimo de Autilimpieza - QL	l/seg	17,05		

Los caudales de diseño adoptados para los distintos componentes del sistema son los siguientes; Cloaca Máxima es el del final del período de diseño año 2040 (QE40); las Estaciones de Bombeo y la Planta de Tratamiento con los valores de primera etapa año 2030 modulados, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla n° 3: Caudales de Diseño

	CAUDAL DE DISEÑO (l/seg)	
	AÑO 2030	AÑO 2040
Cloaca Máxima		Q_{E40}
Estación de Bombeo	Q_{E30}	Q_{E40}
Planta Depuradora	Q_{D30}	Q_{D40}

5.3 Estación de Bombeo - EB1

DATOS:

zonas	Q(l/seg)
A1	25,39
B1	13,71
C	3,03
D	6,56
E	5,45
H	5,93
F	8,7
G	1,02
	69,79

a) *Caudales*

Q_{e10} = 125,62 m^3/h 34,895 l/seg

Q_{e20} = 251,24 m^3/h 69,79 l/seg

Q_{b0} = 102,548571 m^3/h 28,49 l/seg

b) *Cotas*

Terreno Eº Bº	812,5 m	Intradós conducto de llegada	811 m
Cota de resguardo	812,8 m		
Terreno descarga	842,11 m	Intradós de descarga BR	841,51 m

Diámetro cañería de llegada = 0,250 m

MEMORIA DE CÁLCULO

1,- Estación de Bombeo Tipo - Dos bombas funcionando con una de reserva

1,1 *Caudal de la bomba para el año final*

m = factor de bombeo 1,00 < m <1,10 se adopta m= 1,05

QB_{20} = m x Q_{E20} = 263,81 m^3/h

Caudal nominal de cada bomba para la altura manométrica de diseño (Q¨)

Q`= 0,5 x Q_{B20}= 131,90 m^3/h

1.2 - *Caudal de bombeo para primera etapa*

QB_{10} = m x Q_{E10} = 131,90 m^3/h

1.3 - Frecuencia máxima admisible de arranques / hora en función de la potencia (normas ENOHSa)

P/ bombas < a 15 CV f max.= 6 a/h

1.4 - *Volúmen útil de la cámara húmeda*

Volumen útil para el ciclo de 1 bomba

$$V1 = \frac{1{,}15 \times Q' =}{4 \times f\,máx} \quad 6{,}32 \ m^3$$

Volumen adicional para el ciclo de 2 bombas

V2 = 1,15 x 0,4 x V1 = 2,91 m^3

Volumen útil total de la cámara húmeda

Vt = V1 + V2 = 9,23 m^3

1.5 - *Dimensionamiento de la cámara húmeda*

hu =	1,50	m	
a =	2,50	m	
b =	2,46	m	se adopta
sección =	6,15	m2	
hf =	0,55	m	altura mínima de funcionamiento de la bomba (función tipo de bomba)

1.6 - *Volumen de fondo y cotas de cálculo*

Vf = hf x sección = 3,38 m^3

cota altura útil = Nivel Máximo 810,15 m

cota volúmen de fondo = Nivel Minimo 808,65 m

cota de fondo estación de bombeo = 808,10 m

1.7 - *Tiempo de permanencia hidráulica*

$$ts\ \text{máx} = \frac{V_1}{Q_{B0}} + \frac{Vf + 0{,}5\,V_1}{Qb_{10} - Q_{B0}} \leq 0.5hs.$$

< 0,50 h

ts máx = 0,28 h VERIFICA

CARACTERISTICAS - EB1

dimensiones

a =	2,50	m	
b =	2,46	m	
hu =	1,50	m	altura útil
hf =	0,55	m	altura mínima de funcionamiento de la bomba (función tipo de bomba)
Hman =	51,29	m	altura manométrica

bombas seleccionadas (hasta el año 10)

Cantidad = 1 en funcionamiento

1 reserva

Q_{b10}

Caudal de bombeo = = 132 m^3/h

37 l/seg

Altura de impulsión = 51 m

Tipo = Sumergible

Para el final del período de diseño se deberá agregar una bomba de la mismas características, quedando 2 en funcionamiento y 1 en reserva

5.4 Conducto de Impulsión

Los caudales a considerar en el cálculo del colector, surgen de analizar el aporte individual de cada cuenca sobre éste a lo largo de su desarrollo.

A continuación, se presentan las planillas utilizadas para el cálculo hidráulico del conducto de impulsión basado en la fórmula de Scimeni para escurrimientos a presión.

Q = 48,3 * D2.68 * j 0.56 = Caudal (m3/seg)

v = 61,5 * D0.68 * j 0.56 = velocidad (m/seg)

j = perdida de carga en (m/m)

Con estas fórmulas definimos el diámetro del conducto, las pérdidas de carga distribuida, localizadas, se verifica la velocidad del líquido para el bombeo del año 10, y las sobrepresiones y subpresiones para caudales al año 10 y 20 para poder definir la clase del caño y el material.

2,- Conducto de impulsión

2.1 - parámetros de diseño

Longitud:		1200	m
Caudales	QB_{20} =	263,81	m3/h

2.2 - Dimencionamiento de la cañería
Utilizando las formulas de SCIMENI

Adoptando:

	Diámetro:	0,213	m	
Obtenemos:	comercial DN	250	mm	PEAD
	Pérdida de Carga:	0,0151	m/m	
	Velocidad:	2,05	m/seg	

Verificación:
De acuerdo a la Norma del ENOHSA se verifica la velocidad del escurrimiento para el caudal de bombeo al año 10, que debe ser mayor o igual a 0,9 m/seg

QB_{10} =	131,90	m3/hs	
Pérdida de Carga:	0,0044	m/m	
Velocidad:	1,03	m/seg	
	> 0,9	m/seg	VERIFICA

2.3 - Pérdida de carga del conducto de impulsión

a.- Distribuida (Pd) Pd = L x j

L:	1205,00	m
J:	0,015	m/m

Pd = 18,17 m

b.- Localizada (P_{Loc}) P_{Loc} = $K V^2 / 2 g$ 0,26 m

QB20 =	131,90	m3/h	131,90	Q¨
Pérdida de Carga:	0,0059	m/km	0,0059	

				$V^2 / 2 x g$
Impulsión	V:	1,22	m/seg	0,08
Acometida	V1:	0,73	m/seg	0,03

g: 9,81 m/seg2

K: coeficiente en función de la singularidad

Pieza		Nº	K	Total	$P_{Loc\ (m)}$
Curva 90º		2	0,40	0,80	0,02
Curva 45º		2	0,20	0,40	0,03
Ramal Y		1	0,11	0,11	0,00
Válvula retención		1	2,50	2,50	0,19
Válvula Esclusa		1	0,20	0,20	0,02
Sumatoria					0,26

c.- Altura Manométrica (H_{man})

$$Hman = \Delta geom + \Delta dist + \Delta loc$$

Desnivel Geométrico (D_{geo}):	32,86	m
Pérdida de carga distribuida:	18,17	m
Pérdida de carga localizada:	0,26	m
Hman =	51,29	m

d- Golpe de Ariete

L	(longitud cañería de impulsión)	1200	m	
D	(diámetro de la impulsión)	0,213	m	
V	(velocidad de escurrimiento)	2,05	m/seg	
c	(celeridad de la cañería, PVC cl 6)	280	m/seg	
Tc	(tiempo crítico)	8,57	seg	
Hest	(altura estática)	32,86	m	
C	(constante de Mendiluce)	1,00		
k	(coef de Mendiluce)	1,40		K= 2-0,0005*L

1ª Etapa

Qb10		131,90	m3/h	
V		1,03	m/seg	
Hman		51,29	m	
T	(tiempo de cierre de la instalación)	4,43	seg	T = C+ [k L V /(g Hman)]
T > Tc	(cierre lento)			
^H	(Golpe de ariete)	4,90	m	^H = 2 L V / g Tcl (Michaud)
Ht	(sobrepresión total)	56,18	m	Ht = Hman +^H
Dt	(depresión total)	46,39	m	Dt = Hman - ^H

Considerando un corte de energía (caso más desfavorable)

^H	(Golpe de ariete)	29,30	m	^H = c V / g (Alievi)
Ht	(sobrepresión total)	80,58	m	Ht = Hman +^H
Dt	(depresión total)	21,99	m	Dt = Hman - ^H

2º Etapa

Qb 20		263,81	m3/h	
V		2,05	m/seg	
Hman		51,29	m	
T	(tiempo de cierre de la instalación)	7,85	seg	T = C+ [k L V /(g Hman)]
T > Tc	(cierre lento)			
^H	(Golpe de ariete)	63,94	m	^H = 2 L V / g Tcl (Michaud)
Ht	(sobrepresión total)	115,23	m	Ht = Hman +^H
Dt	(depresión total)	-10,00	m	Dt = Hman - ^H

Considerando un corte de energía (caso más desfavorable)

^H	(Golpe de ariete)	58,59	m	^H = c V / g (Alievi)
Ht	(sobrepresión total)	109,88	m	Ht = Hman +^H
Dt	(depresión total)	-7,30	m	Dt = Hman - ^H

Se adopta un conducto de impulsión de PEAD clase 12,5, DN 250mm fusionado.

CARACTERISTICAS POZO DE BOMBEO - EB1

dimensiones

a =	2,50	m	
b =	2,46	m	
hu =	1,50	m	altura útil
hf =	0,55	m	altura mínima de funcionamiento de la bomba (funció bomba)
Hman =	51,29	m	altura manométrica

bombas seleccionadas (hasta el año 10)

Cantidad

=	**1**	**en funcionamiento**	
	1	**reserva**	
Caudal de bombeo =	**Q_{b10} =**	**132**	**m^3/h**
		37	**l/seg**
Altura de impulsión =	**51**	**m**	

Tipo = Sumergible

Para el final del período de diseño se deberá agregar una bomba de la mismas características quedando 2 en funcionamiento y 1 en reserva

5.5 Conducto de Gravedad

A continuación, se presentan las planillas utilizadas para el cálculo hidráulico del conducto a gravedad en el recuadro superior de éstas se presentan los caudales de diseño máximos y mínimos para el dimensionamiento de cada tramo y el aporte de caudal de cada zona. En planilla se indican los puntos de vuelcos de cada zona al colector.

El cálculo se basa en la máxima capacidad de conducción a sección llena del conducto utilizando las fórmulas de Manning.

Por lo tanto:

$A = \pi * D2 / 4$ = área transversal de la cañería a sección llena

$X = \pi * D$ = perímetro mojado para sección llena

Rh = D/4 = radio hidráulico para sección llena

$Qmáx = i(1/2) * (D/4)(2/3) / n * \pi * D2 / 4$ = Capacidad máxima de conducción

Qmáx (l/seg) = k * i(1/2) (m/m) * D(8/3) (m)= a sección llena

k = 0,311685468 / n = constante que depende del material

Para material plástico, n = 0,01 y k = 31,169

Para dimensionar cada tramo del colector en estudio, se recurre a la siguiente relación:

Dc = (QEn /(k * i(1/2))(3/8) = diámetro interno de cálculo de la cañería

Una vez establecido el diámetro interno de cálculo de la conducción se adoptará el diámetro comercial mayor más cercano.

La pendiente mínima de autolimpieza (pendiente mínima a adoptar), se establece para un esfuerzo tractriz Ft = 0,10 Kg/m2, cuya expresión general es:

imin = c * (QLO ^ -0,46) = pendiente mínima

c = coeficiente en función del material y el Ft

Para Ft = 0,10 Kg/m2 y n = 0,011 (cañerías Plásticas)

El coeficiente tendrá el valor c = 0,000234.

El caudal mínimo de autolimpieza, surge de las siguientes relaciones:

QC0 CUENCA = Caudal medio diario inicial del Colector sin considerar el pico de turismo.

$\alpha 2$ = 1,50 = coeficiente máximo horario año inicial (adoptado)

$\beta 1$ = 0,70 = coeficiente mínimo diario cuenca

QL0 CUENCA = $\alpha 2$ * $\beta 1$ * QC0 CUENCA = caudal de autolimpieza.

La velocidad máxima de transporte se verifica para el caudal máximo de diseño QE20.

Vmáx (m/s) = 39,685 * D(2/3) (m) * i (1/2) (m/m)= a sección llena

La velocidad máxima aceptable para cañerías de PVC, en función del diámetro, son las indicadas en la siguiente tabla (según criterio ENOHSA).

DN	Velocidad (m/s)
200	4,43
250	4,95
315	5,56
355	5,90
400	6,26

500	7,01
600	7,87

Para el cálculo del conducto en planilla adjunta se indican el aporte de caudales en litros por segundos utilizados de cada una de las zonas establecidas a servir tanto en el radio actual como el futuro establecidos en el esquema presentado

Tabla n° 4: Planilla cálculo cloaca máxima

Zona	Q(l/s)
A1	25,39
A2	3,11
B1	13,71
B2	2,25
B3	10,37
C	6,03
D	6,56
E	5,45
F	8,70
G	1,02
H	5,93
J	26,46
K	5,74
L	18,58
I	5,76

TRAMO		TRAMO		LONG.	CAUDAL		COTAS TERRENO		PENDIENTE		COTAS CAÑERÍA		TAPADA		DIAMETRO			VEL. MIN. AUTOLIM.	
				m	Anterior	Acumulado	Anterior	Posterior	Terreno	Cañería	Anterior	Posterior	Anterior	Posterior	Cálculo	Adoptado	Adoptado		Ingreso Zonas
1	2	21	24	95,46	75,040	75,040	842,11	840,14	0,0206	0,0206	841,51	839,54	0,60	0,60	216	250	315	verifica	A1, B1, B2,C,D, E,F, G, H
2	3	24	1225	114,33	75,040	75,040	840,14	837,20	0,0257	0,0257	839,54	836,60	0,60	0,60	207	250	315	verifica	
3	4	1225	1224	32,81	75,040	75,040	837,20	836,64	0,0171	0,0171	836,60	836,04	0,60	0,60	224	250	315	verifica	
4	5	1224	1223	138,52	75,040	75,040	836,64	835,39	0,0090	0,0090	836,04	834,79	0,60	0,60	252	315	315	verifica	
5	6	1223	1222	140,95	75,040	75,040	835,39	834,59	0,0057	0,0057	834,79	833,99	0,60	0,60	275	315	315	verifica	
6	7	1222	1221	138,35	75,040	75,040	834,59	832,64	0,0141	0,0141	833,99	832,04	0,60	0,60	232	250	315	verifica	
7	8	1221	1220	152,69	75,040	75,040	832,64	830,62	0,0132	0,0132	832,04	830,02	0,60	0,60	235	250	315	verifica	
8	9	1220	1219	128,59	75,040	75,040	830,62	825,01	0,0436	0,0436	830,02	824,41	0,60	0,60	188	200	315	verifica	
9	10	1219	1218	128,51	75,040	75,040	825,01	816,80	0,0639	0,0639	824,41	816,20	0,60	0,60	175	200	315	verifica	
10	11	1218	1217	81,12	101,500	101,500	816,80	813,86	0,0362	0,0362	816,20	813,26	0,60	0,60	217	250	315	verifica	J
11	12	1217	1216	141,06	101,500	101,500	813,86	810,29	0,0253	0,0253	813,26	809,69	0,60	0,60	233	250	315	verifica	
12	13	1216	1215	125,23	101,500	101,500	810,29	807,48	0,0224	0,0224	809,69	806,88	0,60	0,60	238	250	315	verifica	
13	14	1215	1213	161,72	101,500	101,500	807,48	808,63	-0,0071	0,0035	806,88	806,31	0,60	2,32	337	355	355	verifica	
14	15	1213	115	122,63	101,500	101,500	808,63	804,80	0,0312	0,0172	806,31	804,20	2,32	0,60	250	315	355	verifica	
15	16	115	116	20,85	111,870	111,870	804,80	802,80	0,0959	0,0700	803,65	802,20	1,15	0,60	199	250	355	verifica	B3
16	17	116	118	114,07	111,870	111,870	802,80	798,50	0,0377	0,0377	802,20	797,90	0,60	0,60	224	250	355	verifica	
17	18	118	119	139,06	111,870	111,870	798,50	788,44	0,0723	0,0723	797,90	787,84	0,60	0,60	198	250	355	verifica	
18	19	119	121	81,17	111,870	111,870	788,44	775,76	0,1562	0,1562	787,84	775,16	0,60	0,60	172	200	355	verifica	
19	20	121	122	46,69	111,870	111,870	775,76	773,89	0,0401	0,0401	775,16	773,29	0,60	0,60	221	250	355	verifica	
20	21	122	125	83,64	111,870	111,870	773,89	776,83	-0,0352	0,0040	773,29	772,95	0,60	3,88	341	355	355	verifica	
21	22	125	127	74,11	111,870	111,870	776,83	778,77	-0,0262	0,0040	772,95	772,65	3,88	6,12	341	355	355	verifica	
22	23	127	128	53,02	111,870	111,870	778,77	775,98	0,0526	0,0040	772,65	772,44	6,12	3,54	341	355	355	verifica	
23	24	128	130	44,65	111,870	111,870	775,98	778,80	-0,0632	0,0040	772,44	772,26	3,54	6,54	341	355	355	verifica	
24	25	130	133	119,22	111,870	111,870	778,80	772,78	0,0505	0,0040	772,26	771,79	6,54	0,99	341	355	355	verifica	
25	26	133	135	70,18	111,870	111,870	772,78	768,13	0,0663	0,0606	771,79	767,53	0,99	0,60	205	250	355	verifica	
26	27	135	1068	110,55	111,870	111,870	768,13	757,73	0,0941	0,0915	767,53	757,42	0,60	0,31	190	200	355	verifica	
27	28	1068	1070	59,52	117,630	117,630	757,73	758,16	-0,0072	0,0045	757,42	757,15	0,31	1,01	340	355	355	verifica	I
28	29	1070	1073	61,45	117,630	117,630	758,16	756,53	0,0265	0,0125	757,15	756,38	1,01	0,15	281	315	355	verifica	
29	30	1073	1075	89,37	117,630	117,630	756,53	755,40	0,0126	0,0126	756,38	755,25	0,15	0,15	280	315	355	verifica	
30	31	1075	1076	34,91	117,630	117,630	755,40	754,00	0,0401	0,0401	755,25	753,85	0,15	0,15	226	250	355	verifica	

TRAMO		TRAMO		LONG.	CAUDAL		COTAS TERRENO		PENDIENTE		COTAS CAÑERÍA		TAPADA		DIAMETRO			VEL. MIN. AUTOLIM.	
				m	Anterior	Acumulado	Anterior	Posterior	Terreno	Cañería	Anterior	Posterior	Anterior	Posterior	Cálculo	Adoptado	Adoptado		Ingreso Zonas
31	32	1076	1078	43,89	117,630	117,630	754,00	753,05	0,0216	0,0216	753,85	752,90	0,15	0,15	253	315	355	verifica	
32	33	1078	1080	35,24	117,630	117,630	753,05	752,24	0,0230	0,0230	752,90	752,09	0,15	0,15	250	315	355	verifica	
33	34	1080	1082	86,04	117,630	117,630	752,24	753,60	-0,0158	0,0045	752,09	751,71	0,15	1,89	340	355	355	verifica	
34	35	1082	1083	53,08	117,630	117,630	753,60	752,91	0,0130	0,0045	751,71	751,47	1,89	1,44	340	355	355	verifica	
35	36	1083	1084	54,92	117,630	117,630	752,91	750,82	0,0381	0,0145	751,47	750,67	1,44	0,15	273	315	355	verifica	
36	37	1084	1096	34,98	120,740	120,740	750,82	749,41	0,0403	0,0025	748,17	748,08	2,65	1,33	383	400	400	verifica	A2
37	38	1096	1099	66,40	120,740	120,740	749,41	748,44	0,0146	0,0025	748,08	747,92	1,33	0,52	383	400	400	verifica	
38	39	1099	1100	47,39	120,740	120,740	748,44	748,44	0,0000	0,0025	747,92	747,80	0,52	0,64	383	400	400	verifica	
39	40	1100	1101	21,12	120,740	120,740	748,44	747,32	0,0530	0,0296	747,80	747,17	0,64	0,15	241	315	400	verifica	
40	41	1101	1102	21,95	120,740	120,740	747,32	747,54	-0,0100	0,0025	747,17	747,12	0,15	0,42	383	400	400	verifica	
41	42	1102	1103	36,17	120,740	120,740	747,54	747,21	0,0091	0,0025	747,12	747,03	0,42	0,18	383	400	400	verifica	
42	43	1103	1104	33,08	120,740	120,740	747,21	746,88	0,0100	0,0090	747,03	746,73	0,18	0,15	301	315	400	verifica	
43	44	1104	1107	29,36	120,740	120,740	746,88	745,57	0,0446	0,0446	746,73	745,42	0,15	0,15	223	250	400	verifica	
44	45	1107	1113	15,73	120,740	120,740	745,57	745,65	-0,0051	0,0025	744,41	744,37	1,16	1,28	383	400	400	verifica	
45	46	1113	1114	6,08	120,740	120,740	745,65	745,07	0,0954	0,0025	744,37	744,36	1,28	0,71	383	400	400	verifica	
46	47	1114	1117	62,90	120,740	120,740	745,07	745,79	-0,0114	0,0025	744,36	744,20	0,71	1,59	383	400	400	verifica	
47	48	1117	1119	68,55	120,740	120,740	745,79	744,40	0,0203	0,0025	744,20	744,03	1,59	0,37	383	400	400	verifica	
48	49	1119	1120	28,66	120,740	120,740	744,40	744,84	-0,0154	0,0025	744,03	743,96	0,37	0,88	383	400	400	verifica	
49	50	1120	1123	72,50	120,740	120,740	744,84	744,47	0,0051	0,0025	743,96	743,77	0,88	0,70	383	400	400	verifica	
50	51	1123	1125	63,50	120,740	120,740	744,47	744,00	0,0074	0,0025	743,77	743,62	0,70	0,38	383	400	400	verifica	
51	52	1125	1127	53,58	120,740	120,740	744,00	744,26	-0,0049	0,0025	743,62	743,48	0,38	0,78	383	400	400	verifica	
52	53	1127	1130	116,71	120,740	120,740	744,26	743,63	0,0054	0,0025	743,48	743,19	0,78	0,44	383	400	400	verifica	
53	54	1130	1131	75,89	120,740	120,740	743,63	742,64	0,0130	0,0092	743,19	742,49	0,44	0,15	300	315	400	verifica	
54	55	1131	1133	38,11	120,740	120,740	742,64	743,26	-0,0163	0,0025	742,49	742,40	0,15	0,86	383	400	400	verifica	
55	56	1133	1136	67,29	120,740	120,740	743,26	740,98	0,0339	0,0233	742,40	740,83	0,86	0,15	252	315	400	verifica	
56	57	1136	1137	49,82	120,740	120,740	740,98	740,78	0,0040	0,0040	740,83	740,63	0,15	0,15	351	400	400	verifica	
57	58	1137	1138	47,51	120,740	120,740	740,78	739,33	0,0305	0,0305	740,63	739,18	0,15	0,15	240	250	400	verifica	
58	59	1138	1139	31,45	120,740	120,740	739,33	739,66	-0,0105	0,0025	739,18	739,10	0,15	0,56	383	400	400	verifica	
59	60	1139	1140	86,38	120,740	120,740	739,66	736,78	0,0333	0,0286	739,10	736,63	0,56	0,15	243	315	400	verifica	
60	61	1140	1143	32,54	120,740	120,740	736,78	735,79	0,0304	0,0304	736,63	735,64	0,15	0,15	240	250	400	verifica	
61	62	1143	1145	72,27	120,740	120,740	735,79	735,61	0,0025	0,0025	735,64	735,46	0,15	0,15	383	400	400	verifica	
62	63	1145	1147	37,67	120,740	120,740	735,61	734,41	0,0319	0,0319	735,46	734,26	0,15	0,15	238	250	400	verifica	
63	64	1147	1150	21,51	120,740	120,740	734,41	734,98	-0,0265	0,0025	734,26	734,21	0,15	0,77	383	400	400	verifica	

TRAMO		TRAMO		LONG.	CAUDAL		COTAS TERRENO		PENDIENTE		COTAS CAÑERÍA		TAPADA		DIAMETRO			VEL. MIN. AUTOLIM.	Ingreso Zonas
				m	Anterior	Acumulado	Anterior	Posterior	Terreno	Cañería	Anterior	Posterior	Anterior	Posterior	Cálculo	Adoptado	Adoptado		
63	64	1147	1150	21,51	120,740	120,740	734,41	734,98	-0,0265	0,0025	734,26	734,21	0,15	0,77	383	400	400	verifica	
64	65	1150	1156	95,59	120,740	120,740	734,98	732,38	0,0272	0,0207	734,21	732,23	0,77	0,15	258	315	400	verifica	
65	66	1156	1160	42,76	120,740	120,740	732,38	730,85	0,0358	0,0358	732,23	730,70	0,15	0,15	233	250	400	verifica	
66	67	1160	1173	25,79	120,740	120,740	730,85	731,46	-0,0237	0,0025	728,74	728,67	2,11	2,79	383	400	400	verifica	
67	68	1173	1174	50,73	120,740	120,740	731,46	730,28	0,0233	0,0025	728,67	728,55	2,79	1,73	383	400	400	verifica	
68	69	1174	1178	45,34	120,740	120,740	730,28	729,65	0,0139	0,0025	728,55	728,43	1,73	1,22	383	400	400	verifica	
69	70	1178	1185	122,80	120,740	120,740	729,65	729,15	0,0041	0,0025	728,43	728,13	1,22	1,02	383	400	400	verifica	
70	71	1185	1188	17,94	120,740	120,740	729,15	726,90	0,1254	0,0765	728,13	726,75	1,02	0,15	202	250	400	verifica	
71	72	1188	1199	30,40	126,480	126,480	726,90	727,31	-0,0135	0,0025	725,45	725,38	1,45	1,93	390	400	400	verifica	
72	73	1199	1203	99,80	126,480	126,480	727,31	727,37	-0,0006	0,0025	725,38	725,13	1,93	2,24	390	400	400	verifica	

5.6 ESTACION DE BOMBEO (EB2)

La llegada de la cloaca máxima a la planta de tratamiento lo hace con una cota de intradós de 725,13 m y la cámara de carga de inicio del proceso de tratamiento está a 744,00 m. Por este motivo es necesario la impulsión de los líquidos por medio de una estación de bombeo.

El dimensionamiento de la EB2 y el conducto de impulsión se realiza por el siguiente esquema de cálculo.

DATOS:

a) *Caudales*

Q_{e10} =	77,11	lts/seg	277,60	m^3/h
Q_{e20} =	145,07	lts/seg	522,25	m^3/h
Q_{b0} =	17,05	lts/seg	61,38	m^3/h

b) *Cotas*

Terreno Eº Bº	727,30	m	Intradós conducto de llegada	725,13	m
Terreno descarga	741,00	m	Cámara de carga	744,00	m

Diámetro cañería de llegada = 0,355 m

MEMORIA DE CÁLCULO

1,- Estación de Bombeo Tipo - Dos bombas funcionando con una de reserva

1,1 *Caudal de la bomba para el año final*

m = factor de bombeo 1,00 < m <1,10 se adopta m= 1,05

QB_{20} = m x Q_{E20} = 548,36 m^3/h

Caudal nominal de cada bomba para la altura manométrica de diseño (Q¨)

Q`= 0,5 x Q_{B20}= 274,18 m^3/h

1.2 - *Caudal de bombeo para primera etapa*

QB_{10} = m x Q_{E10} = 291,48 m^3/h

1.3 - Frecuencia máxima admisible de arranques / hora en función de la potencia (normas ENOHSa)

P/ bombas < a 15 CV f max.= 6 a/h

1.4 - *Volúmen útil de la cámara húmeda*

Volumen útil para el ciclo de 1 bomba

$$V1 = \frac{1{,}15 \times Q' =}{4 \times f\,máx} \quad 13{,}14 \ m^3$$

Volumen adicional para el ciclo de 2 bombas

V2 = 1,15 x 0,4 x V1 = 6,04 m^3

Volumen útil total de la cámara húmeda

Vt = V1 + V2 = 19,18 m^3

1.5 - *Dimensionamiento de la cámara húmeda*

hu =	1,20	m		sección =	15,98 m2
a =	3,50	m	se adopta		
b =	4,57	m	se adopta		
hf =	0,55	m	altura mínima de funcionamiento de la bomba (función tipo de bomba)		

1.6 - *Volumen de fondo y cotas de cálculo*

Vf = hf x a x b = 8,79 m^3

cota de altura útil = 724,18 m

cota de altura de volúmen de fondo = 722,98 m

cota de fondo estación de bombeo = 722,43 m

1.7 - *Tiempo de permanencia hidráulica*

$$ts \ \text{máx} = \frac{V_1}{Q_{B0}} + \frac{Vf + 0{,}5\,V_1}{Qb_{10} - Q_{B0}} \leq 0.5hs.$$ < 0,50 h

ts máx = 0,28 h VERIFICA

2,- Conducto de impulsión

2.1 - parámetros de diseño

Longitud: 173 m

Caudales

QB_{20} = 548,36 m3/h 274,18

2.2 - Dimensionamiento de la cañería

Utilizando las formulas de SCIMENI

Adoptando:

Diámetro: 0,300 m

Obtenemos:

Pérdida de Carga: 0,0109 m/m

Velocidad: 2,16 m/seg

Verificación:
De acuerdo a la Norma del ENOHSA se verifica la velocidad del escurrimiento para el caudal de bombeo al año 10, que debe ser mayor o igual a 0,9 m/seg

QB_{10} =	291,48	m3/hs			
Pérdida de Carga:			0,0035	m/m	
Velocidad:			1,15	m/seg	> 0,9 m/seg VERIFICA

2.3 - Pérdida de carga del conducto de impulsión

a.- Distribuida (Pd) Pd = L x j

L:	177,30	m
J:	0,011	m/m
Pd =	1,93	m

b.- Localizada (P_{Loc}) P_{Loc} = K V^2 / 2 g

				V^2 / 2 x g
Impulsión	V:	4,31	m/seg	0,95
Acometida	V1:	3,27	m/seg	0,55

g: 9,81 m/seg2
K: coeficiente en función de la singularidad

Pieza		Nº	K	Total	$P_{Loc\ (m)}$
Curva 90º		2	0,40	0,80	0,44
Curva 45º		2	0,20	0,40	0,38
Ramal Y		1	0,11	0,11	0,10
Válvula retención		1	2,50	2,50	2,37
Válvula Esclusa		1	0,20	0,20	0,19
				Sumatoria	3,48

3.- Altura Manométrica (H_{man})

$$Hman = \Delta geom + \Delta dist + \Delta loc$$

Desnivel Geométrico (D_{geo}):	21,03	m
Pérdida de carga distribuida:	1,93	m
Pérdida de carga localizada:	3,48	m
Hman =	26,43	m

d- Golpe de Ariete

L	(longitud cañería de impulsión)	173	m	
D	(diámetro de la impulsión)	1,000	m	
V	(velocidad de escurrimiento)	2,16	m/seg	
c	(celeridad de la cañería, PVC cl 6)	280	m/seg	
Tc	(tiempo crítico)	1,24	seg	
Hest	(altura estática)	21,03	m	
C	(constante de Mendiluce)	1,00		
k	(coef de Mendiluce)	1,91		K= 2-0,0005*L

1ª Etapa

Qb10		274,18	m3/h	
V		3,48	m/seg	
Hman		26,43	m	
T	(tiempo de cierre de la instalación)	5,44	seg	T = C+ [k L V /(g Hman)]
T > Tc	(cierre lento)			
^H	(Golpe de ariete)	4,64	m	^H = 2 L V / g Tcl (Michaud)
Ht	(sobrepresión total)	31,07	m	Ht = Hman +^H
Dt	(depresión total)	21,79	m	Dt = Hman - ^H

Considerando un corte de energía (caso más desfavorable)

^H	(Golpe de ariete)	99,20	m	^H = c V / g (Alievi)
Ht	(sobrepresión total)	125,63	m	Ht = Hman +^H
Dt	(depresión total)	-10,00	m	Dt = Hman - ^H

2º Etapa

Qb 20		548,36	m3/h	
V		2,16	m/seg	
Hman		26,43	m	
T	(tiempo de cierre de la instalación)	3,75	seg	T = C+ [k L V /(g Hman)]
T > Tc	(cierre lento)			
^H	(Golpe de ariete)	20,26	m	^H = 2 L V / g Tcl (Michaud)
Ht	(sobrepresión total)	46,69	m	Ht = Hman +^H
Dt	(depresión total)	6,17	m	Dt = Hman - ^H

Considerando un corte de energía (caso más desfavorable)

^H	(Golpe de ariete)	61,51	m	^H = c V / g (Alievi)
Ht	(sobrepresión total)	87,94	m	Ht = Hman +^H
Dt	(depresión total)	-10,00	m	Dt = Hman - ^H

Se adopta un conducto de impulsión de PEAD clase 12,5, DN 300mm fusionado.

CARACTERISTICAS -EB2

dimensiones

a =	3,50	m	
b =	4,57	m	
hu =	1,20	m	altura útil
hf =	0,55	m	altura fondo
ht =	4,87	m	altura total
Hman =	26,43	m	altura manométrica

bombas seleccionadas (hasta el año 10)

Cantidad =	**1**	**en funcionamiento**			
	1	**reserva**			
Caudal de bombeo =	**Q_{b10} =**	**291,48**	**m^3/h**	**80,97**	**l/seg**
Altura de impulsión =		**26,43**	**m**		
marca =					
modelo =					
potencia =	**Kw**				
r.p.m					

Para el final del período de diseño se deberá agregar una bomba de la mismas características, quedando 2 en funcionamiento y 1 en reserva

5.7 PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES

5.7.1 Cámara de carga, rejas, desarenadores, descarga de camiones atmosféricos y tamices estáticos.

La cámara de carga recibirá el líquido de la estación de la EB2 que elevará el líquido a un nivel hidráulico que permita iniciar el proceso de tratamiento por gravedad a través de las distintas unidades, pasando por medio de vertedero rectangular al desarenador conformado por dos (2) canales rectangulares controlando su velocidad interna a través de un vertedero proporcional Rettger colocado a la salida del mismo, de manera que se mantenga aproximadamente constante e igual a 0,30 m/s. Esta velocidad permitirá que sedimente solamente los sólidos gruesos contenidos en el afluente a la planta depuradora.

En los canales se colocarán rejas de limpieza manual para cada uno de ellos y un tercer canal también con reja de limpieza manual que funcionará como by pass. Las rejas tendrán una separación entre barrotes de 20 mm.

El sistema prevé en las instalaciones de la Planta Depuradora recibir los líquidos cloacales provenientes de los sistemas individuales (cámaras sépticas y pozos absorbentes) de la población que no se encuentra servida por la red colectora cloacal para su disposición sanitaria, generando un lugar con condiciones de higiene y seguridad que reducirá el impacto ambiental que pudieran producir los líquidos septizados y será una herramienta que valorizará el servicio que las empresas desagotadoras de la zona y otras localidades vecinas prestan.

La descarga de los camiones atmosféricos se efectuará en la planta Depuradora previo al sistema de rejas de limpieza manual del Desarenador.

Para la descarga se ha previsto las vías de acceso y circulación de los camiones, plataforma de descarga y los puntos de vuelco. Se construirá una dársena que permite el vaciado de un camión con lugar para otro en espera y un lugar destinado al lavado de camiones vacíos.

Los líquidos que podrán descargarse dentro del establecimiento deben cumplir ciertas condiciones, y se prevé que los camiones, al acceder a su turno, sean inspeccionados por el personal, que tomará una muestra del líquido transportado, para ser codificada y analizada a fin de verificar las características del fluido transportado. En el caso de que se cumplan con las condiciones exigidas se procede a realizar la descarga.

Es que, por ejemplo, no se aceptarán cargas que contengan ácidos, álcalis, sangre, licores de curtiembres, baños de cromados, líquidos y semisólidos ácidos o alcalinos, hidrocarburos, aceites y grasas, solventes, cromo, plomo y otros metales pesados, cianuros, pesticidas, así como los provenientes de la limpieza de cámaras de lavaderos de vehículos, rectificadoras de motores, estaciones de servicio, talleres de cromado, fábricas de mosaicos o de pinturas y resinas. Tampoco se permitirá la descarga de líquidos de origen sanitario cuando estuvieran mezclados con efluentes industriales, entre otros requisitos.

La operación principal consiste en conectar la manguera del camión a la instalación de descarga.

Antes de dejar el predio, los camiones pasan al puesto de lavado, donde serán rociados con agua a presión a fin de arrastrar restos de la superficie externa del camión. Esta agua de lavado será conducida al sistema de tratamiento.

Estas unidades son dimensionadas para el final del período de diseño Q_{E20} y verificadas con el caudal mínimo del año 0, $Q_{lo.}$

Para la deshidratación de la arena y posterior extracción, se colocarán dos playas de deshidratación contiguas a los desarenadores de las siguientes características, para 7 días de deshidratación y limpieza.

CALCULO DE REJAS LIMPIEZA MANUAL

Caudales de Proyecto

	Qmáx	m3/seg	0,152	Qe38	145,07	l/seg
	Qlo	m3/seg	0,081	Qb0	77,11	l/seg

Predimensionado del Canal de aproximación

Manning	Qmax= (A *$R^{2/3}$*$J^{1/2}$)/n	0,161	m3/seg
	n: coef manning para Hº	0,014	
	Area (A)= a *h	0,18	
	a (m)	0,90	
	h_{max} (m)	0,20	(*) p/salto de fondo canal p/que verifique
	Pm= 2 hmax (m) + a(m)	1,30	
	R= A/Pm	0,14	
	$R^{2/3}$	0,27	

j: pendiente	0,0022	
$j^{1/2}$	0,05	

Velocidad de aproximación (Ua)	0,45	verifica
Velocidad de pasaje reja p/Qmin (Up)	0,63	verifica
Velocidad de pasaje reja p/Qmax (Up)	1,18	verifica
Relación de espacios vacios de la reja	0,71	m
Pérdida de carga para reja limpia (Jrl)	0,0142	m
Tirante líquido en el canal de aproximación (ha)	0,20	m
Tirante líquido en el canal de salida (hs)	0,19	m
Pérdida de carga máx adm p/ reja sucia (Jrsmax)	0,30	m p/sist de limpieza manual y mecánico

Predimensionado de la Reja FINA

Tipo	fina	
	separación (s mm)	25,00
	espesor barrote (e mm)	10,00
	Profundidad (p mm)	30,00
	Inclinación (º)	60,00

CALCULO DESARENADOR

Desarenador - Rettger

nr = número de desarenadores adoptados =		2	
nd = número de desarenadores para caudal mínimo =		1	
$Q_{máx\ des}$ = caudal máximo desarenador =		0,152	m^3/s
$Q_{mín\ des}$ = caudal mínimo por desarenador =		0,081	m^3/s
Q = C * bv * $(2 * g * a)^{0.5}$ * (h - a / 3) = caudal de escurrimiento =			
C = coeficiente de gasto del vertedero =		0,62	
bv = ancho del sector inferior del vertedero, adoptado =		0,60	m
g = aceleración de la gravedad =		9,81	m/s^2
a = altura sector rectangular =		0,03	m
$h_{máx}$ = tirante líquido máximo sobre el vertedero [m] =		0,55	m
	291 m^3/h		
$h_{mín}$ = ($Q_{mín}$ / (C * bv * $(2 * g * a)^{0.5}$)) + a / 3 =		0,30	m
L = 22,5 * h = longitud de la zona de sedimentación en el desarenador =		12,33	m
Ladpotado =		14,00	m
B_d = ancho del desarenador adoptado =		0,90	m
vs = velocidad canal sedimentación =		0,31	m/s
Ts = tasa superficial =		1044,50	$m^3/m^2/d$

A continuación, para el desbaste de sólidos gruesos se utilizarán tamices estáticos, en un total de cuatro (4) instalándose en primera etapa la cantidad de dos (2) sobre una plataforma de hormigón con la interconexión de las cañerías correspondiente de acuerdo a las siguientes características.

- Tipo de Efluente: Aguas Servidas Cloacales para Planta de Tratamiento.
- Temperatura: Ambiente
- Caudal Diseño: 550 m3/h
- Caudal Máximo: 140 m3/h x 4 = 560 m3/h
- Sólidos Secos: NI
- G y Aceites: NI
- PH: NI
- Medio Filtrante: Malla de Ranura Continua
- Ranura: 1.75 mm
- Promedio Tamaño de Sólidos a Retener > 1.75 mm

5.7.2 Zanja de oxidación

Dimensionamiento:

Se construirán en una primera etapa, dos zanjas de oxidación con capacidad de tratamiento de 2.785 m^3/día cada uno y en una segunda otra de iguales características. Cada unidad estará constituida por cuatro canales en paralelo, conectados en uno de sus extremos por un semicírculo mayor, y en el otro, por dos semicírculos menores que abarcarán a dos canales cada uno. El ancho de cada canal será de 4,00 m, el tirante líquido de 5,00 m y la longitud del sector recto de la zanja de 27,00 m.

El dimensionamiento se realiza de acuerdo a los siguientes pasos de cálculo:

ZANJA DE OXIDACION PROFUNDA - CARROUSEL

Parámetros de Diseño		
Cantidad de Modulos	3,00	
Caudal de Diseño (QD)	96,713	lts/seg
$Qc = Qc_{38}/3$	24,80	lts/seg
Q_{D38}	32,24	lts/seg
$DBO_{5\ Afluente}$	250,000	mg/lts
Carga Orgánica másica (Cm) - de Norma	0,06	Kg DBO_5/día*Kg SSTA
Sólidos Susp. Totales en TA (X) - De Norma	3,50	kg SSTA/ m3
Temp media del agua	15,000	ºC
Eficiencia del Proceso	0,92	

Carga Orgánica Volumétrica (Cv)= Cm*X	0,20	Kg DBO_5/día*m3
Concentración Orgánica Líquido cloacal Afluente (Sa)	0,250	Kg DBO_5/m3
Carga orgánica diaria aplicada TA (La)= Qd*Sa	640,63	Kg DBO_5/día
Tiempo de residencia celular (øc)	20	dias
Diseño de la Cámara		
Volúmen Tanques de Aireación (V)= La/Cv	3155,81	m3
Tiempo de Areación - Permanencia (Tp)= V/Q de 12 a 36 horas por norma	19,88	hs
H = tirante líquido de la zanja =	5,00	m
B1 = ancho de fondo de la zanja =	4,00	m
i = pendiente de los taludes [1/x] x =	0,00	
B = ancho medio del canal =	4,00	m
B2 = ancho superficie líquida =	4,00	m
Ho = revancha =	0,50	m
Ht = altura total = H + Ho =	5,50	m
Bo = ancho en el coronamiento =	4,00	m
e = espesor muros internos =	0,20	m
R1 = Radio del sector semicirc menor	4,00	m
A1 = area total sector semicirc menor =	50,27	m2
V1 = A1 * H = Volumen sector semicirc menor =	251,33	m3
R2 = Radio del sector semicirc mayor	8,00	m
A2 = Area sector semic mayor =	150,80	m2
V2 = Volumen sector semic mayor =	753,98	m3
Vr = volumen sector recto =	2150,50	m3
Ar= Area sector recto	430,10	m2
nc = número de calles por tanque =	4,00	
Lr = Long sector recto =	26,88	m
Lr = Long sector recto = adoptado	27,00	m
L = Longitud eje medio =	145,70	m
Bz = ancho total de cada unidad = 4*Bo+3*e =	16,60	m
Oxígeno a incorporar (DO) AOR - Por Norma Enohsa	1.435,55	Kg O2/d

Demanda de Oxígeno para el Cálculo de los aireadores:

Se determina primeramente la demanda de oxígeno en condiciones estándar, y posteriormente se corrige de acuerdo a las condiciones de campo. A continuación, se desarrolla la necesidad de oxígeno total por cada una de las zanjas de aireación:

Diseño del Sistema de Aireación

Relación de eficiencia en transferencia de O2	Z	0,6543	mg O2/l
- Relación de velocidad de transferencia de O2	α	0,80	Kg O2/KW h
- Relación de concentración de saturación de O2	β	0,95	
- Temperatura media del líquido en el mes mas caliente	T	25	Cº
- Concentración de saturación de O2 en líquido cloacal	Csc	7,95	mg O2/l
- Concentración media de O2 disuelto	OD	1,00	mg O2/l
- Concentración de O2 en condiciones estandart	Css	9,02	mg O2/l
Oxigeno real a incorporar COR	2193,95	KgO2/d	

Dimensiones del Equipamiento - Aireadores

Se adoptan difusores de membranas tubulares, alimentados a través de cuatro (4) sopladores por zanja. La velocidad mínima de circulación del líquido en la zanja será proporcionada por mezcladores tipo mixer. Estos deberán permitir una buena mezcla hidráulica, de manera de conseguir una velocidad horizontal en los canales, mayor a 0,30 m/s. El cálculo de la cantidad y potencia de los mismos, se describe a continuación:

Para Sopladores

COR = consumo real de oxígeno =	2.193,95	KgO2/d
T_2 = Temperatura media mes más frio =	10,00	°C
Densidad aire =	1,25	Kg/m3
SOTE %/m = transferencia de oxígeno máxima por metro de profundidad =	5,5	%/m
hta = profundidad del TA =	5,0	m
% de Transferencia para condiciones Standard =	27,5	%
Masa de O2 introducida =	7.978	KgO2/d
Cantidad de O2 en el aire =	23,2%	
Masa de Aire =	34.388	Kgaire/d
Caudal de Aire por TA en Condiciones Normales =	27.572	m^3/d
Caudal de Aire por TA en Condiciones Normales =	19,15	m^3/min
Cantidad de sopladores	4	

5.7.3 Sedimentador secundario

Se construirán dos (2) sedimentadores secundarios en primera etapa, y uno en segunda. Serán circulares con un diámetro de 15,00 metros c/u con un tirante líquido de

3,00 m. El líquido ingresa a la unidad por una torre central y una vez sedimentado, egresa por medio de vertederos triangulares colocados en las pantallas dispuestas en todo el perímetro de las unidades, recibido por un canal colector desde donde será enviado al tratamiento terciario. El barro de fondo acumulado en la tolva central será extraído y enviado a la estación de bombeo de recirculación de barros en exceso del secundario.

El equipo estará compuesto de puente pasarela, sistema barredor de fondo, sistema barredor de superficie, sistema de giro, caja de rodamiento, sistema colector y escobillas, ruedas de tracción, pantalla central, pantalla vertedero y pantalla perimetral.

A continuación, se presenta el cálculo de un sedimentador dado que los dos son iguales:

SEDIMENTADOR SECUNDARIO

Caudal Afluente (QD_{38}	Qaf	2785,35	m3/dia	
[ ] Sólidos Susp. Totales en TA (X)		3,50	kg SSTA/ m3	
[ ] SS totales en la Tolva (Xr)		8,00	kg SSTA/ m3	
Indice de compactación del lodo (C)	Xr / X	2,29		
Recirculación de diseño (r)	1 / c -1	0,78		
Caudal de Recirculación (Qr)	r x Q	2166,38	m3/dia	
Caudal de diseño (QIII)	QIII para	4951,72	m3/dia	
Carga Superf másica (Css)	Qc38	180,00	kg SS/d *m2	de norma
Carga superficial hidráulica (Vo)	Vo	24,00	m3/m2 día	
Factor corrección por vertedero Fv		1,00	tipo Dortmund	
Factor corrección por temp Ftx		1,08	por norma	
Carga Masica		27079,75	kg SS/d	
Area Superficial con Css (med)	A1	173,59	m2	
Area Superficial con Css (max)	A2	150,44	m2	
Area Superficial con Vo (med)	A3	95,97	m2	
Area Superficial con Vo (max)	A4	74,86	m2	
Diámetro de la mayor AS		14,87	m	
Diametro adoptado	(D)	15,00	m	
Area Superficial corregida		176,72	m2	
Tirante (h) - De Norma	(h)	3,00	m	
Volumen	(V)	530,15	m3	
Tiempo de permanencia (tp)	Tp	2,57	hs.	
Tiempo de permanencia (tp) p/Qc20		3,34	hs.	>1,5 h por Norma
Longitud del vertederos de rebose	Lv	47,12	m	
Carga hidráulica unitaria vertedero de salida	qv	136,60	m3/d m	Verifica <=290 m3/d m de Norma
Especificar tipo de vertedero		Vertedero dentado		

5.7.4 Dispersores

Para la dispersión del coagulante en el líquido a tratar es necesarios una mezcla rápida de ambos componentes, para ello se utiliza un tanque y un agitador vertical de alto gradiente accionados mediante motor que hace girar un eje con dos paletas horizontales, se adoptan tres módulos (dos en primera etapa) previos a los floculadores.

La rutina de cálculo y el dimensionamiento del sistema por cada dispersor se encuentra desarrollado a continuación:

CÁMARA DE DISPERSION

Caudal de diseño	Qd38=	32,24	l/seg	c/u
Permanencia Tp		30,00	seg	

a) Volumen Vc= QD x tp **0,97** m3

Del manual del CEPIS - Arboleda Valencia

G (gradiente) entre 200 y 300 seg^{-1}
tp e/ 15 a 30 seg
Factor de servicio (ft) de 1,25 a 1,50
El producto G x tp e/ 3000 a 9000

Adoptamos:

G x tp	6000,00	
tp	30,00	seg
G	200,00	seg^{-1}

Sabiendo que:

$$G = \sqrt{\frac{981}{\mu}} \times \sqrt{P} = \beta \times \sqrt{P}$$

Viscocidad absoluta $\frac{\mu}{\beta}$ 0,01 p/ 15º c
292,71

b) Potencia por Und. de volumén (P)

0,47 gr cm/seg cm3
4,67 kgm / seg
0,06 HP / m3

$$P = \frac{G^2}{\beta^2}$$

Potencia absorbida por el volumen de esta cámara (Pt) **0,06** HP

c) Relaciones geométricas de la cámara de mezcla

Será circular con una relación diámetro / alto igual a 1.2

Dt =	1,01	adoptamos	0,85	m
H =			1,02	m

5.7.5 Floculadores mecanizados

Para la floculación, se adoptan tres módulos (dos en primera etapa), adquiriendo cada uno un esquema de tres cámaras en serie, con mezcladores de superficie, accionados mediante moto – reductores que hacen girar sus paletas verticales que genera el gradiente necesario para la conformación del floc antes de ingresar al sedimentador. Los gradientes de mezcla irán disminuyendo a medida que el líquido avance en el proceso.

Las paletas agitadoras, estarán constituidas por seis tablas verticales desfasadas radialmente, colocadas simétricamente de a tres, con respecto al eje central de rotación.

La rutina de cálculo y el dimensionamiento del sistema por cada floculador, se encuentra desarrollado a continuación:

CÁMARA DE FLOCULACION

A la salida del dispersor dividimos el caudal en dos para el proceso de coagulación con 3 camaras cuadradas con un agitador por cámara

Caudal de diseño Qd38		32,24	l/seg	116,056052 m3
Permanencia Tp		0,50	hs.	
Agitadores de eje vertical				
Nº de compartimentos		3,00		
Profundidad (h)		2,50	m	
Volumén Total (Vt)	$Qc_{10}xT_p$	58,03	m3	
Superficie Total	Vt / h	23,21	m2	
Superficie de c/ cámara	Sc= St/3	7,74	m2	serán cámaras de 1.67 metros de largo
Volumén de c/ cámara	Vc= Vt/3	19,34	m3	por 3 metros de ancho
		9,67		
Dimensiones				
Adoptamos	h=	2,50		
	a=	2,78		
	L=	2,78		

El área transversal de la cámara será 3 x 1.7 = 5.10 m2

Area de las Paletas			
Área transversal de la cámara St	6,95	m2	
Ärea total de las paletas Sp	1,39	m2	Se adopta un 20% St

Se colocarán un equipo agitador, de eje vertical en cada compartimento. Cada agitador tendrá 6 paletas en línea, ubicadas tres de cada lado del eje

Area de c/paleta Ap	Sp /6	0,23	m2	
Largo de las paletas L		1,90	m	ubicadas a 30 cm del fondo y a 30 cm
Ancho de las paletas a		0,12	m	de la superficie de la cámara

El diámetro máximo de la paleta exterior de acuerdo a lo recomendado por Acevedo Neto debe variar entre 0.80 y 0.95 de su longitud.

Diámetro d	(0.95 x L)	1,52	m
Radio al eje		0,76	m

Factor de Forma del floculador

r1 (paleta más alejada)	0,76	m
r2	0,51	m
r3	0,25	m

La suma de sus áreas por el radio al cubo será: 0,204
0,060
0,008

sumatoria Ap r^3 = 0,271

Considerando que tiene1 agitador por compartimento y tomando un coeficiente alfa= 8000, el factor de forma resulta:

F= 8000 x sumatoria Ap r3 / Vc 112,23 1 agitador

Gradiente de velocidad de diseño G= 7,180 s^{-1}

ro=	1	kg/m3	
gravedad	9,81	m/s2	
mu=	1,308	N.S/m3	
V=	19,34	m3	
Cd=	1,4127642		coeficiente de arrastre en f de(b y B)
K=	0,25		
n=	0,25	rps	velocidad de rotación conjunto eje-paletas
b=	0,12	m	ancho de cada paleta
B1	1,90	m	longitud de cada paleta
paletas	6	un	

Potencia suministrada al eje

P=	1304,23	W
	1,75	HP

Potencia nominal del motor

Pm=	1449,15	W
	1,94	HP

5.7.6 Sedimentadores terciarios

Se construirán dos (2) sedimentadores Terciarios en primera etapa, y uno en segunda. Serán circulares con un diámetro de 11,00 metros c/u con un tirante líquido de 3,00 m. El líquido ingresa a la unidad por una torre central y una vez sedimentado, egresa por medio de vertederos triangulares colocados en la pantalla dispuesta en todo el perímetro de las unidades, recibido por un canal colector desde donde será enviado a los filtros lentos. El barro de fondo acumulado en la tolva central será extraído y enviado a la estación de bombeo de recirculación de barros en exceso del terciario.

El equipo estará compuesto de puente pasarela, sistema barredor de fondo, sistema barredor de superficie, sistema de giro, caja de rodamiento, sistema colector y escobillas, ruedas de tracción, pantalla central, pantalla vertedero y pantalla perimetral.

El dimensionamiento por sedimentador, se encuentra desarrollado en la siguiente rutina de cálculo:

SEDIMENTADOR TERCIARIO

Caudal a tratar		Qd38	2785,35	m3/dia
		Qc38	2142,57	m3/dia
	[ ] Sólidos Susp. Totales en TA (X)		3,50	kg SSTA/ m3
	[ ] SS totales en la Tolva (Xr)		8,00	kg SSTA/ m3
	Indice de compactación del lodo (C)	Xr / X	2,29	
	Recirculación de diseño (r)	1 / c -1	0,78	
	Caudal de recirculación (Qr)	r x Q_C	1666,45	m3/dia
Caudal de diseño QIII			3809,02	m3/dia
	Carga superficial hidráulica (Vo)		24,00	m3/m2 día
	Factor corrección por vertedero Fv		1,00	tipo Dortmund
	Factor corrección por temp Ftx		1,08	
Area Superficial		A1	95,97	m2
		A2	74,86	m2
Diámetro de la mayor AS				
Diámetro			11,05	m
Diametro adoptado		(D)	11,00	m
Area Superficial corregida			95,03	m2
Tirante		h	3,00	m
Volumen		Axh	285,10	m3
Tiempo de permanencia (tp)			1,54	hs
Tiempo de permanencia (tp) p/Qc20			1,79	>1,5 h por Norma
Longitud del vertederos de rebose		Lv	34,56	m
Carga hidráulica unitaria vertedero de salida		qv	80,60	m3/d m

5.7.7 Filtros lentos

La utilización de filtros lentos para mejorar el proceso, y eliminar el efluente de huevos de parásitos y afinar la descarga de fósforo y compuestos nitrogenados al arroyo Tanti. Los filtros lentos son dimensionados para una velocidad de filtración de 7 m^3/m^2/día valor aceptable para este tipo de unidades, considerando que funcionarán a pleno únicamente durante el verano, y que se ha previsto adicionalmente, una unidad de reserva.

Filtros Lentos

Q_{ft} = caudal total de filtración =	8356	m^3/d
T_{fl} = tasa de filtración filtros lentos =	7,00	m^3/m^2/d

A_{fl} = área filtro lentos =	1193,72	m^2
n_{fl} = número de filtros lentos adoptados =	4,00	
n_{fr} = número de filtros de reserva =	1,32	
n_{ft} = número de filtros totales =	5,32	
A_{cf} = área de cada filtro =	298,43	m^2
B = ancho filtro =	10	m
L = largo filtro =	30	m
r = relación largo ancho =	2,98	
$T_{fmáxt}$ = tasa para el total de filtros =	7,00	$m^3/m^2/d$
Nf1etapa = número de filtros Primera Etapa =	3,00	
Nf2etapa = número de filtros Segunda Etapa =	2,00	

Cálculo Falso Fondo		
Conformación Falso Fondo		
Q_f = caudal de filtración =	0,02	m3/s
B = ancho canal colector central =	0,60	m
H = altura canal colector central =	0,50	m
v_f = velocidad de escurrimiento canal central =	0,08	m/s
a = separación laterales finales a paredes filtro =	0,50	m
L_l = longitud total a cubrir con laterales =	28,00	m
s_l = separación laterales =	1,00	m
n_l =	29,00	
D = diámetro laterales =	0,05	m
q_l = caudal por cada lateral =	0,42	L/s
v_l = velocidad en cada lateral =	0,21	m/s
$d_{orifllat}$ = diámetro en los orificios laterales =	0,004	m
s_{orif} = separación orificios =	0,10	m
l_{lat} = longitud laterales =	4,70	m
cantidad de orificios totales en los laterales =	47,00	
q_{orif} = caudal por cada orificio =	0,01	L/s
v_{orif} =	0,71	m/s
v_c/v_l =relación de velocidades =	0,30	
Vertedero rectangular de salida		
Q_{pv} = caudal por vertedero =	24,18	L/s
H = tirante líquido sobre el vertedero rectangular =	0,10	m
L_v = longitud del vertedero =	0,60	m
B = L = Ancho cámara de salida = Largo =	1,20	m

Pérdida de Carga en el falso fondo		
h = pérdida de carga =	0,06	m

5.7.8 Cámara de contacto

Se ha previsto la construcción de una única cámara con tiempo de contacto suficiente da para producir una buena desinfección con el agregado del hipoclorito de sodio antes de descargar en el arroyo Tanti.

Sus dimensiones resultarán de los siguientes pasos de cálculo:

CÁMARA DE CONTACTO

Camara primera etapa con dos módulos de tratamiento 2/3 de Qe20

Caudal a tratar	$Q_{E20}/2$	96,71	lts/seg	
		8.356,04	m3/dia	
Tiempo de permanencia (tp)		0,25	hs	
Volumén (Vt)	tp * Q_{III}	87,04	m3	
Altura útil	h	1,00	m	
h + revancha	H	1,50	m	
Superficie Total	Vt / h	87,04	m2	
Cantidad de canales		8,00	ud	
Ancho canal	a	1,00	m	
Ancho cámara	A	8,00	m	
Longitud cámara	St / A	10,88	m	
Longitud cámara adoptada		11,00	m	
Recorrido hidráulico	L	88,00	m	
relación	L/a	88,00	> 40 verifica	
Velocidad de circulación	QIII / h x a	0,10	m/seg	verifica

Dosis de Cloro activo para QD20		
QD20	64,48	lts/seg
Desinfectante Hipoclorito al 10%	5,00	mg/litro de cloro activo
Cloro activo por litro	100.000	mg/litro
Cantidad diaria de Cloro activo	27.853.452	mg/día
Cantidad de litros de Hipoclorito (10%)/ día	278,53	lts/día
Periodo de reserva	30,00	días
Capacidad de reserva	8.356	lts.
Adoptamos 2 tanques de 5 m3 c/u.	10.000	lts.

5.7.9 Barros generados en el proceso

El barro excedente tanto del sedimentador del proceso de lodos activados (secundario) y del proceso terciario, será enviado a los espesadores, para aumentar la concentración de sólidos y llevarlos posteriormente a las playas de secado para su deshidratación y eliminación final.

La cantidad de barro en exceso generado por el proceso secundario y terciario, será la siguiente:

1° ETAPA - 2/3 Qd38 (2 Módulos)		
CANTIDAD DE LODOS GENERADOS EN EL SISTEMA		
Cantidad de SS de barros en exceso del secundario	1104,53	Kg/d
Cantidad de SS de barros producidos en el terciario	220,60	Kg/d
Cantidad de SS de barros derivados al espesador	1325,13	Kg/d
Caudal de lodo secundarios	138,07	m3/d
Caudal de lodo terciario	27,57	m3/d
Caudal de lodo	165,64	m3/d
Caudal de Lodo Espesado	41,41	m3/d

5.7.10 Espesador de barros

Se adoptan dos (2) espesadores, uno se construirá para la primera etapa y el otro en la segunda etapa. Se dimensionarán para una tasa de 30 KgSS/m2/día, siendo de sección circular, con barredores mecánicos de fondo, y con un diámetro de 7,50 m c/u. Recibirán el barro en exceso del secundario y lo producido en el terciario. El cálculo es el siguiente:

Espesador de Barros		
N°Esp = número total de espesadores =	1,00	Un.
QL = Caudal total de barros	165,64	m3/d
Ve = volumen total espesador =	149,08	m3
te = permanencia media lodo en el espesador =	0,90	d
Xe = concentración promedio de sólidos suspendidos espesador =	30,00	KgSS/m^3
Aa=Área del tanque Curcular	44,17	m2
V = volumen total espesador =	149,08	m^3
D= diámetro =	7,50	m
Dadop= diámetro Adoptado =	7,50	m
Aadop = area Adoptada	44,18	m2
Cono		
angulo =	60,00	°
angulo =	1,05	rad
Dcirc inf=	0,90	m
Dcircsup=	1,80	m
Hcono = altura cono =	0,78	m
ai =	2,54	m2
Vcono = volumen del cono =	14,89	m3
Vcili = volumen cilindro =	134,18	m3
Hcil= altura cilindro	3,30	m

Ht = altura total =	4,08	m
Hadop=	4,46	
Verf ang	0,74	

5.7.11 Deshidratación de barros

La gran variabilidad entre la población estable y la turística, produce una gran diferencia en la generación de barros en la planta depuradora. El clima seco durante la mayor parte del año, hace que las playas de secado sean óptimas para el otoño, invierno y primavera que es cuando predomina la población estable de la localidad.

El cálculo de las playas sigue la rutina de cálculo siguiente:

PLAYAS DE SECADO

1° ETAPA

Criterio Carga Superficial

Por norma		
Nº de ciclos	6,00	p/500-1200 mm/año
carga máxima admisible	15,00	Kgss/ m2
	90,00	Kgss/m2 año
P_w = peso total de sólidos digeridos a deshidratar =	331,28	kg SS/día
C_{sp} = carga superficial de las playas =	0,25	Kgss/m2 día
S_r = superficie requerida = P_w / C_{sp} =	1.343,54	m2

Criterio Area per Capita

Habitantes	38.000,00	hab
Superficie per cápita	0,10	m2/hab
Coeficiente por lodos espesados	0,50	
S_r = superficie requerida =	1.900,00	m2

Adopto Playas de Secado de:		125,00	m2
	Largo	25,00	m
	Ancho	5,00	m
	espesor	0,35	m
N° de playas		10,75	
	adopto	12,00	

5.7.12 Estación de bombeo de recirculación de líquidos y barros en exceso

Para ambas estaciones se utilizará el pozo de bombeo, se adopta un sistema de bombas independientes para el barro en exceso, para controlar mejor el flujo que se envía

al espesador. Para flexibilizar el caudal de recirculación de líquidos, se colocarán dos (2) electrobombas en funcionamiento, y una tercera de reserva, que permitirá absorber cualquier pico de carga orgánica en el sistema. El pozo de bombeo de barros, se ha previsto la colocación de las bombas para extracción del barro en exceso.

El dimensionamiento será el siguiente:

Caudal de recirculación		
X_r = concentración SS Línea de retorno =	8,00	KSS/m^3
c = relación de concentración = X_r/X =	2,29	
R = recirculación porcentual = Q_r/Q_{C20} =	78%	
Q_R = caudal de recirculación =	1666,45	m^3/d
Q_R = caudal máximo recirculación por sedimentador =	2166,38	m^3/d
Se recircula el líquido de: 2 sedimentadores secundarios; y Espesador de barros; Q. total a recircular =		185 m3/hs.
Barros generados en las zanjas		
$Q_{wz} = V * X / (\theta_c * X_r)$ = caudal de barro en exceso por zanja =	69,03	m^3/d
Q_{wt} = caudal de barro en exceso total =	207,10	m^3/d
C_s = Qwt * Xr = carga de sólidos barro exceso por zanja =	552,27	Kg/d

5.7.13 **Estación de bombeo de barros**

Las bombas son dimensionadas para evacuar el líquido proveniente del fondo de las tolvas de los sedimentadores secundarios y terciarios.

Qbombeo= 7 m3/hs.

Hman. = 6 mca

5.7.14 Estación de bombeo de trasvase

Se ha previsto una estación de bombeo, para trasvasar el líquido de una zanja a la otra en forma alternativa en menos de 24 hs.con una altura manométrica Hm: 8 mca. No se construirá un pozo de bombeo, sino que se colocará una bomba que aspirará directamente de una de las zanjas de oxidación y la enviará a la otra. Mediante un juego de llaves, se podrá cambiar el sentido del flujo bombeando o aspirando en forma alternativa de una zanja a la otra.

5.7.15 Casa química

Para el proceso de floculación – sedimentación, para producir el arrastre del fósforo, se ha considerado utilizar sulfato de aluminio líquido al 7,5 % de óxidos útiles. Los tanques de almacenamiento, son diseñados para una reserva de 30 días, siendo necesario dos (2) tanque de 20 m3 para el sulfato de aluminio líquido para la primera etapa constructiva. El dimensionamiento de los tanques de almacenamiento y las bombas dosificadoras, se encuentran desarrollado en la siguiente rutina de cálculo:

Lodo en exceso proceso químico (terciario)

Q_{D30} =	8356,04	m3/dia
P_t = Cantidad de Fósforo Total =	8	mg/l
P_{tef} = Concentración Fósforo efluente =	0,5	mg/l
E_f = eficiencia eliminación fósforo =	94%	
Al = cantidad de Aluminio a colocar por cada mg de Fósforo a reducir =	2,04	
Concentración total de Al a consumir =	15,3	mg/l
Cantidad total de Al^{+3} para $Q_{máx}$ =	127,85	Kg/d
Cantidad total de Al^{+3} para 1 etapa	85,23	Kg/d

Equipos dosificadores para primera etapa

Q_{maxd30} = caudal de producción primer período =	5.571	m^3/d
% de óxidos útiles =	7%	
Cantidad máxima total de Sulfat de Aluminio	1218	l/d
Dósis de Coagulante máxima de Sulfato de Aluminio líquido al 7 % =	51	l/h
Altura manométrica	6	mca

Almacenamiento Sulfato de Aluminio al 7 %

C_{med10} = cantidad media para primera etapa =	1218	L/d
R = reserva tanque almacenamiento 7 % de óxidos útitiles =	30	días
V_{alm} = volumen de almacenamiento =	36,53	m^3
Nt = número total de tanques =	2	
Vct = volumen de cada tanque =	18,26	m^3
Se adoptan dos (2) tanques de almacenamiento V c/u =	20	m^3

5.7.16 Sala de cloración

Para la dosificación del hipoclorito de sodio líquido, se utilizarán contenedores de 1000 litros de capacidad.

En el ítem 5.7.8 – Cámara de Contacto, se especifica las dimensiones de los tanques de hipoclorito a utilizar.

5.7.17 Descarga sobre arroyo tanti

Una vez finalizado el proceso de tratamiento, los caudales provenientes de la cámara de contacto son descargados a la cámara colectora por intermedio de una cañería de desborde, para posteriormente transportar los caudales tratados al arroyo Tanti por medio de un conducto de aproximadamente 40 metros de longitud.

Los caudales dispuestos por la planta poseen un proceso de afinamiento acorde a las características recreativas y los requerimientos ambientales del arroyo.

5.7.18 Sistema de agua potable

Se ha previsto la construcción de una reserva de 50 m^3 y un tanque hidroneumático de 1000 litros, que permita brindar el servicio de provisión de agua a una presión mínima de 20 metros. La red permitirá alimentar no solamente a los edificios, sino también, a los hidrantes y canillas de servicio de la planta.

5.7.19 Instalaciones y obras complementarias

- Instalaciones eléctricas
- Edificio principal de Laboratorio, Oficina, Personal
- Edificio Sala dosificación de Coagulante y Poli electrolito
- Edificio Sala de cloración y su equipamiento
- Edificio Sala de sopladores y Sala de Tablero General
- Edificio Estación de Bombeo de Trasvase
- Cañerías de interconexión, accesorios, válvulas y by-pass (E
- Camino interno planta depuradora
- Camino de acceso a la Planta
- Cerco perimetral olímpico y portón de ingreso
- Sistema de distribución eléctrica, incluye distribución a grupo electrógeno e iluminación
- Sistema de distribución de agua potable

- Sistema de Desagües Pluviales
-

5.7.20 Recomendaciones sobre la Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento

Las recomendaciones para la operación y mantenimiento de la Planta se ajustarán al desarrollo del manual correspondiente a entregar por la Contratista junto al plan de contingencias y plan de control ambiental.

5.7.21 Recomendación para la prestación del servicio

Al momento de elaborar el reglamento de Servicio correspondiente a la Obra Integral de desagües proyectada se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La calidad del líquido a ingresar en la planta debe ser del tipo doméstico, por lo tanto, los establecimientos industriales o que produzcan otro tipo de efluentes deberán aplicar un pre-tratamiento a sus líquidos residuales de manera tal que se asemejen al liquido residual doméstico.
- Deberá preverse el control de las conexiones para detectar y sancionar conexiones de desagües pluviales al sistema cloacal.
- Deberán establecerse plazos para la conexión de las instalaciones individuales o domiciliarias al servicio.
- Deberán establecerse actores y responsabilidades respecto del mantenimiento y en caso de obstrucciones de la red.
- Deberán establecerse claramente derechos y obligaciones de los usuarios y del prestador del servicio.

5.7.22 Cálculos Estructurales

La siguiente memoria tiene como objeto predimensionar los elementos estructurales de los distintos componentes de la Planta Depuradora de Líquidos Cloacales de la localidad de Tanti.

El diseño se realizó considerando los siguientes estados de carga:

- Peso propio de la estructura (según CIRSOC 101)
- Peso propio de equipos (según datos provisto por fabricantes)
- Sobrecargas de uso y mantenimiento (según CIRSOC 101)

- Viento (según CIRSOC 102)
- Sismo (según CIRSOC 103)

La presente memoria de cálculo resume las características generales y los lineamientos principales para predimensionar las estructuras que compondrán la Planta Depuradora de Líquidos Cloacales de la localidad de Tanti. Es válido aclarar que los resultados aquí obtenidos son aptos para cotización de materiales, pero no para su ejecución. Previo a la construcción de los distinto elementos aquí desarrollados se deberá realizar el proyecto ejecutivo correspondiente con todos los ensayos geotécnicos y estructurales que se consideren necesarios.

SUELO

Se realizó un estudio geotécnico en el predio donde se emplazará la planta depuradora. De aquí se obtuvieron los parámetros de necesarios para el cálculo de las fundaciones, tal como la tensión admisible de trabajo.

Las indicaciones del estudio de suelos dicen que, en función de los resultados obtenidos, se aconseja:

Resulta aconsejable la realización de una fundación directa mediante zapatas corridas o bases aisladas de hormigón armado sobre el sustrato rocoso inalterado formado por rocas metamórficas de tipo gnéisicas.

Los parámetros que no se encuentren especificados en el estudio se adoptarán valores típicos según su denominación dentro del sistema unificado de clasificación de suelos.

MATERIALES

Los materiales usados en el diseño son:

- Acero ADN 420, para Hormigón Armado.
- Hormigón H-25 para bases, plateas, losas, columnas, vigas y tabiques.
- Hormigón H-15 como hormigón de limpieza.
-

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

- *CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS (CIRSOC 101)*

  Peso propio de HºAº 2.40tn/m3

  Sobrecargas entrepiso hormigón 0.60 tn/m2

- *CARGAS DEBIDAS A LA ACCIÓN DEL VIENTO (CIRSOC 102)*

Por tratarse de un predimensionado se realiza el cálculo de la carga de viento por método simplificado.

Velocidad básica del viento: 45m/s

Factor de importancia I: 1.15

Cerramiento: Tipo parcialmente cerrado

Presión de diseño (para los casos donde aplique análisis con carga de viento):

Sobre cubiertas horizontales: 124.5kg/m2

Sobre paredes laterales: 84.1kg/m2

- *CARGAS DEBIDA A LA ACCIÓN SÍSMICA (CIRSOC 103)*

Zona 1: peligrosidad sísmica reducida

Agrupamiento según su destino y funciones: Grupo A➔ Factor de riesgo: 1.3

Clasificación de los suelos de fundación: Tipo I (Dinámicamente estable, muy firme y compacto)

Valores espectrales según zona sísmica y tipo de suelo:

as (ordenada al origen del espectro) = 0.08

b (ordenada del plafón del espectro) = 0.24

T1 (período de vibración correspondiente al comienzo del plafón) = 0.20 seg

T2 (período de vibración correspondiente al fin del plafón) = 0.60 seg

Ductilidad Adoptada: 4 ➔ R=4

Adoptando un valor del período fundamental de la estructura dentro de T1 y T2 consideramos la pseudo aceleración elástica igual a b con un amortiguamiento de 5%.

Coeficiente sísmico: 0.24 x 1.3 / 4 = 0.078

- *ANÁLISIS DE CARGAS*

Para el caso de la estructura principal de hormigón armado las combinaciones de carga a utilizar para el análisis y diseño sismorresistente son las establecidas en el Reglamento INPRES-CIRSOC 103.

$$1{,}3\ (D + \eta \cdot L) \pm S$$

$$0{,}85\ (D + \eta \cdot L) \pm S$$

D es la carga gravitatoria permanente.

L corresponde a las sobrecargas de servicio.

El factor η considera la simultaneidad y presencia de sobrecargas de servicio. En este caso corresponde η igual a 0,25.

S son los efectos de las acciones sísmicas de diseño.

Además, se debe verificar la estructura con combinaciones que no incluyan al sismo.

1,75 (D+L)

No se considera la acción simultánea del viento y sismo, por ser muy baja la probabilidad de coexistencia en sus estados límites últimos. Tampoco se considera en el análisis, la sobrecarga por nieve ya que no coexiste con las sobrecargas de uso y por ser su valor (30 Kg/m2 según CIRSOC 104), menor a la sobrecarga de mantenimiento de azotea (100 Kg/m2 según CIRSOC 101).

ZANJA DE OXIDACIÓN

A los fines del cómputo métrico la zanja de oxidación se modelará como una ménsula con las siguientes cargas:

Presión lateral del agua en el interior 1.00ton/m^3

Presión activa del suelo – desde afuera hacia adentro -: Consideraremos 2.30 ton/m^3 y un ángulo de fricción interna de 45º por el tipo de suelo descrito en el informe.

Período fundamental de la estructura: 0.13seg.

Se modeló un tabique de 10m de longitud donde se cargaron las solicitaciones anteriores.

Los máximos momentos negativos y positivos para las distintas combinaciones de cargas analizadas son: 16.51 tonm y 9.25 tonm. El corte máximo fue de 9.25tn la solicitación máxima normal a compresión fue de 7.67ton.

En cuanto a la deformación el valor para solicitaciones de servicio fue de 0.055cm lo cual lo hace totalmente despreciable.

Tabla n° 5:Verificación a la compresión – Zanja de Oxidación

Compresión		
Pu	7,67	Tn
b	1,00	m
d	0,30	m
f	0,65	
f'_c	25,00	MPa
f_y	420,00	MPa
Av	-156,18	cm2
Av min	3,60	cm2
Ah min	6,00	cm2
Av nec	3,60	cm2
Av Adop	3,60	cm^2/m
Detalle	ϕ 8	c/ 14,0
Ah nec	6,00	cm2
Ah Adop	6,02	cm^2/m
Detalle	ϕ 10	c/ 13,0

Tabla n° 6: Verificación a la flexión – Zanja de Oxidación

Verificación Tabique frontal			Verificación Tabique frontal		
FLEXIÓN - Momento Positivo			**FLEXIÓN - Momento Negativo**		
M_u	16,50	Tnm	M_u	9,25	Tnm
b	1,00	m	b	1,00	m
b_w	1,00	m	b_w	1,00	m
h	0,30	m	h	0,30	m
r	0,02	m	r	0,02	m
r'	0,02	m	r'	0,02	m
d	0,280	m	d	0,28	m
ϕ	0,90		ϕ	0,90	
M_n	18,33	Tnm	M_n	10,28	Tnm
f'_c	25,00	MPa	f'_c	25,00	MPa
f_y	420,00	MPa	f_y	420,00	MPa
β_1	0,850		β_1	0,850	
m_n	0,11004		m_n	0,06169	
K_r	0,084		K_r	0,047	
$K_{radop.}$	0,084		$K_{radop.}$	0,047	
m_n adop.	0,110		m_n adop.	0,062	
K_a	0,117		K_a	0,064	
K_a mín	0,066		K_a mín	0,066	
K_a máx	0,319		K_a máx	0,319	
K_c	0,137		K_c	0,075	
c	0,038	m	c	0,021	m
e'_s	0,0014		e'_s	0,0001	
F'_s	288,3		F'_s	28,3	
$M_{máx}$	18,33	Tnm	$M_{máx}$	10,28	Tnm
ΔM_n	0,00	Tnm	ΔM_n	0,00	Tnm
Armadura principal			Armadura principal		
A_s	16,557		A_s	9,333	cm^2
As Adoptad	16,16	cm^2/m	As Adoptada	9,82	cm^2/m
Detalle	ϕ 12	c/ 7,0	Detalle	ϕ 10	c/ 8,0
Armadura de repartición **			Armadura de repartición **		
A_{sr}	6,000	cm^2	A_{sr}	6,000	cm^2
As Adoptad	6,04	cm^2/m	As Adoptada	6,04	cm^2/m
Detalle	ϕ 10	c/ 13,0	Detalle	ϕ 10	c/ 13,0

Cómputo de acero

Se adopta una sección de 16.16cm^2/m para una cara y 9.82cm^2/m para la otra. La armadura horizontal será de 6cm2/m para cada cara. Esto da una cuantía volumétrica de aproximadamente 100kg de Aº/m3 de Hº.

SEDIMENTADOR

El sedimentador es una estructura que se eleva por encima del nivel del suelo a una altura de 3.00m.

A los fines del cómputo métrico se modelará como una ménsula soportando las siguientes cargas:

Presión lateral del agua en el interior 1.00ton/m3

Presión activa del suelo – desde afuera hacia adentro -: Consideraremos 2.30 ton/m3 y un ángulo de fricción interna de 45º por el tipo de suelo descrito en el informe.

Período fundamental de la estructura: 0.13seg.

Los máximos momentos negativos y positivos para las distintas combinaciones de cargas analizadas son: 5.93 tonm y 3.33 tonm. El corte máximo fue de 5.84tn la solicitación máxima normal a compresión fue de 4.41ton.

En cuanto a la deformación el valor para solicitaciones de servicio fue de 0.0016cm lo cual lo hace totalmente despreciable.

Tabla n° 7:Verificación a la compresión - Sedimentador

Compresión		
Pu	4,41	Tn
b	1,00	m
d	0,20	m
f	0,65	
f'$_c$	25,00	MPa
f$_y$	420,00	MPa
Av	-104,46	cm2
Av min	2,40	cm2
Ah min	4,00	cm2
Av nec	2,40	cm2
Av Adop	2,51	cm^2/m
Detalle	ϕ 8	c/ 20,0
Ah nec	4,00	cm2
Ah Adop	4,19	cm^2/m
Detalle	ϕ 8	c/ 12,0

Tabla n° 8: Verificación a la flexión - Sedimentador

Verificación Tabique frontal			Verificación Tabique frontal		
FLEXIÓN - Momento Positivo			**FLEXIÓN - Momento Negativo**		
M_u	5,93	Tnm	M_u	3,33	Tnm
b	1,00	m	b	1,00	m
b_w	1,00	m	b_w	1,00	m
h	0,20	m	h	0,20	m
r	0,02	m	r	0,02	m
r'	0,02	m	r'	0,02	m
d	0,180	m	d	0,18	m
ϕ	0,90		ϕ	0,90	
M_n	6,59	Tnm	M_n	3,70	Tnm
f'_c	25,00	MPa	f'_c	25,00	MPa
f_y	420,00	MPa	f_y	420,00	MPa
β_1	0,850		β_1	0,850	
m_n	0,09570		m_n	0,05374	
K_r	0,073		K_r	0,041	
$K_{radop.}$	0,073		$K_{radop.}$	0,041	
m_n adop.	0,096		m_n adop.	0,054	
K_a	0,101		K_a	0,055	
K_a mín	0,066		K_a mín	0,066	
K_a máx	0,319		K_a máx	0,319	
K_c	0,119		K_c	0,065	
c	0,021	m	c	0,012	m
e'_s	0,0002		e'_s	-0,0021	
F'_s	37,7		F'_s	-425,3	
$M_{máx}$	6,59	Tnm	$M_{máx}$	3,70	Tnm
ΔM_n	0,00	Tnm	ΔM_n	0,00	Tnm
Armadura principal			Armadura principal		
A_s	9,178		A_s	6,000	cm^2
As Adop	9,42	cm^2/m	As Adop	6,04	cm^2/m
Detalle	ϕ 12	c/ 12,0	Detalle	ϕ 10	c/ 13,0
Armadura de repartición **			Armadura de repartición **		
A_{sr}	4,000	cm^2	A_{sr}	4,000	cm^2
As Adoptad	4,19	cm^2/m	As Adoptada	4,19	cm^2/m
Detalle	ϕ 8	c/ 12,0	Detalle	ϕ 8	c/ 12,0

Cómputo de acero

Se adopta una sección de 9.42 cm^2/m para una cara y 6.04cm^2/m para la otra. La armadura horizontal será de 4.19 cm2/m para cada cara. Esto da una cuantía volumétrica de aproximadamente 95kg de Aº/m3 de Hº.

ESPESADOR DE BARRO

El sedimentador es una estructura que se eleva por encima del nivel del suelo a una altura de 3.30m.

A los fines del cómputo métrico se modelará como una ménsula soportando las siguientes cargas:

Presión lateral del agua en el interior 1.00ton/m3

Presión activa del suelo – desde afuera hacia adentro -: Consideraremos 2.30 ton/m3 y un ángulo de fricción interna de 45º por el tipo de suelo descrito en el informe.

Período fundamental de la estructura: 0.13seg.

Los máximos momentos negativos y positivos para las distintas combinaciones de cargas analizadas son: 7.17 tonm y 4.03tonm. El corte máximo fue de 6.43tn la solicitación máxima normal a compresión fue de 4.85ton.

En cuanto a la deformación el valor para solicitaciones de servicio fue de 0.0016cm lo cual lo hace totalmente despreciable.

Tabla n° 9: Verificación a la compresión – Espesador de barros

Compresión		
Pu	4,85	Tn
b	1,00	m
d	0,20	m
f	0,65	
f'_c	25,00	MPa
f_y	420,00	MPa
Av	-104,24	cm2
Av min	2,40	cm2
Ah min	4,00	cm2
Av nec	2,40	cm2
Av Adop	2,51	cm^2/m
Detalle	ϕ 8	c/ 20,0
Ah nec	4,00	cm2
Ah Adop	4,19	cm^2/m
Detalle	ϕ 8	c/ 12,0

Tabla n° 10: Verificación a la flexión – Espesador de barros

Verificación Tabique frontal			Verificación Tabique frontal		
FLEXIÓN - Momento Positivo			**FLEXIÓN - Momento Negativo**		
M_u	7,17	Tnm	M_u	4,03	Tnm
b	1,00	m	b	1,00	m
b_w	1,00	m	b_w	1,00	m
h	0,20	m	h	0,20	m
r	0,02	m	r	0,02	m
r'	0,02	m	r'	0,02	m
d	0,180	m	d	0,18	m
ϕ	0,90		ϕ	0,90	
M_n	7,97	Tnm	M_n	4,48	Tnm
f'_c	25,00	MPa	f'_c	25,00	MPa
f_y	420,00	MPa	f_y	420,00	MPa
β_1	0,850		β_1	0,850	
m_n	0,11571		m_n	0,06504	
K_r	0,089		K_r	0,050	
$K_{radop.}$	0,089		$K_{radop.}$	0,050	
m_n adop.	0,116		m_n adop.	0,065	
K_a	0,123		K_a	0,067	
K_a mín	0,066		K_a mín	0,066	
K_a máx	0,319		K_a máx	0,319	
K_c	0,145		K_c	0,079	
c	0,026	m	c	0,014	m
e'_s	0,0007		e'_s	-0,0012	
F'_s	140,5		F'_s	-242,0	
$M_{máx}$	7,97	Tnm	$M_{máx}$	4,48	Tnm
ΔM_n	0,00	Tnm	ΔM_n	0,00	Tnm
Armadura principal			Armadura principal		
A_s	11,230		A_s	6,129	cm^2
As Adop	11,31	cm^2/m	As Adop	6,54	cm^2/m
Detalle	ϕ 12	c/ 10,0	Detalle	ϕ 10	c/ 12,0
Armadura de repartición **			Armadura de repartición **		
A_{sr}	4,000	cm^2	A_{sr}	4,000	cm^2
As Adoptad	4,19	cm^2/m	As Adoptada	4,19	cm^2/m
Detalle	ϕ 8	c/ 12,0	Detalle	ϕ 8	c/ 12,0

Cómputo de acero

Se adopta una sección de 11.31 cm^2/m para una cara y 6.54cm^2/m para la otra. La armadura horizontal será de 4.19 cm2/m para cada cara. Esto da una cuantía volumétrica de aproximadamente 100kg de Aº/m3 de Hº.

5.8 ELECTRICIDAD -PLANILLA DE POTENCIA INSTALADA / DEMANDADA Y CALCULO DE CONDUCTORES.

5.8.1 Generador Diesel

Con el objeto de prever posibles cortes de energía eléctrica, se deberá instalar un grupo electrógeno tanto en la planta depuradora como en la estación de bombeo (EB1). Cada grupo generador poseerá capacidad suficiente para que continúen o se pongan en marcha simultáneamente todas las electrobombas, salvo las de reserva. Estos grupos deberán permitir el arranque automático ante cortes de energía y la parada cuando vuelva el suministro eléctrico. Incluye, además, los tableros de transferencia necesarios y todos los accesorios que se mencionan en el presente numeral.

El montaje deberá cumplir con las Normas Generales y con las instrucciones especiales que el fabricante de los equipos suministre. Los gases de la combustión deberán ser descargados a la atmósfera por encima del techo de la estación de bombeo, mediante silenciador que permita reducir el nivel sonoro a valores menores a 70 decibeles en el perímetro de la estación cumpliendo con las normas Municipales o Provinciales, la más severa.

Cada grupo moto-generador será entregado, montado y alineado sobre una base metálica tipo trineo, dimensionada y diseñada de manera tal que su montaje no trasmita vibraciones que resulten perjudiciales para el terreno circundante, los edificios o las instalaciones.

Cada grupo electrógeno constará de los siguientes componentes:

- Un motor diésel de una potencia apropiada para suministrar energía eléctrica adecuada a cada caso en particular, en barras del tablero general. La potencia efectiva del motor permitirá el accionamiento del alternador a plena carga y hasta una sobrecarga del 10 % durante una hora.
- Electro ventilador con radiador para cada grupo
- Tanque para combustible con capacidad para 24 horas de funcionamiento a plena carga.
- Silenciador que permita medir en el perímetro de la planta un nivel sonoro menor a 70 decibeles o que cumpla con las normas Municipales y / o Provinciales la más severa.

- Regulador de velocidad de precisión tipo centrífugo – hidráulico, isócrono con servo motor con dispositivo para variaciones desde el tablero eléctrico de maniobras.
- Filtro de aire
- El motor se accionará mediante acoplamiento directo.
- Un generador sincrónico para corriente alternada trifásica, con neutro saliente, para sistema tetra filar, 50 Hz, cos φ = 0,9, provisto de excitatriz directamente acoplada.
- El generador y la excitatriz serán de tipo protegido contra la entrada de polvo y goteo, y contactos accidentales.
- Cada grupo tendrá un tablero metálico sobre el cual se montarán los interruptores, seccionadores, barras y demás accesorios eléctricos.
- El comando será frontal montándose sobre el panel los instrumentos, botoneras, luces de señalización, comando de interruptores, etc.

5.8.2 Tableros

Los tableros serán de tipo auto portantes, preferiblemente modulado en 700mm de ancho por 2200mm de alto por 400/500mm de profundidad. Se realizara en chapa DD N°14 y se pintara previo tratamiento con pintura Gris RAL7035.

Se proveerán con sistema de iluminación interior, ventilación y calefacción si así lo requiera por su ubicación o por los componentes que en él se alojen.

Los dispositivos de protección, maniobra y medición serán de las marcas ABB, Schneider Electric o Siemens.

Los tableros dentro del alcance de suministro son los siguientes:

- TGBT con tablero de transferencia automática y módulo de corrección de factor de potencia (planta depuradora)
- TGBT con tablero de transferencia automática y módulo de corrección de factor de potencia (estación de bombeo ciudad de Tanti EB1)
- TS1
- TS2
- TS3
- TS4
- TS5
- TS6

Las dimensiones de los tableros anteriormente nombrados serán tales que puedan alojar todos los componentes explicitados en los unifilares correspondientes (PDE-E-DWG-2001 y PDE-E-DWG-2002)

Cada tablero contara con indicadores luminosos de tensión (uno por fase).

En ambos tableros generales se instalara un multi medidor de parámetros eléctricos.

Los tableros de transferencia automática contaran con respectivos testigos luminosos de funcionamiento con “Red” o con “Grupo”, además contaran también con voltímetro, amperímetro y vatímetro de tipo analógicos para medir sendos parámetros en la salida del grupo electrógeno. El sistema de comando automático se deberá enlazar al sistema de control de la planta y deberá disponer también de un sistema de comando para transferencia manual.

Los tableros de corrección de factor de potencia contaran con un controlador automático de seis pasos que conectara los escalones de potencia reactiva capacitiva según los requerimientos de la instalación, de ser posible este controlador debería manejar el sistema de ventilación del gabinete de acuerdo a la temperatura interior, en su defecto se proveerá con la cantidad de ventiladores suficientes para asegurar una temperatura de funcionamiento óptima.

Prever en el TS6 para las salidas de iluminación exterior comando de tres posiciones, encendido manual, funcionamiento automático con fotocélula y apagado. Operado mediante contactores.

5.8.3 Canalizaciones

Todas las canalizaciones que queden expuestas a la intemperie o inclusive dentro de los edificios deben ser resistentes a atmosferas altamente corrosivas, pudiéndose emplear cañerías tipo conduit de ancho de pared considerable, bandejas tipo escalera o perforadas. En ambos casos e incluyendo todos los accesorios de montaje y soporteria se debe optar por un tratamiento térmico de galvanizado en caliente.

Se admite y es de preferencia para zonas exteriores el montaje de cables tipo subterráneos directamente enterrados teniendo en cuenta los siguientes recaudos:

El tendido subterráneo se hará en una zanja de 0,50 m. de profundidad y 0,20 m. de ancho. El alimentador se colocará sobre un lecho de arena de 5 cm. de espesor y por encima del mismo se ubicará una línea de ladrillos de protección.

Los conductores para las Instalaciones serán de cobre electrolítico, flexibles, con aislación de PVC anti llama, tensión 450/750V y de 2.5mm2 de sección mínima (exceptuando iluminación).

5.8.4 Iluminación

En recintos interiores se deberán emplear artefactos estancos del tipo fluorescentes o led dispuestos de tal forma y a una altura suficiente con el fin de lograr niveles de iluminación y uniformidad establecidas en el manual de la asociación argentina de luminotecnia según la tarea a desarrollar en el recinto.

Para áreas exteriores se deberán disponer columnas con artefactos de alumbrado tipo vial de modo de obtener al menos 5 lux (medios) sobre la superficie de caminos de circulación vehicular. Se instalarán también columnas con artefactos tipo proyector de al menos 250 W (lámpara de descarga) con la finalidad de obtener una iluminación general buena en todo el predio.

Cabe destacar que las torres de iluminación nombradas anteriormente también formaran parte del Sistema de Protección Contra Rayos (SPCR) del predio, debiendo las mismas estar preparadas para tal fin.

5.8.5 Puesta a Tierra

Se dispondrá una malla de puesta a tierra correctamente dimensionada debajo del edificio que contiene el tablero general, la misma se vinculara a una barra dispuesta en dicho tablero de la cual se desprenderán conexiones a todos los demás tableros seccionales y desde los mismos a las respectivas cargas.

Se debe contemplar la instalación de un anillo de conductor de cobre desnudo enterrado a una profundidad aproximada de 1 metro. El trazado del anillo estará apartado aproximadamente 1 metro del perímetro del edificio. El cable a utilizar en el anillo enterrado será de cobre electrolítico de 120 mm2 de sección transversal.

5.8.6 Sistema de Protección contra rayo

Se deberá suministrar e instalar un sistema de protección contra descargas atmosféricas. Para tal fin se podrán utilizar a las columnas de iluminación como soporte para los elementos captores.

5.8.7 Conductores de baja tensión

Dimensionar los conductores de baja tensión de los circuitos de iluminación, tomacorrientes, aire acondicionado y fuerza motriz correspondientes a las diferentes ares del predio de saneamiento de efluentes de la ciudad de Tanti, verificando los mismos a la corriente nominal y a la caída de tensión.

Consideraciones básicas:

Se ha considerado, para cables instalados en bandejas, la utilización de conductores de cobre aislados con PVC de acuerdo a la norma IRAM 2178. Se adoptan para el cálculo los valores característicos de los conductores tipo SINTENAX VALIO, del fabricante Prysmian.

Para los conductores que se instalen dentro de cañerías cerradas embutidas o a la vista, se utilizarán cables unipolares del tipo SUPERASTIC FLEX, de Prysmian.

Factores de corrección:

La tabla del fabricante indica la corriente admisible de los cables a una temperatura en aire de 40º C bajo diferentes condiciones de instalación.

Se considerarán los factores de corrección que correspondan en función de la diferencia de temperatura ambiente y en función de la cantidad de circuitos que se instalen en una misma canalización.

CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN:

Se determina la caída de tensión porcentual de la siguiente forma:

-Para cargas trifásicas:

$\Delta U\% = 1{,}732 \times L \times Ic \times (Ru \times \cos \varphi c + Xu \times \operatorname{sen} \varphi c) \times 100/380$

-Para cargas monofásicas:

$\Delta U\% = 2 \times L \times Ic \times (Ru \times \cos \varphi c + Xu \times \operatorname{sen} \varphi c) \times 100/220$

Se deberá verificar siempre que $\Delta U\% < 3\%$ para circuitos de iluminación y $\Delta U\% < 5\%$ para cargas de fuerza motriz.

Ru y Xu son los valores de resistencia y reactancia del cable por unidad de longitud.

L: es la longitud del tramo de cable.

Ic: es la corriente de carga.

Verificación de los cables por corriente normal y de falla:

Funcionamiento normal: se debe cumplir la siguiente condición: Icorr>Ir>Ic

PLANILLA DE CARGA Y CALCULO DE CONDUCTORES TABLERO GENERAL

DESTINO DEL CIRCUITO				DATOS DE LA CARGA							DATOS DEL CABLE								
Descripción del Circuito	Denom.	Tipo	Tablero Seccional	Long. (m)	P. Unit. (kW)	P. Unit. (kVAr)	cosφ	Pot. Instalada (kVA)	Nº de Fases	Ic (A)	Tipo	Sección (mm^2)	Formación (mm^2)	I adm (A)	F.C.	I corr (A)	ΔU (%)	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)
TABLERO SECCIONAL 1	TS1		TGBT	170	16,48	12,36	0,80	20,60	3	31,34	STX	16	4x16	75	0,80	59,85	3,93	1,45	0,0813
TABLERO SECCIONAL 2	TS2		TGBT	140	17,10	12,83	0,80	21,38	3	32,51	STX	16	4x16	75	0,80	59,85	3,48	1,45	0,0813
TABLERO SECCIONAL 3	TS3		TGBT	90	5,30	3,98	0,80	6,63	3	10,08	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	2,94	5,92	0,0991
TABLERO SECCIONAL 4	TS4		TGBT	170	89,60	67,20	0,80	112,00	3	170,37	STX	150	3x150/70	258	0,80	205,88	3,02	0,15	0,072
TABLERO SECCIONAL 5	TS5		TGBT	110	84,20	63,15	0,80	105,25	3	160,10	STX	120	3x120/70	228	0,80	181,94	2,40	0,184	0,0729
TABLERO SECCIONAL 6	TS6		TGBT	190	8,00	6,00	0,80	10,00	3	15,21	STX	16	4x16	31	0,80	24,74	2,52	1,45	0,0813

PLANILLA DE CARGA Y CALCULO DE CONDUCTORES TABLERO SECCIONAL 1

DESTINO DEL CIRCUITO				DATOS DE LA CARGA							DATOS DEL CABLE								
Descripción del Circuito	Denom.	Tipo	Tablero Seccional	Long. (m)	P. Unit. (kW)	P. Unit. (kVAr)	cosφ	Pot. Instalada (kVA)	Nº de Fases	Ic (A)	Tipo	Sección (mm^2)	Formación (mm^2)	I adm (A)	F.C.	I corr (A)	ΔU (%)	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)
Sedimentador secundario N° 1	SS1		TS1	30	0,12	0,09	0,80	0,15	3	0,23	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,09	9,55	0,0995
Sedimentador secundario N° 2	SS2		TS1	40	0,12	0,09	0,80	0,15	3	0,23	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,10	9,55	0,0995
Sedimentador secundario N° 3 (futuro)	SS3		TS1	45	0,12	0,09	0,80	0,15	3	0,23	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,10	9,55	0,0995
Sedimentador terciario N° 1	ST1		TS1	30	0,12	0,09	0,80	0,15	3	0,23	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,09	9,55	0,0995
Sedimentador terciario N° 2	ST2		TS1	40	0,12	0,09	0,80	0,15	3	0,23	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,10	9,55	0,0995
Sedimentador terciario N° 3 (futuro)	ST3		TS1	45	0,12	0,09	0,80	0,15	3	0,23	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,10	9,55	0,0995
Bomba de recirculación de líquidos N° 1	RL1		TS1	35	4,00	3,00	0,80	5,00	3	7,61	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	1,05	9,55	0,0995
Bomba de recirculación de líquidos N° 2	RL2		TS1	45	4,00	3,00	0,80	5,00	3	7,61	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	1,34	9,55	0,0995
Bomba de recirculación de barros N° 1	RB1		TS1	35	4,00	3,00	0,80	5,00	3	7,61	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	1,05	9,55	0,0995
Bomba de recirculación de barros N° 2	RB2		TS1	45	4,00	3,00	0,80	5,00	3	7,61	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	1,34	9,55	0,0995

PLANILLA DE CARGA Y CALCULO DE CONDUCTORES TABLERO SECCIONAL 2

DESTINO DEL CIRCUITO				DATOS DE LA CARGA							DATOS DEL CABLE								
Descripción del Circuito	Denom.	Tipo	Tablero Seccional	Long. (m)	P. Unit. (kW)	P. Unit. (kVAr)	cosφ	Pot. Instalada (kVA)	Nº de Fases	Ic (A)	Tipo	Sección (mm^2)	Formación (mm^2)	I adm (A)	F.C.	I corr (A)	ΔU (%)	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)
Espesador de barro N° 1	EB1		TS2	25	0,55	0,41	0,80	0,69	3	1,05	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,16	9,55	0,0995
Espesador de barro N° 2	EB2		TS2	25	0,55	0,41	0,80	0,69	3	1,05	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,16	9,55	0,0995
Bombas de cavidad espesadores N° 1	CE1		TS2	20	8,00	6,00	0,80	10,00	3	15,21	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,77	5,92	0,0991
Bombas de cavidad espesadores N° 2	CE2		TS2	20	8,00	6,00	0,80	10,00	3	15,21	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,77	5,92	0,0991

PLANILLA DE CARGA Y CALCULO DE CONDUCTORES TABLERO SECCIONAL 3

DESTINO DEL CIRCUITO				DATOS DE LA CARGA							DATOS DEL CABLE								
Descripción del Circuito	Denom.	Tipo	Tablero Seccional	Long. (m)	P. Unit. (kW)	P. Unit. (kVAr)	cosφ	Pot. Instalada (kVA)	Nº de Fases	Ic (A)	Tipo	Sección (mm^2)	Formación (mm^2)	I adm (A)	F.C.	I corr (A)	ΔU (%)	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)
Bomba de agua potable	AP1		TS3	10	2,20	1,65	0,80	2,75	3	4,18	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,17	9,55	0,0995
Bomba hipoclorito de sodio N° 1	BH1		TS3	10	0,60	0,45	0,80	0,75	3	1,14	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,06	9,55	0,0995
Bomba hipoclorito de sodio N° 2	BH2		TS3	10	0,60	0,45	0,80	0,75	3	1,14	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,04	5,92	0,0991
Bomba de carga hipoclorito a tanque N° 1	CH1		TS3	10	0,40	0,30	0,80	0,50	3	0,76	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,03	5,92	0,0991
Bomba de carga hipoclorito a tanque N° 2	CH2		TS3	10	0,40	0,30	0,80	0,50	3	0,76	STX	2,5	4x2,5	27	0,80	21,55	0,03	5,92	0,0991

PLANILLA DE CARGA Y CALCULO DE CONDUCTORES TABLERO SECCIONAL 4

DESTINO DEL CIRCUITO				DATOS DE LA CARGA							DATOS DEL CABLE								
Descripción del Circuito	Denom.	Tipo	Tablero Seccional	Long. (m)	P. Unit. (kW)	P. Unit. (kVAr)	cosφ	Pot. Instalada (kVA)	Nº de Fases	Ic (A)	Tipo	Sección (mm^2)	Formación (mm^2)	I adm (A)	F.C.	I corr (A)	ΔU (%)	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)
Soplador N° 1	SO1		TS4	10	11,20	8,40	0,80	14,00	3	21,30	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,83	5,92	0,0991
Soplador N° 2	SO2		TS4	10	11,20	8,40	0,80	14,00	3	21,30	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,83	5,92	0,0991
Soplador N° 3	SO3		TS4	10	11,20	8,40	0,80	14,00	3	21,30	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,83	5,92	0,0991
Soplador N° 4	SO4		TS4	10	11,20	8,40	0,80	14,00	3	21,30	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,83	5,92	0,0991
Soplador N° 5	SO5		TS4	10	11,20	8,40	0,80	14,00	3	21,30	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,83	5,92	0,0991
Soplador N° 6	SO6		TS4	10	11,20	8,40	0,80	14,00	3	21,30	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,83	5,92	0,0991
Soplador N° 7	SO7		TS4	10	11,20	8,40	0,80	14,00	3	21,30	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,83	5,92	0,0991
Soplador N° 8	SO8		TS4	10	11,20	8,40	0,80	14,00	3	21,30	STX	4	4x4	35	0,80	27,93	0,83	5,92	0,0991

PLANILLA DE CARGA Y CALCULO DE CONDUCTORES TABLERO SECCIONAL 5

DESTINO DEL CIRCUITO				DATOS DE LA CARGA							DATOS DEL CABLE								
Descripción del Circuito	Denom.	Tipo	Tablero Seccional	Long. (m)	P. Unit. (kW)	P. Unit. (kVAr)	cosφ	Pot. Instalada (kVA)	Nº de Fases	Ic (A)	Tipo	Sección (mm^2)	Formación (mm^2)	I adm (A)	F.C.	I corr (A)	ΔU (%)	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)
Bomba sumergible N° 1	BS1		TS5	20	42,10	31,58	0,80	52,63	3	80,05	STX	25	3x35/16	115	0,80	91,77	0,92	0,663	0,076
Bomba sumergible N° 2	BS2		TS5	20	42,10	31,58	0,80	52,63	3	80,05	STX	24	3x35/16	115	0,80	91,77	0,92	0,663	0,076
Bomba sumergible N° 3 (futura)	BS3		TS5	20	42,10	31,58	0,80	52,63	3	80,05	STX	25	3x35/16	115	0,80	91,77	0,92	0,663	0,076

PLANILLA DE CARGA Y CALCULO DE CONDUCTORES TABLERO SECCIONAL 6

DESTINO DEL CIRCUITO				DATOS DE LA CARGA							DATOS DEL CABLE								
Descripción del Circuito	Denom.	Tipo	Tablero Seccional	Long. (m)	P. Unit. (kW)	P. Unit. (kVAr)	cosφ	Pot. Instalada (kVA)	Nº de Fases	Ic (A)	Tipo	Sección (mm^2)	Formación (mm^2)	I adm (A)	F.C.	I corr (A)	ΔU (%)	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)
Iluminacion normal oficinas	IN-O		TS6	20	1,50	0,49	0,95	1,58	1	7,18	STX	1,5	2x1x1,5+PE	18	0,80	14,36	1,99	17	0,103
Iluminacion emergencia oficinas	IE-O		TS6	20	0,75	0,25	0,95	0,79	1	3,59	STX	1,5	2x1x1,5+PE	18	0,80	14,36	1,04	17	0,103
Iluminacion exterior 1	IEXT-1		TS6	100	4,00	2,48	0,85	4,71	3	7,16	STX	2,5	4x2,5+PE	22	0,80	17,56	2,94	10,2	0,103
Iluminacion exterior 2	IEXT-2		TS6	100	4,00	2,48	0,85	4,71	3	7,16	STX	2,5	4x2,5+PE	22	0,80	17,56	2,94	10,2	0,103
Iluminacion exterior 3	IEXT-3		TS6	100	4,00	2,48	0,85	4,71	3	7,16	STX	2,5	4x2,5+PE	22	0,80	17,56	2,94	10,2	0,103
Aire acondicionado	AC-1		TS6	20	5,00	3,10	0,85	5,88	1	26,74	STX	4	2x1x4+PE	36	0,80	28,73	2,72	6,3	0,09
Aire acondicionado	AC-2		TS7	20	5,00	3,10	0,85	5,88	1	26,74	STX	4	2x1x4+PE	36	0,80	28,73	2,72	6,3	0,09
Toma corriente uso general	TUG		TS6	20	3,00	1,86	0,85	3,53	1	16,04	STX	2,5	2x1x2,5+PE	22	0,80	17,56	2,64	10,2	0,103

PLANILLA RESUMEN

Ítem	Tablero	Potencia Instalada [kW]	Tipo de tablero
TS1	Tablero Seccional 1	16,72	Exterior
TS2	Tablero Seccional 2	17,10	Interior
TS3	Tablero Seccional 3	4,20	Interior
TS4	Tablero Seccional 4	89,60	Interior
TS5	Tablero Seccional 5	84,30	Interior
TS6	Tablero Seccional 6	27,25	Interior
TOTAL INSTALADO		239,17	-

SE ADOPTAN LOS VALORES DE POTENCIA INSTALADA COMO CONSUMO DE CADA UNO DE LOS TABLEROS SECCIONALES Y DEL TGBT A FIN DE CONTEMPLAR CIERTO PORCENTAJE DE RESERVA PARA FUTURAS AMPLIACIONES

6. CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO CLOACA MÁXIMA, ESTACIONES DE BOMBEO Y PLANTA DEPURADORA.

El monto de obra indicado en la documentación del proyecto se determina a partir del cómputo y presupuesto correspondiente a cada componente del sistema.

Para presupuestar la obra se ha divido a la misma analizándose separadamente los rubros o ítems de Cloaca Máxima, Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento. A su vez para cada componente del sistema se consideran ítems agrupados según corresponden a obras civiles o electromecánicas.

Adicionalmente se presenta el correspondiente análisis de precios de ítems principales, discriminando Materiales, Mano de Obra y Herramientas o Equipos, basado en rendimientos y costos unitarios. La determinación de los costos se efectúa considerando como mínimo valores globales por rubro y fundamenta el monto de obra calculado.

El pase de costos directos obtenidos en el análisis de precios se hace a través de un coeficiente de pase que contiene la incidencia de costos indirectos de obra, los cuales están constituidos por todas las actividades no incluidas en los ítems de certificación directa, pero sin los cuales la ejecución de la obra no sería factible. Sobre estos costos se incluyen los gastos generales que es la proporción que la obra insume a la empresa de la totalidad de su giro comercial, Seguros, Impuestos, Costo financiero, Riesgos, Garantías y Beneficio. Todas ellas conforman el coeficiente de pase ya señalado.

En el cómputo de los distintos rubros se consideran unidades de medidas convenientes y acordes al tipo de tarea o provisión.

Las planillas de análisis de costos directos y de cómputo métrico y presupuesto que se presentan en esta sección corresponden a todos los costos necesarios para la ejecución del proyecto.

6.1 Costo de Mano de Obra

Tabla n° 11: Incidencia de cargas sociales en el costo de mano de obra

Incidencia de Cargas Sociales			**220.78%**
a	Salario por tiempo efectivamente trabajado		100.00%
b	Asistencia Perfecta		18.00%
c	Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida indemnización por causa		18.16%
d	Asignación para vestimenta		3.70%
e	Sueldo Anual Complementario		11.59%
f	Fondo de Cese Laboral e Indemnización por fallecimiento		17.06%
g	**Subtotal liquidado**		168.51%
h	Contribuciones Patronales y Seguro de Vida Colectivo Obligatorio		42.26%
i	A.R.T. - Aseguradora de Riesgos de Trabajo		10.01%
j	**COSTO TOTAL**		**220.78%**

Tabla n° 12: Salario por hora correspondiente a la mano de obra

Convenio Colectivo de Trabajo N* 76/75

U.O.C.R.A.

TABLA ZONA "A"

Salarios basicos c/ vigencia abril 2017

Categorías	Salario Básico Por Hora	SALARIO TOTAL Por Hora
Oficial Especializado	**74.05**	**163.49**
Oficial	**63.09**	**139.29**
Medio Oficial	**58.17**	**128.43**
Ayudante	**53.40**	**117.90**

6.2 Análisis de Costos Directos

El análisis de costos directos se ha preparado teniendo en cuenta costos directos de materiales mano de obra y equipos o herramientas que intervienen en la ejecución de cada ítem de la obra.

Se adjunta luego de la planilla de cómputo métrico y presupuesto el análisis de precios o costos directos efectuado.

6.3 Coeficiente Resumen

El coeficiente de resumen o de pase se aplica a los costos directos calculados para cada ítem de la obra, según el análisis de precios y se compone según se muestra en la Tabla N°13.

Tabla n° 13: Coeficiente resumen o de pase

	COEFICIENTE DE PASE			
A)	COSTO DIRECTO			1.00
B)	GASTOS GENERALES	15.00%	DE A)	0.15
C)	SUBTOTAL	(A + B)		1.15
D)	BENEFICIOS	10.00%	DE C)	0.12
E)	COSTOS FINANCIEROS	3.55%	DE C)	0.04
F)	IMPREVISTOS	6.00%	DE C)	0.07
G)	SUBTOTAL	(C + D + E + F)		1.37
H)	I.V.A.	21.00%	DE G)	0.29
I)	INGRESOS BRUTOS- GANANCIAS	3.50%	DE G)	0.05
J)	COMERCIO E INDUSTRIA	0.60%	DE G)	0.01
K)	SUBTOTAL	(G + H + I + J)		1.72
L)	LEY DE SELLOS Y LEY DE CHEQUE	1.70%	DE K)	0.03
	TOTAL			1.75
	COEFICIENTE DE PASE			**1.75**

Los componentes del coeficiente de pase tienen el alcance explicado en los siguientes ítems:

1. Gastos Generales:

Son gastos indirectos que la contratista deberá afrontar para cumplir con los términos del contrato de la obra. Estos costos no se vinculan directamente con la obra, pero son necesarios para su materialización.

Quedan incluidos en este tipo de gastos los siguientes conceptos:

- Dirección conducción y administración de la obra
- Ayuda a los Gremios
- Gastos varios
- Transportes y viáticos
- Representación técnica
- Coordinación de obra
- Gastos de inspección

- Oficina técnica
- Seguros y garantías

2. Beneficios

En el monto final de obra se considera el beneficio de la contratista incluyendo éste en el coeficiente de pase.

Su valor se calcula como un 10% de los cosos directos e indirectos o generales.

6.4 Cómputo Métrico y Presupuesto

A continuación, se presenta la planilla de cómputo métrico y presupuesto correspondiente a principales ítems de la obra, a partir de la cual se llega a un monto de obra (cloaca máxima, estaciones de bombeo y planta depuradora de líquidos cloacales) para la primera etapa de pesos *ciento ochenta y tres millones cincuenta y tres mil ochocientos noventa y nueve c/40/100* ($183.053.899,40).

Tabla n° 14: Presupuesto

Etapa 1	**PLANTA**	*$*	*136,561,699.64*
	BOMBEO 1	*$*	*8,176,388.13*
	CLOACA MAXIMA	*$*	*38,315,811.63*
	Σ	**$**	**183,053,899.40**

Tabla n° 15: Cómputo y Presupuesto

ITEM	*DESCRIPCIÓN*	UN.	CANT.	PRECIO UNITARIO	PR.TOTAL	P.E.T.P
1	***PLANTA DEPURADORA***					
1.1	***DESMALEZAMIENTO, LIMPIEZA DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE SUELO***					
	SUBTOTAL DESMALEZAMIENTO, LIMPIEZA	m^3	28813	$ 69.02	$ 1,988,644.80	*Art. 9*
	Movimiento de suelos					
	Relleno con suelo seleccionado	m^3	3000	$ 725.38	$ 2,176,150.61	*Art. 11*
	Excavación en todo tipo de terreno	m^3	18000	$ 1,198.62	$ 21,575,070.81	*Art. 10*
	SUBTOTAL MOVIMIENTO DE SUELOS				**$ 23,751,221.42**	
	TOTAL DESMALEZAMIENTO, LIMPIEZA DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE SUELOS				**$ 25,739,866.22**	
1.2	***OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS***					
	SUBTOTAL OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Gl	1	$ 2,831,537.82	$ 2,831,537.82	*Art. 8*
	TOTAL OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS				**$ 2,831,537.82**	
2.2	***ESTACIÓN DE BOMBEO AL INGRESO DE LA PLANTA EB2***					
	Obra Civil					
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	60	$ 16,058.64	$ 963,518.37	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	6	$ 3,110.53	$ 18,663.18	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	15	$ 829.99	$ 12,449.91	*Art. 15*
	Tapas de Chapa Grafonada	m^2	10	$ 6,718.81	$ 67,188.12	*Art. 17*
	Edificio de Estacion de bombeo	m2	60	$ 22,630.08	$ 1,357,805.02	*Art. 47*
	Cerco perimetral olímpico y portón de ingreso	m	200	$ 959.47	$ 191,893.35	*Art. 31*
	Alumbrado exterior	ud	1	$ 23,250.98	$ 23,250.98	*Art. 26*
	Provisión de Energía eléctrica	Gl	1	$ 288,608.84	$ 288,608.84	*Art. 26*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$ 2,923,377.78**	
	Equipamiento electromecánico					
	Múltiple de Impulsión	Un	1	$ 276,273.77	$ 276,273.77	Art. 46
	Reja de Limpieza Manual	Un	2	$ 72,383.99	$ 144,767.98	Art. 21

	Compuerta plana y recatas	Un	1	$ 12,702.29	$	12,702.29	Art. 22
	Polipasto Eléctrico con estructura 500 Kg	Un	1	$ 328,726.50	$	328,726.50	Art. 25
	Polipasto Eléctrico con estructura 250 Kg	Un	1	$ 213,436.89	$	213,436.89	Art. 25
	Canastos para Limpieza de Rejas	Un	2	$ 4,913.29	$	9,826.59	Art. 23
	Torre neutralizadora de gases	Un	1	$ 679,892.46	$	679,892.46	Art. 49
	Electrobombas centrífugas sumergibles	Un	2	$ 630,363.68	$	1,260,727.37	*Art. 45*
	Múltiple Electrobombas centrífugas sumergibles	Un	1	$ 276,273.77	$	276,273.77	*Art. 46*
	Tablero Estacion de Bombeo 2	Un	1	$ 1,154,435.36	$	1,154,435.36	*Art. 74*
	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**4,357,062.98**	
	TOTAL ESTACION DE BOMBEO AL INGRESO DE LA PLANTA					**$ 7,280,440.76**	
1.3	***CAMARA DE CARGA, REJAS Y DESARENADORES***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	78	$ 16,058.64	$	1,252,573.88	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	12	$ 3,110.53	$	35,771.10	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	90	$ 829.99	$	74,699.47	*Art. 15*
	Baranda de seguridad	m	78	$ 1,692.42	$	132,009.03	*Art. 16*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	37	$ 5,985.33	$	221,457.32	*Art. 18*
	Escaleras Marineras	m	8	$ 2,353.14	$	18,825.08	*Art. 19*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**1,735,335.89**	
	Equipamiento						
	Rejas de limpieza manual	Un	3	$ 72,383.99		$ 217,151.97	*Art. 21*
	Canastos para rejas de limpieza manual	Un	3	$ 31,179.91		$ 93,539.72	*Art. 23*
	Compuerta plana deslizante de accionamiento volante	Un	6	$ 23,082.76		$ 138,496.58	Art. 22
	viguetas de hª prefabricadas	Un	70	$ 651.33		$ 45,592.86	*Art. 53*
	Aforador Rettger	Un	2	$ 29,014.81		$ 58,029.62	*Art. 53*
	Polipasto electrico	Un	2	$ 224,235.00		$ 448,470.01	*Art.25*
	Actuador electrico para válvulas	Un	2	$ 53,873.65		$ 107,747.30	*Art. 28*
	Tablero para actuadores eléctricos	Un	1	$ 24,531.75		$ 24,531.75	*Art. 26*
	SUB TOTAL EQUIPAMIENTOS					**$ 1,133,559.81**	
	TOTAL CAMARA DE CARGAS Y DESARENADORES					**$ 2,868,895.70**	

	TOTAL CAMARA DE REJAS Y DESARENADORES				**$ 2,868,895.70**	
1.4	***TAMICES***					
	Obra Civil					
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	9	$ 16,058.64	$ 144,527.76	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	1	$ 3,110.53	$ 2,488.42	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	60	$ 293.15	$ 17,589.00	*Art. 15*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	60	$ 5,985.33	$ 359,119.98	*Art. 18*
	Escaleras de Material	m	2	$ 2,353.14	$ 4,706.27	*Art. 20*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$ 528,431.43**	
	Equipamiento					
	Tamices	Un	2	$ 235,100.96	$ 470,201.91	*Art. 54*
	Actuador eléctrico para válvulas	Un	2	$ 53,873.65	$ 107,747.30	*Art. 28*
	Tablero p/ actuadores eléctricos	Un	1	$ 24,531.75	$ 24,531.75	*Art. 26*
	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO				**$ 602,480.97**	
	TOTAL TAMICES				**$ 1,130,912.40**	
1.4	***CAMARAS PARTIDORAS***					
	Obra Civil					
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	38	$ 16,058.64	$ 610,228.30	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	3	$ 3,110.53	$ 7,776.33	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	41	$ 829.99	$ 34,029.76	*Art. 15*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	30	$ 5,985.33	$ 179,559.99	*Art. 18*
	Compuerta plana deslizante de accionamiento a Volante	Un	6	$ 23,082.76	$ 138,496.58	Art. 22
	Escaleras Marineras	m	7	$ 2,353.14	$ 16,471.95	*Art. 19*
	TOTAL CAMARAS PARTIDORAS				**$ 986,562.90**	
1.5	***ZANJAS DE OXIDACION***					
	Obra Civil					
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	880	$ 16,058.64	$ 14,131,602.75	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	408	$ 3,110.53	$ 1,269,096.55	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*

	Vereda perimetral	m^2	255	$ 829.99	$	211,700.30	*Art. 15*
	Escaleras de Material	m	4	$ 2,441.52	$	9,766.06	*Art. 20*
	Baranda de seguridad	m	56	$ 1,692.42	$	94,775.72	*Art. 16*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**15,716,941.37**	
	Equipamiento electromecánico						
	Sistema de Aireación	Gl	2	$ 5,544,139.76	$	11,088,279.53	*Art. 55*
	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**11,088,279.53**	
	TOTAL ZANJAS DE OXIDACION				**$**	**26,805,220.90**	
1.6	***SEDIMENTADORES SECUNDARIOS***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	266	$ 16,058.64	$	4,278,021.56	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	50	$ 3,110.53	$	155,526.54	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	100	$ 829.99	$	82,999.41	*Art. 15*
	Baranda de seguridad	m	44	$ 1,692.42	$	73,620.42	*Art. 16*
	Escaleras Marineras	m	5	$ 2,353.14	$	10,589.11	*Art. 19*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	40	$ 5,985.33	$	239,413.32	*Art. 18*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**4,840,170.36**	
	Equipamiento electromecánico						
	Barredor de fondo, pantalla difusora, vertederos y tolva de espumas	Un	2	$ 1,937,394.40	$	3,874,788.81	*Art. 56*
	Contenedor	Un	2	$ 2,511.41	$	5,022.82	*Art. 56*
	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**3,879,811.63**	
	TOTAL SEDIMENTADORES SECUNDARIOS				**$**	**8,719,981.99**	
1.7	***CAMARA DE DISPERSION***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	3	$ 16,058.64	$	40,837.12	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	6	$ 3,110.53	$	18,663.18	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**59,500.30**	
	Equipamiento electromecánico						
	Agitadores, incl. Mecanismo mezclado	Gl	2	$ 58,578.85	$	117,157.70	*Art. 57*

	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**117,157.70**	
	TOTAL CAMARA DE AFORO Y CANAL DE MEZCLA				**$**	**176,658.00**	
1.8	***FLOCULADOR***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	44	$ 16,058.64	$	698,550.82	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	4	$ 3,110.53	$	12,442.12	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	66	$ 829.99	$	54,779.61	*Art. 15*
	Baranda de seguridad	m	44	$ 1,692.42	$	74,466.63	*Art. 16*
	Escaleras Marineras	m	6	$ 2,353.14	$	14,118.81	*Art. 19*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	20	$ 5,985.33	$	119,706.66	*Art. 18*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**974,064.66**	
	Equipamiento electromecánico						
	Agitadores, incl. Mecanismo mezclado y motoreductores	Un	6	$ 104,817.48	$	628,904.90	*Art. 57*
	Actuador eléctrico para válvulas	Un	2	$ 53,873.65	$	107,747.30	*Art. 28*
	Tablero p/ actuadores eléctricos	Un	1	$ 24,531.75	$	24,531.75	*Art. 26*
	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**761,183.95**	
	TOTAL FLOCULADOR				**$**	**1,735,248.61**	
1.9	***SEDIMENTADOR TERCIARIO***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	168	$ 16,058.64	$	2,697,851.43	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	42	$ 3,110.53	$	130,642.29	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	72	$ 829.99	$	59,759.58	*Art. 15*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	22	$ 5,985.33	$	131,677.33	*Art. 18*
	Baranda de seguridad	m	26	$ 1,692.42	$	44,003.01	*Art. 16*
	Escaleras Marineras	m	8	$ 2,353.14	$	18,825.08	*Art. 19*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**3,082,758.72**	
	Equipamiento electromecánico						
	Actuador eléctrico para válvulas	Un	2	$ 53,873.65	$	107,747.30	*Art. 28*
	Tablero p/ actuadores eléctricos	Un	1	$ 24,531.75	$	24,531.75	*Art. 26*
	Barredor de fondo, pantalla difusora y vertederos	Gl	2	$ 1,564,301.89	$	3,128,603.77	*Art. 58*

	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**3,260,882.82**	
	TOTAL SEDIMENTADOR TERCIARIO				**$**	**6,343,641.55**	
1.10	***FILTROS LENTOS***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	518	$ 16,058.64	$	8,318,375.25	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	96	$ 3,110.53	$	298,610.95	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Manto filtrante	m^3	790	$ 461.90	$	364,897.20	*Art. 59*
	Vereda perimetral	m^2	197	$ 829.99	$	163,093.85	*Art. 15*
	Escaleras Marineras	m	5	$ 2,353.14	$	10,589.11	*Art. 19*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	90	$ 5,985.33	$	538,679.97	*Art. 18*
	Cañería de recolección PVC diam.160mm	m	90	$ 278.83	$	25,094.50	*Art. 59*
	TOTAL FILTROS LENTOS				**$**	**9,719,340.84**	
1.11	***CAMARA DE CONTACTO***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	57	$ 16,058.64	$	907,313.13	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	11	$ 3,110.53	$	34,215.84	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	55	$ 829.99	$	45,649.68	*Art. 15*
	Baranda de seguridad	m	10	$ 1,692.42	$	16,924.24	*Art. 16*
	Escaleras Marineras	m	3	$ 2,353.14	$	7,059.41	*Art. 19*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	4	$ 5,985.33	$	23,941.33	*Art. 18*
	TOTAL CAMARA DE CONTACTO				**$**	**1,035,103.62**	
1.13	***POZO DE BOMBEO DE BARROS***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	20	$ 16,058.64	$	321,172.79	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	1	$ 3,110.53	$	3,732.64	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	16	$ 829.99	$	12,864.91	*Art. 15*
	Tapas de Chapa Grafonada	m^2	5	$ 6,718.81	$	30,234.66	*Art. 17*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**368,004.99**	
	Equipamiento electromecánico						

	Electrobombas centrífugas sumergibles para barros	Un	2	$ 35,358.96	$	70,717.91	*Art. 62*
	Múltiple Electrobombas centrífugas sumergibles para barros en exceso secundario	Un	1	$ 148,498.15	$	148,498.15	*Art. 62*
	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**219,216.06**	
	TOTAL ESTACION DE BOMBEO BARROS SECUNDARIO Y EN EXCESO				**$**	**587,221.05**	
1.14	***POZO DE BOMBEO DE RECIRCULACION DE LIQUIDOS***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	19	$ 16,058.64	$	297,084.83	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	2	$ 3,110.53	$	4,665.80	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	13	$ 829.99	$	10,374.93	*Art. 15*
	Tapas de Chapa Grafonada	m^2	3	$ 6,718.81	$	20,156.44	*Art. 17*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**332,281.99**	
	Equipamiento electromecánico						
	Electrobombas centrífugas sumergibles para barros en exceso terciarios	Un	2	$ 963,789.10	$	1,927,578.20	*Art. 62*
	Múltiple de Impulsión	Gl	1	$ 481,692.07	$	481,692.07	*Art. 46*
	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**2,409,270.27**	
	TOTAL ESTACION DE BOMBEO BARROS TERCIARIOS				**$**	**2,741,552.26**	
1.15	***ESPESADOR DE BARROS***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	165	$ 16,058.64	$	2,649,675.52	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	3	$ 3,110.53	$	7,776.33	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	20	$ 829.99	$	16,599.88	*Art. 15*
	Baranda de seguridad	m	17	$ 1,692.42	$	27,924.99	*Art. 16*
	Tapas de Chapa Grafonada	m^2	1	$ 6,718.81	$	3,359.41	*Art. 17*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	12	$ 5,985.33	$	68,831.33	*Art. 18*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**2,774,167.45**	
	Equipamiento electromecánico						
	Barredor de fondo	Un	1	$ 2,420,587.87	$	2,420,587.87	*Art. 63*

	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**2,420,587.87**	
	TOTAL ESPESADOR DE BARROS				**$**	**5,194,755.32**	
1.16	***PLAYA DE SECADO DE ARENA***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	13	$ 16,058.64	$	208,762.31	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	1	$ 3,110.53	$	2,799.48	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Manto filtrante	m^3	7	$ 461.90	$	3,002.32	*Art. 65*
	Vereda perimetral	m^2	29	$ 829.99	$	24,069.83	*Art. 15*
	Tapas de Chapa Grafonada	m^2	1	$ 6,718.81	$	6,718.81	*Art. 17*
	Compuerta plana y recatas	Un	2	$ 7,512.05	$	15,024.11	*Art. 30*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**260,376.86**	
	TOTAL PLAYA DE SECADO DE ARENA				**$**	**260,376.86**	
1.17	***PLAYA DE SECADO DE BARROS***						
	Obra Civil						
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	194	$ 16,058.64	$	3,115,376.06	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	138	$ 3,110.53	$	427,697.98	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Manto filtrante	m^3	481	$ 461.90	$	222,287.06	*Art. 64*
	Vereda perimetral	m^2	339	$ 829.99	$	281,368.01	*Art. 15*
	Loseta de H°A°	Un	6	$ 933.95	$	5,136.74	*Art. 64*
	Tapas de Chapa Grafonada	m^2	1	$ 6,718.81	$	6,718.81	*Art. 17*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**4,058,584.66**	
	TOTAL PLAYA DE SECADO DE BARROS				**$**	**4,058,584.66**	
1.19	***EQUIPAMIENTO CASA QUIMICA***						
	Tanque almacenamiento Sulfato de Aluminio líquido 50 m3 PRFV,	Un	2	$ 856,624.27	$	1,713,248.54	*Art. 67*
	Tanque almacenamiento Polielectrolito de 500 lts de PRFV	Un	2	$ 3,117.85	$	6,235.70	*Art. 67*
	Bombas dosificadoras, incluye todas las conexiones	Un	5		$	-	
	Tanques de preparación y dilución 1000 lts	Un	2	$ 3,359.23	$	6,718.46	*Art. 67*
	TOTAL EQUIPAMIENTO SALA QUIMICA				**$**	**1,726,202.70**	
1.20	***EQUIPAMIENTO SALA DE CLORACION***						
	Tanque de hipoclorito de 4 m3	Un	2	$ 31,200.00	$	62,400.00	*Art. 66*

	Tanque de hipoclorito de 1 m3	Un	1	$ 15,600.00	$	15,600.00	*Art. 66*
	Bombas de trasvase	Un	1	$ 7,850.00	$	7,850.00	*Art. 66*
	Dosadores	Un	4	$ 14,500.00	$	58,000.00	*Art. 66*
	Analizador de cloro residual	Un	1	$ 150,000.00	$	150,000.00	*Art. 66*
	Kit "B" de emergencia	Un	1	$ 35,000.00	$	35,000.00	*Art. 66*
	Analizador de cloro residual	Un	1	$ 75,213.21	$	75,213.21	*Art. 66*
	Respirador autónomo con cilindro de repuesto	Un	1	$ 38,000.00	$	38,000.00	*Art. 66*
	Mascara con filtro químico	Un	1	$ 4,500.00	$	4,500.00	*Art. 66*
	Aparejo monorriel 3000 Kg	Un	1	$ 130,000.00	$	130,000.00	*Art. 66*
	Barra de izaje	Un	1	$ 19,800.00	$	19,800.00	*Art. 66*
	TOTAL EQUIPAMIENTO SALA DE CLORACION				**$**	**596,363.21**	
1.21	***INSTALACIONES ELÉCTRICAS***						
	Conductores subterráneos fuerza motriz	Gl	1	$ 2,138,312.95	$	2,138,312.95	*Art. 26*
	Alumbrado exterior	Gl	1	$ 446,144.50	$	446,144.50	*Art. 26*
	Tabléro General	Gl	1	$ 3,232,419.00	$	3,232,419.00	*Art. 26*
	Sistema de Protección contra Descargas Atmosféricas	Gl	1	$ 734,640.68	$	734,640.68	*Art. 26*
	Grupo generador de energía	Gl	1	$ 1,448,291.63	$	1,448,291.63	*Art. 26*
	Sistema de distribución eléctrica, incluye distribución a grupo electróg. e iluminación.	Gl	1	$ 367,320.34	$	367,320.34	*Art. 26*
	Provisión de Energía eléctrica	Gl	1	$ 288,608.84	$	288,608.84	*Art. 26*
	TOTAL INSTALACIONES ELÉCTRICAS				**$**	**8,655,737.94**	
1.22	***EDIFICACIONES***						
	Edificio principal de Laboratorio, Oficina, Personal	m^2	65	$ 22,630.08	$	1,470,955.44	*Art. 70*
	Edificio Casa Quimica	m^2	60	$ 22,630.08	$	1,357,805.02	*Art. 70*
	Edificio Sala de cloracion	m^2	30	$ 20,361.69	$	610,850.56	*Art. 70*
	Edificio Sala de sopladores y Sala de Tablero General	m^2	60	$ 21,290.07	$	1,277,404.31	*Art. 70*
	TOTAL EDIFICACIONES				**$**	**4,717,015.33**	
1.23	***INSTALACIONES DE INTERCONEXION***						
	Cañerías de intercomunicacion, accesorios, valvulas y by pass	Gl	1	$ 1,693,606.28	$	1,693,606.28	*Art. 69*
	TOTAL INSTALACIONES DE INTERCONEXION				**$**	**1,693,606.28**	

1.25	***BOCAS DE REGISTRO***						
	Bocas de Registro completas, incluido tapas.	Un	4	$ 35,664.66	$	142,658.63	*Art. 40*
	TOTAL BOCAS DE REGISTRO				**$**	**142,658.63**	
1.26	***OBRAS COMPLEMENTARIAS***						
	Camino interno planta depuradora	m^2	2600	$ 1,358.79	$	3,532,863.10	*Art. 71*
	Cerco perimetral olímpico y portón de ingreso	m	825	$ 959.47	$	791,560.05	*Art. 71*
	Sistema de distribucion de agua potable	Gl	1	$ 1,047,212.80	$	1,047,212.80	*Art. 71*
	Sistema de Desagües Pluviales	Gl	1	$ 62,970.66	$	62,970.66	*Art. 71*
	Limpieza final y cesped natural	m^2	8000	$ 241.20	$	1,929,607.49	*Art. 71*
	TOTAL OBRAS COMPLEMENTARIAS				**$**	**7,364,214.09**	
1.27	***AUTOMATISMO Y CONTROL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO***	Gl	1	$ 2,700,000.00	$	2,700,000.00	*Art. 78*
	INGENIERIA DE DETALLE	Gl	1	$ 750,000.00	$	750,000.00	*Art. 7*
	TOTAL PLANTA DEPURADORA				**$**	**136,561,699.64**	
2	***ESTACIONES DE BOMBEO***						
2.1	***ESTACION DE BOMBEO 1***						
	Obra Civil						
	Excavación en todo tipo de terreno	m^3	288	$ 1,198.62	$	345,201.13	*Art. 10*
	Relleno con suelo seleccionado	m^3	29	$ 725.38	$	20,891.05	*Art. 11*
	Hormigón Armado H-25 con mayor incidencia	m^3	55	$ 16,058.64	$	883,225.17	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Hormigón de limpieza H-15	m^3	5	$ 3,110.53	$	15,552.65	*Art. 12, Art. 13, Art. 14*
	Vereda perimetral	m^2	40	$ 829.99	$	33,199.77	*Art. 15*
	Tapas de Chapa Grafonada	m^2	10	$ 6,718.81	$	67,188.12	*Art. 17*
	Baranda de seguridad	m	9	$ 1,692.42	$	15,231.81	*Art. 16*
	Escaleras de Material	m	5	$ 2,441.52	$	12,207.58	*Art. 20*
	Tapas Metal desplegado p/ tránsito peatonal	m^2	2	$ 5,985.33	$	11,970.67	*Art. 18*
	Cantero Perimetral	m	40	$ 6,298.42	$	251,936.83	*Art. 48*
	Cerco perimetral olímpico y portón de ingreso	m	50	$ 959.47	$	47,973.34	*Art. 31*
	Contenedor	Un	1	$ 2,511.41	$	2,511.41	*Art. 24*

	Edificio EB1 (incluye sala de comandos e izaje y sala de grupo)	m^2	60	$ 22,630.08	$	1,357,805.02	*Art. 47*
	SUBTOTAL OBRA CIVIL				**$**	**3,064,894.55**	
	Equipamiento electromecánico						
	Múltiple de Impulsión	Gl	1	$ 276,273.77	$	276,273.77	*Art. 46*
	Reja de Limpieza Manual	Un	2	$ 72,383.99	$	144,767.98	*Art. 21*
	Compuerta plana y recatas	Un	2	$ 12,702.29	$	25,404.58	*Art. 22*
	Polipasto Eléctrico con estructura 500 Kg	Un	1	$ 328,726.50	$	328,726.50	*Art. 25*
	Polipasto Eléctrico con estructura 250 Kg	Un	1	$ 213,436.89	$	213,436.89	*Art. 25*
	Canastos para Limpieza de Rejas	Un	2	$ 4,913.29	$	9,826.59	Art. 23
	Torre neutralizadora de gases	Gl	1	$ 679,892.46	$	679,892.46	Art. 49
	Electrobombas centrífugas sumergibles	Un	2	$ 630,363.68	$	1,260,727.37	Art. 45
	Provisión e instalación de tablero T1 y grupo de 120 KVA, incluye provisión de energía eléctrica.	Gl	1	$ 2,172,437.44	$	2,172,437.44	Art. 26
	SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO				**$**	**5,111,493.59**	
	TOTAL ESTACION DE BOMBEO 1				**$**	**8,176,388.13**	
3	***CLOACA MAXIMA***						
3.1	***EXCAVACIÓN EN ZANJA***						
	Excavación en todo tipo de terreno	m^3	5119	$ 2,245.69	$	11,495,837.27	*Art. 10, Art. 35*
	TOTAL EXCAVACIONES				**$**	**11,495,837.27**	
3.2	***PROVISIÓN, ACARREO, COLOCACIÓN Y PRUEBA DE CAÑERÍAS***						
	Cañería de PVC Ø 250 mm C10	m	1200	$ 1,159.92	$	1,391,909.02	*Art. 33*
	Cañería de PVC Ø 315 mm cloacal	m	1418	$ 885.72	$	1,255,956.96	*Art. 33*
	Cañería de PVC Ø 355 mm cloacal	m	1760	$ 1,197.26	$	2,107,170.63	*Art. 33*
	Cañería de PVC Ø 400 mm cloacal	m	1871	$ 1,442.40	$	2,698,739.71	*Art. 33*
	TOTAL PROVISIÓN, ACARREO, COLOCACION Y PRUEBA DE CAÑERÍAS				**$**	**7,453,776.31**	
3.3	***PERFILES, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS***						
	Perfi Nº 2	ml	2925	$ 1,774.47	$	5,190,319.98	*Art. 38*
	Perfi Nº 3	ml	2666	$ 3,132.95	$	8,352,442.90	*Art. 38*
	Perfi Nº 4	ml	665	$ 2,116.02	$	1,407,153.05	*Art. 38*
	TOTAL RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS				**$**	**14,949,915.93**	
3.4	***REPARACIONES DE PAVIMENTOS Y VEREDAS***						
	Reparaciones pavimentos de hormigón	m^2	75	$ 975.67	$	73,175.31	*Art. 39*
	Reparaciones pavimentos flexibles asfálticos	m^2	150	$ 1,302.82	$	195,423.13	*Art. 39*

	Reparaciones calles de tierra y banquinas	m^2	150	$ 436.58	$	65,486.84	*Art. 39*
	TOTAL REPARACIONES DE PAVIMENTOS Y VEREDAS				**$**	**334,085.28**	
3.5	***VÁLVULAS DE AIRE***						
	Provisión acarreo e instalación de Válvulas de Aire, incluido cámaras	Un	4	$ 63,058.67	$	252,234.69	*Art. 42, Art. 43*
	Cámaras de desagüe, incluido tapas, válvulas y accesorios.	Un	4	$ 63,069.99	$	252,279.98	*Art. 42, Art. 43*
	TOTAL VÁLVULAS DE AIRE				**$**	**504,514.67**	
3.6	***BOCAS DE REGISRO***						
	Construccion de bocas de registro	Un	73	$ 35,664.66	**$**	**2,603,520.02**	*Art. 40*
	OBRA DE CRUCE						
	Anclajes de Hormigón	m^3	50	$ 9,483.24	$	474,162.13	*Art. 38*
	Desvíos Cruce de río	Gl	1	$ 150,000.00	$	150,000.00	*Art. 38*
	Proteccion de crecientes	Gl	1	$ 350,000.00	$	350,000.00	*Art. 38*
	TOTAL BOCAS DE REGISTRO Y OBRAS DE CRUCE				**$**	**3,577,682.15**	
	TOTAL CLOACA MAXIMA				**$**	**38,315,811.63**	
	PRECIO TOTAL - Primera Etapa					**$ 183,053,899.40**	

6.5 Análisis de Precios

Tabla n° 16: Aforador Rettger

	Aforador Rettger					**Unidad**
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES						
	Vertedero triangular y regla graduada	Nº	1.00	7,250.00	7,250.00	7,250.00
				PARCIAL (1)		**7,250.00**
2 - MANO DE OBRA						
1	Técnico Especialista					5,800.00
2	Ayudante					638.00
				PARCIAL (2)		**6,438.00**
3 - EQUIPOS						
1	Herramientas generales					2,900.00
				PARCIAL (3)		**2,900.00**
	TOTAL					**16,588.00**
						1.75
		PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**29,014.81**

Tabla n° 17:Actuador eléctrico para válvula salida de barros

	Actuador eléctrico accionamiento válvula salida de barros s/ PETP					
1 -MATERIALES				**1**		
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario	Precio total
1	ACTUADORES	Nº	1	17,500.00	17,500.00	**17,500.00**
2	Otros	Gl	1			**1,750.00**
SUBTOTAL 1						**19,250.00**
2 - MANO DE OBRA						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
1	Montaje		1			9,625.00
SUBTOTAL 2						**9,625.00**
3 - EQUIPOS						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
1	Equipos Varios	Gl	1			1,925.00
SUBTOTAL 3						**1,925.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**30,800.00**
Coeficiente de Pase						1.75
COSTO UNITARIO ITEM						**53,873.65**

Tabla n° 18:Tableros para actuadores eléctricos

	Tablero p/ actuadores eléctricos					
1 -MATERIALES						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario	Precio total
1	Tablero	Nº	1	8,500.00	8,500.00	**8,500.00**
2	Otros	Gl				850.00
SUBTOTAL 1						9,350.00
2 - MANO DE OBRA						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
1	personal espcializado para montaje		1			3,740.00
SUBTOTAL 2						**3,740.00**
3 - EQUIPOS						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
1	Equipos Varios	Gl	1			935.00
SUBTOTAL 3						**935.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**14,025.00**
Coeficiente de Pase						1.75
COSTO UNITARIO ITEM						**24,531.75**

Tabla n° 19: Floculadores – Agitadores.

Agitadores, incl. Mecanismo mezclado y motoreductores s/ PETP.							
Item		**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES							
1		Equipos mezcladores	Gl	1.00	35,250.00	35,250.00	35,250.00
		SUBTOTAL 1					**35,250.00**
2 - MANO DE OBRA							
1		Terceros Mano de Obra (50 %)					17,625.00
		SUBTOTAL 2					**17,625.00**
3 - EQUIPOS							
		Varios (5%)					7,050.00
		SUBTOTAL 3					**7,050.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**59,925.00**
Coeficiente de Pase							1.75
		PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM					**104,817.48**

Tabla n° 20: Agitadores

Agitadores, incl. Mecanismo mezclado/ PETP.					**0**		
Item		**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES							
1		Equipos mezcladores	Gl	1.00	19,700.00	19,700.00	19,700.00
		SUBTOTAL 1					**19,700.00**
2 - MANO DE OBRA							
1		Terceros Mano de Obra (50 %)					9,850.00
		SUBTOTAL 2					**9,850.00**
3 - EQUIPOS							
		Varios (5%)					3,940.00
		SUBTOTAL 3					**3,940.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**33,490.00**
Coeficiente de Pase							1.75
			PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**58,578.85**

Tabla n° 21: Barandas de Seguridad

BARANDAS DE SEGURIDAD				1.00			Unidad:
1 -MATERIALES							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
	Caño Ø1,5"	Kg/m	2.93	70.00	70.00	$/m	205.33
	Pintura poliuretanica	m2/m	0.35	100.00	100.00	$/m2	35.11
	Antióxido	m2/m	0.35	183.00	183.00	$/m2	64.25
	Varios	Gl					91.41
				SUBTOTAL 1			**396.10**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/m	1.00	$ 163.49	$ 163.49	$/hs	163.49
2	Oficial	Hs/ml	1.50	$ 139.29	$ 139.29	$/hs	208.94
3	Medio Oficial	Hs/ml	0.00	$ 128.43	$ 128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/ml	1.50	$ 117.90	$ 117.90	$/hs	176.84
				SUBTOTAL 2			**549.27**
3 - EQUIPOS							
1	Lote de herramientas menores	$/m	1	5.00	5.00		5.00
2	Equipo soldadura eléctrica	$/m	1	17.20	17.20		17.20
				SUBTOTAL 3			**22.20**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**967.57**
Coeficiente de Pase							1.75
COSTO UNITARIO ITEM							**1,692.42**

Tabla n° 22: Sedimentadores Secundarios – Equipo electromecánico

Barredor de fondo, pantalla difusora, vertederos y tolva de espumas s/ PETP.							
1 -MATERIALES							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario		Precio total
1	Barredores de 15 mts diam	unidad	1.00	541,440.00	541,440.00		541,440.00
2	Equipo barredor grasas	unidad	1.00	138,240.00	138,240.00		138,240.00
3	Tablero eléctrico	unidad	1.00	176,000.00	176,000.00		176,000.00
4	Flete	Gl	1.00	28,008.00	28,008.00		28,008.00
						PARCIAL (1)	**883,688.00**
2 - MANO DE OBRA							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
1	Instalación a cargo de Terceros	Gl	1.00	189,952.00	189,952.00		189,952.00
						PARCIAL (2)	**189,952.00**
3 - EQUIPOS							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
1	Equipos Varios	Gl	1.00	33,984.00	33,984.00		33,984.00
						PARCIAL (3)	**33,984.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**1,107,624.00**
Coeficiente de Pase							1.75
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM							**1,937,394.40**

Tabla n° 23:Sedimentadores Terciarios – Equipo electromecánico

Barredor de fondo, pantalla difusora, vertederos y tolva de espumas							
1 -MATERIALES							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario		Precio total
1	Barredores 11 mts de diam	unidad	1.00	513,600.00	513,600.00		513,600.00
3	Tablero eléctrico	unidad	1.00	176,000.00	176,000.00		176,000.00
2	Flete	Gl	1.00	14,004.00	14,004.00		14,004.00
						PARCIAL (1)	**703,604.00**
2 - MANO DE OBRA							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
1	Instalación a cargo de Terceros	Gl	1.00	165,040.00	165,040.00		165,040.00
						PARCIAL (2)	**165,040.00**
3 - EQUIPOS							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
1	Equipos Varios	Gl	1.00	25,680.00	25,680.00		25,680.00
						PARCIAL (3)	**25,680.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**894,324.00**
Coeficiente de Pase							1.75
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM							**1,564,301.89**

Tabla n° 24: Espesador de Barro – equipo electromecánico

Barredor de fondo espesador.							
1 -MATERIALES							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario		Precio total
1	Barredores de 7,50 mts de diam	Unidad	1.00	721,280.00	721,280.00		721,280.00
2	Flete	gl	1.00	9,336.00	9,336.00		9,336.00
3	Tablero eléctrico	unidad	1.00	295,000.00	295,000.00		295,000.00
						PARCIAL (1)	**1,025,616.00**
2 - MANO DE OBRA							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
1	Instalación a cargo de Terceros	Gl	1.00	255,692.00	255,692.00		255,692.00
						PARCIAL (2)	**255,692.00**
3 - EQUIPOS							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
1	Equipos Varios	Gl	1.00	36,064.00	36,064.00		102,561.60
						PARCIAL (3)	**102,561.60**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**1,383,869.60**
Coeficiente de Pase							1.75
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM							**2,420,587.87**

Tabla n° 25: Bocas de registro

BOCAS DE REGISTRO							
1 -MATERIALES							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total	
1	Hormigón Armado BR H-25	m3	1.50	7,478.85		11,218.28	
2	Hormigón de Limpieza H-15	m3	0.1	1,778.32		177.83	
3	Marcos y Tapas	un.	1.00	2,500.00		2,500.00	
4	Cojinetes	m3	0.10	7,478.85		747.89	
					PARCIAL (1)	**14,644.00**	$/u
2 - MANO DE OBRA							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total	
1	Oficial	Hs/u	12.00	139.29	$/hs	1,671.48	$/m3
2	Ayudante	Hs/u	12.00	117.90	$/hs	1,414.76	$/m3
					PARCIAL (2)	**3,086.24**	$/u
3 - EQUIPOS							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total	
	Varios 15% Mat+MO	Gl	1.000	2,659.54		2,659.54	
					PARCIAL (3)	**2,659.54**	$/u
Costo directo (1) + (2) + (3)						**20,389.77**	$/u
Coeficiente de Pase						1.75	
			PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM			**35,664.66**	**$/unidad**

Tabla n° 26: Bombas EB1

Bomba impulsion EB 1							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Bombas, Izaje, Cable y Curva	unidad	1.00	300,320.00	300,320.00		300,320.00
	Q 132 m3/hrs - Hman: 54m						
				PARCIAL (1)			**300,320.00**
2 - MANO DE OBRA							
1	Terceros Mano de Obra (15 %)						45,048.00
				PARCIAL (2)			**45,048.00**
3 - EQUIPOS							
1	Varios (5%)						15,016.00
				PARCIAL (3)			**15,016.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**360,384.00**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**630,363.68**

Tabla n° 27: Bombas EB2

Bomba impulsion EB 2				1			
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Bombas, Izaje, Cable y Curva	unidad	1.00	300,320.00	300,320.00		300,320.00
	Q 274 m3/hrs - Hman: 27m						
				PARCIAL (1)			**300,320.00**
2 - MANO DE OBRA							
1	Terceros Mano de Obra (15 %)						45,048.00
				PARCIAL (2)			**45,048.00**
3 - EQUIPOS							
1	Varios (5%)						15,016.00
				PARCIAL (3)			**15,016.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**360,384.00**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**630,363.68**

Tabla n° 28: Bombas ER1

Electrobombas centrífugas sumergibles para recirculación de líquidos, s/ PETP.							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Tablero de control de bombas	Unidad	1.00	265,000.00	265,000.00		265,000.00
2	Bombas, Izaje, Cable y Curva	unidad	1.00	116,880.00	116,880.00		116,880.00
	117 m3/hrs Hman= 6 mts			**PARCIAL (1)**			**381,880.00**
2 - MANO DE OBRA							
1	Terceros Mano de Obra	Gl	1.00	150,032.00			150,032.00
				PARCIAL (2)			**150,032.00**
3 - EQUIPOS							
1	Varios (5%)						19,094.00
				PARCIAL (3)			**19,094.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**551,006.00**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**963,789.10**

Tabla n° 29: Bombas ER2

Electrobombas centrífugas sumergibles para barros s/ PETP.							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Bombas, Izaje, Cable y Curva	unidad	1.00	15,550.00	15,550.00	$/ml	15,550.00
	Q 7 m3/hrs - Hman: 5.m						**15,550.00**
2 - MANO DE OBRA				**PARCIAL (1)**			
1	Terceros Mano de Obra (25 %)						3,887.50
				PARCIAL (2)			**3,887.50**
3 - EQUIPOS							
1	Varios (5%)						777.50
				PARCIAL (3)			**777.50**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**20,215.00**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**35,358.96**

Tabla n° 30: Cañerías para líquidos cloacales – PVC 160 mm

CAÑERIA PVC 160 mm				1.00			
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Cañeria PVC diam. 160 mm	ml	1.00	108.53	108.53	$/ml	108.53
2	Varios prueba hidraulica	ml	1.00	0.25	0.25	$/ml	0.25
	Accesorios (5%)	Gl	1.00	5.44	5.44	$/ml	5.44
	SUBTOTAL 1						**114.22**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/ml	0.09	163.49	163.49	$/hs	15.39
2	Oficial	Hs/ml	0.00	139.29	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/ml	0.00	128.43	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/ml	0.09	117.90	117.90	$/hs	11.10
	SUBTOTAL 2						**26.48**
3 - EQUIPOS							
1	Hidrogrua	Hs/ml	0.01	600.00	600.00	$/hs	6.00
2	Camion mixer	Hs/ml	0.03	450.00	450.00	$/hs	12.71
	SUBTOTAL 3						**18.71**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**159.41**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**278.83**

Tabla n° 31: Cañería para líquidos cloacales – PVC 200 mm

CAÑERIA PVC 200 mm							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**			**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Cañeria PVC diam. 200 mm	ml	1.00	169.33	169.33	$/ml	169.33
2	Varios prueba hidraulica	ml	1.00	0.35	0.35	$/ml	0.35
	Accesorios (5%)	Gl	1.00	8.48	8.48	$/ml	8.48
	SUBTOTAL 1						**178.16**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/ml	0.10	163.49	163.49	$/hs	16.35
2	Oficial	Hs/ml	0.00	139.29	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial		0.00	128.43	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/ml	0.10	10.35	10.35	$/hs	1.03
	SUBTOTAL 2						**17.38**
3 - EQUIPOS							
1	Hidrogrua	Hs/ml	0.01	600.00	600.00	$/hs	6.00
2	Camion mixer	Hs/ml	0.03	450.00	450.00	$/hs	13.50
	SUBTOTAL 3						**19.50**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**215.05**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**376.15**

Tabla n° 32: Cañerías para líquidos cloacales – PVC 315 mm

CAÑERIA PVC 315 mm							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Cañeria PVC diam. 315 mm	ml	1.00	409.00	409.00	$/ml	409.00
2	Varios prueba hidraulica	ml	1.00	0.35	0.35	$/ml	0.35
	Accesorios (5%)	Gl	1.00	20.47	20.47	$/ml	20.47
	SUBTOTAL 1						**429.82**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/ml	0.11	163.49	163.49	$/hs	18.68
2	Oficial	Hs/ml	0.00	139.29	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/ml	0.00	128.43	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/ml	0.11	117.90	117.90	$/hs	13.47
	SUBTOTAL 2						**32.16**
3 - EQUIPOS							
1	Hidrogrua	Hs/ml	0.05	600.00	600.00	$/hs	30.00
2	Camion mixer	Hs/ml	0.03	450.00	450.00	$/hs	14.40
	SUBTOTAL 3						**44.40**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**506.38**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**885.72**

Tabla n° 33: Cañerías para líquidos cloacales – PVC 355 mm

CAÑERIA PVC 355 mm							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Cañeria PVC diam. 355 mm	ml	1.00	532.50	532.50	$/ml	532.50
2	Varios prueba hidraulica	ml	1.00	0.25	0.25	$/ml	0.25
	Accesorios (5%)	Gl	1.00	26.64	26.64	$/ml	26.64
	SUBTOTAL 1						**559.39**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/ml	0.12	163.49	163.49	$/hs	20.12
2	Oficial	Hs/ml	0.00	139.29	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/ml	0.00	128.43	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/ml	0.12	117.90	117.90	$/hs	14.51
	SUBTOTAL 2						**34.63**
3 - EQUIPOS							
1	Hidrogrua	Hs/ml	0.12	600.00	600.00	$/hs	73.85
2	Camion mixer	Hs/ml	0.04	450.00	450.00	$/hs	16.62
	SUBTOTAL 3						**90.46**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**684.48**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**1,197.26**

Tabla n° 34: Cañerías para líquidos cloacal – PVC 400 mm

Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Cañeria PVC diam. 400 mm	ml	1.00	656.00	656.00	$/ml	656.00
2	Varios prueba hidraulica	ml	1.00	0.30	0.30	$/ml	0.30
	Accesorios (5%)	Gl	1.00	32.82	32.82	$/ml	32.82
	SUBTOTAL 1						**689.12**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/ml	0.13	163.49	163.49	$/hs	21.80
2	Oficial	Hs/ml	0.00	139.29	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/ml	0.00	128.43	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/ml	0.13	117.90	117.90	$/hs	15.72
	SUBTOTAL 2						**37.52**
3 - EQUIPOS							
1	Hidrogrua	Hs/ml	0.13	600.00	600.00	$/hs	80.00
2	Camion mixer	Hs/ml	0.04	450.00	450.00	$/hs	18.00
	SUBTOTAL 3						**98.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**824.63**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**1,442.40**

Tabla n° 35: Cañerías para líquidos cloacales – PVC 110 mm

Cañeria PVC diam. 110 mm							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Cañeria PVC diam. 110 mm	ml	1.00	74.00	74.00	$/ml	74.00
2	Varios prueba hidraulica	ml	1.00	0.02	0.02	$/ml	0.02
	Accesorios (5%)	Gl	1.00	3.70	3.70	$/ml	3.70
	SUBTOTAL 1						**77.72**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/ml	0.09	163.49	163.49	$/hs	15.39
2	Oficial	Hs/ml	0.00	139.29	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/ml	0.00	128.43	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/ml	0.09	117.90	117.90	$/hs	11.10
	SUBTOTAL 2						**26.48**
3 - EQUIPOS							
1	Hidrogrua	Hs/ml	0.01	600.00	600.00	$/ml	6.00
2	Camion mixer	Hs/ml	0.03	450.00	450.00	$/ml	12.71
	SUBTOTAL 3						**18.71**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**122.91**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**214.99**

Tabla n° 36: Camino interno planta depuradora

CAMINOS INTERNOS EN PLANTA DEPURADORA				1			
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Mezcla granular 0-20	m3/m2	0.300	200.00	200.00	$/m3	60.00
2	Imprimación bituminosa EM1	m3/Kg	0.600	6.50	6.50	$/m3	3.90
3	ER.1	m3/Kg	0.300	3.00	3.00	$/m3	0.90
4	Concreto asfáltico	m3/Tn	0.240	1,590.00	1,590.00	$/m3	381.60
5	Movimiento de suelos	Gl	1.000	40.00	40.00	$/m3	40.00
				PARCIAL (1)			**486.40**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Horas/m2	0.128	163.49	163.49	$/h	20.93
2	Oficial	Horas/m2	0.032	139.29	139.29	$/h	4.46
3	Medio Oficial	Horas/m2	0.128	128.43	128.43	$/h	16.44
4	Ayudante	Horas/m2	0.128	117.90	117.90	$/h	15.09
				PARCIAL (2)			**56.91**
3 - EQUIPOS							
1	Camión Volcador	Hs/m2	0.160	300.00	300.00	$/h	48.00
2	Camión Regador de asfalto	Hs/m2	0.160	350.00	350.00	$/h	56.00
3	Terminadora de asfalto	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
4	Rodillo neumático autopropulsado	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
5	Aplanadora rodillos lisos	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
6	Motoniveladora Komatsu GD623	Hs/m2	0.030	800.00	800.00	$/h	24.00
7	Camión Regador de agua	Hs/m2	0.160	350.00	300.00	$/h	48.00
8	Combustible	litros/m2	0.176	20.00	20.00	$/l	3.52
				PARCIAL (3)			**233.52**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**776.83**
Coeficiente de Pase							1.75
		PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM					**1,358.79**

Tabla n° 37: Cañerías y accesorios de intercomunicación

Cañerías de intercomunicacion, accesorios, valvulas y by pass						17.5
				1		
Item	**Unidad**	**Cantidad**	**dólar**	**Precio Unitario ($)**	**Precio Unitario ($)**	**Precio Total ($)**
Cañerías de Intercomunicación						
Cañería de Desagües						
Dº 110 mm	m	65		122.91	122.91	7,989.08
Dº 160 mm	m	280		159.41	159.41	44,634.27
Dº 200 mm	m	380.00		215.05	215.05	81,718.10
Dº 250 mm	m	310.00		346.10	346.10	107,291.56
Cañería a Presión						
Dº 150 mm	m	70		148.92	31.53	2,206.96
Dº 200 mm	m	70		234.51	126.11	8,827.84
Dº 300 mm	m	177		488.46	504.45	89,287.30
Excavación	m3	-		41.74	41.74	-
Relleno	m3	-		30.69	30.69	-
					-	-
Válvulas a Diafragma					-	-
(Diámetros 100 a 150mm)	Gl	1		350,000.00	350,000.00	350,000.00
Válvulas Esclusas					-	-
	Gl	1		150,000.00	150,000.00	150,000.00
Imprevistos (15%)						126,293.27
COSTO DIRECTO						**968,248.37**
Coeficiente de Pase						**1.75**
						1,693,606.28
COSTO TOTAL						**1,693,606.28**

Tabla n° 38: Cámara de desagüe

Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Hormigón de la cámara	m3/Unid	0.43	7,478.85	7,478.85	$/m3	3,237.07
2	Tapa metálica	Unid.	1.00	650.00	650.00	$/unid.	650.00
3	Tee de PRFV 300/100 mm	Unid.	1.00	10,800.00	10,800.00	$/unid.	10,800.00
4	Caño de PRFV diam.100 mm	m3/Unid	4.00	74.00	74.00	$/unid.	296.00
5	Válvula Diafragma DN 160 mm	Unid	1.00	6,500.00	6,500.00	$/unid.	6,500.00
6	Excavación y Relleno	m3/Unid	1.10	250.00	250.00	$/unid.	275.00
				PARCIAL (1)			21,758.07
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial especializado	Hs/Unid	29.00	163.49	163.49	$/hs	4,741.14
2	Oficial	Hs/Unid	29.00	139.29	139.29	$/hs	4,039.41
3	Ayudante	Hs/Unid	29.00	117.90	117.90	$/hs	3,419.00
				PARCIAL (2)			12,199.55
3 - EQUIPOS							
1	Hidrogrua	Hs/Unid	0.50	600.00	600.00	$/Unid	300.00
2	Camion mixer	Hs/Unid	4.00	450.00	450.00	$/Unid	1,800.00
				PARCIAL (3)			2,100.00
TOTAL							**36,057.62**
Coef de Pase							**1.75**
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**63,069.99**

Tabla n° 39: Cercos perimetrales

1 -MATERIALES							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
1	Materiales Cerco Olímpico 2,30 m de altura	Gl/ml	1.00	150.00	150.00	$/ml	150.00
2	Viga de fundacion	m3/ml	0.02	1,778.32	1,778.32	$/m3	35.57
3	postes	unid/ml	0.20	290.00	290.00	$/m3	58.00
4	Portón y Puerta Planta	unid/ml	0.01	12,980.00	12,980.00		129.80
	SUBTOTAL 1						**373.37**
2 - MANO DE OBRA							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
1	Oficial especializado	Hs/ml	0.25	163.49	163.49	$/hs	40.87
2	Oficial	Hs/ml	0.25	139.29	139.29	$/hs	34.82
3	Ayudante	Hs/ml	0.25	117.90	117.90	$/hs	29.47
4							
	SUBTOTAL 2						**105.17**
3 - EQUIPOS							
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
2	camion mixer, vibrador, etc	Gl	0.100	700.00	700.00	$/hs	70.00
	SUBTOTAL 3						**70.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**548.53**
Coeficiente de Pase							1.75
COSTO UNITARIO ITEM							**959.47**

Tabla n° 40: Compuertas cámaras

COMPUERTA ACCIONAMIENTO A VOLANTE EN CAMARAS PARTIDORAS							
(1.50X1.00)							
1 -MATERIALES							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**	**Unidad**	**Precio total**
1	Compuertas	U	1.00	10,597.50	10,597.50	$/U	10,597.50
				PARCIAL (1)			**10,597.50**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/Unid	1.00	163.49	163.49	$/hs	163.49
2	Oficial	Hs/Unid	1.00	139.29	139.29	$/hs	139.29
3	Medio Oficial	Hs/Unid	1.00	128.43	128.43	$/hs	128.43
4	Ayudante	Hs/Unid	1.00	117.90	117.90	$/hs	117.90
				PARCIAL (2)			**549.10**
3 - EQUIPOS							
1	Hidrogrua	Hs/Unid	0.50	750.00	750.00	$/Unid	375.00
2	Camion mixer	Hs/Unid	0.50	350.00	350.00	$/Unid	175.00
3	Flete	Gl					1,500.00
				PARCIAL (3)			**2,050.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**13,196.60**
Coeficiente de Pase							1.75
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM							**23,082.76**

Tabla n° 41: Compuertas planas y recatas

COMPUERTA plana y recatas							
0.60*1.10							
1 -MATERIALES							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**	**Unidad**	**Precio total**
1	Compuertas	U	1.00	4,662.90	4,662.90	$/U	4,662.90
				PARCIAL (1)			**4,662.90**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/Unid	1.00	163.49	163.49	$/hs	163.49
2	Oficial	Hs/Unid	1.00	139.29	139.29	$/hs	139.29
3	Medio Oficial	Hs/Unid	1.00	128.43	128.43	$/hs	128.43
4	Ayudante	Hs/Unid	1.00	117.90	117.90	$/hs	117.90
				PARCIAL (2)			**549.10**
3 - EQUIPOS							
1	Hidrogrua	Hs/Unid	0.50	750.00	750.00	$/Unid	375.00
2	Camion mixer	Hs/Unid	0.50	350.00	350.00	$/Unid	175.00
3	Flete	Gl					1,500.00
				PARCIAL (3)			**2,050.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**7,262.00**
Coeficiente de Pase							1.75
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM							**12,702.29**

Tabla n° 42: Edificio principal, sala de bombeo y de coagulante

Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Varios		1.00	6,500.00	6,500.00		6,500.00
				PARCIAL (1)			**6,500.00**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	hs	5.00	163.49	163.49	$/hs	817.44
2	Oficial	hs	10.00	139.29	139.29	$/hs	1,392.90
3	Medio Oficial		10.00	128.43	128.43	$/hs	1,284.28
4	Ayudante	hs	20.00	117.90	117.90	$/hs	2,357.93
				PARCIAL (2)			**5,852.55**
3 - EQUIPOS							
1	Varios						585.25
				PARCIAL (3)			**585.25**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**12,937.80**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**22,630.08**

Tabla n° 43: Edificio sala de sopladores y de tablero general

Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario		Precio total
1 -MATERIALES							
1	Varios		1.00	6,500.00	6,500.00		6,500.00
				PARCIAL (1)			**6,500.00**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	hs	5.00	163.49	163.49	$/hs	817.44
2	Oficial	hs	5.00	139.29	139.29	$/hs	696.45
3	Medio Oficial	hs	10.00	128.43	128.43	$/hs	1,284.28
4	Ayudante	hs	20.00	117.90	117.90	$/hs	2,357.93
				PARCIAL (2)			**5,156.10**
3 - EQUIPOS							
1	Varios						515.61
				PARCIAL (3)			**515.61**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**12,171.71**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**21,290.07**

Tabla n° 44: Sala de cloración

Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario		Precio total
1 -MATERIALES							
1	Varios		1.00	6,500.00	6,500.00		6,500.00
				PARCIAL (1)			**6,500.00**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	hs	5.00	163.49	163.49	$/hs	817.44
2	Oficial	hs	10.00	139.29	139.29	$/hs	1,392.90
3	Medio Oficial	hs	10.00	128.43	128.43	$/hs	1,284.28
4	Ayudante	hs	10.00	117.90	117.90	$/hs	1,178.97
				PARCIAL (2)			**4,673.58**
3 - EQUIPOS							
1	Varios						467.36
				PARCIAL (3)			**467.36**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**11,640.94**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**20,361.69**

Tabla n° 45: Escaleras

1 -MATERIALES						**Unidad:**
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario	Precio total
1	Cañería Dº 100 mm	Kg/m	4.94	32.50	32.50	160.42
2	Adeshivos	Gl	1	105.00	105.00	105.00
3	Pintura	m2	0.50	117.00	117.00	58.81
4	Base	m2	0.50	6.00	6.00	3.02
5	Otros (rotura otros)					65.45
		SUBTOTAL 1				**392.70**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial Especializado	Gl	1.00	$ 163.49	$ 163.49	163.49
2	Oficial	Gl	0.00	$ 139.29	$ 139.29	0.00
3	Medio Oficial	Gl	0.00	$ 128.43	$ 128.43	0.00
4	Ayudante	Gl	4.00	$ 117.90	$ 117.90	471.59
		SUBTOTAL 2				**635.07**
3 - EQUIPOS						
	Equipos Varios	Gl				317.54
		SUBTOTAL 3				**317.54**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**1,345.31**
Coeficiente de Pase						1.75
COSTO UNITARIO ITEM						**2,353.14**

Tabla n° 46: Excavación de zanja en roca

EXCAVACIÓN DE ZANJA EN ROCA						
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES						
1	Material para Voladuras	Gl/m3	1.0000	250.00	$/m3	250.00
				PARCIAL (1)		**250.00**
2 - MANO DE OBRA						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		
1	Oficial Especializado	Hs/m3	0.8000	163.49	$/hs	130.79
2	Oficial	Hs/m3	0.1000	139.29	$/hs	13.93
3	Medio Oficial	Hs/m3	0.0000	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/m3	0.2000	117.90	$/hs	144.72
4	Experto en Voladuras	Hs/m3	0.8000	163.49	$/hs	289.44
				PARCIAL (2)		**578.88**
3 - EQUIPOS						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		
1	Varios p/Voladura	Hs/m3	1.0000	100.00	$/hs	100.00
2	Motocompresor y martillos	Hs/m3	1.0000	250.00	$/hs	250.00
3	Camion con volquete roquero	Hs/m3	0.1000	350.00	$/hs	35.00
4	Retroexcavadora	Hs/m3	0.1000	700.00	$/hs	70.00
				PARCIAL (3)		**455.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**1,283.88**
Coef. De Pase						1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM					**2,245.69**

Tabla n° 47: Excavación en todo tipo de terreno – planta depuradora

EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO (PLANTA)						
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES						
1	Herramientas menores	Gl/m3	1.0000	200.00		200.00
2	Material para Voladuras	Gl/m3	1.0000	120.00	$/m3	120.00
				PARCIAL (1)		**320.00**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial Especializado	Hs/m3	0.1500	163.49	$/hs	24.52
2	Oficial	Hs/m3	0.0900	139.29	$/hs	12.54
3	Medio Oficial	Hs/m3	0.1500	128.43	$/hs	19.26
4	Ayudante	Hs/m3	0.1500	117.90	$/hs	17.68
				PARCIAL (2)		**74.01**
3 - EQUIPOS						
1	Retroexcavadora	Hs/m3	0.1000	750.00	$/hs	75.00
2	Camion con volquete	Hs/m3	0.1500	350.00	$/hs	52.50
3	Cargador frontal	Hs/m3	0.1500	750.00	$/hs	112.50
4	Topadora	Hs/m3	0.0500	750.00	$/hs	37.50
6	Camión regador	Hs/m3	0.0250	350.00	$/hs	8.75
7	Motocompresor y martillos	Hs/m3	0.0200	250.00	$/hs	5.00
				PARCIAL (3)		**291.25**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**685.26**
Coeficiente de Pase						1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM					**1,198.62**

Tabla n° 48: Hormigón Armado H-25

HORMIGÓN ARMADO H-25				1.00			
En sectores con mayor incidencia de encofrados							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Cemento portland	kg/m3	350.00	3.00	3.00	$/kg	1,050.00
2	Aridos	m3/m3	0.670	350.00	350.00	$/m3	234.50
3	Agua	Gl/m3	1.00	8.60	8.60	$/m3	8.60
4	Hierro	kg/m3	90.00	30.00	30.00	$/kg	2,700.00
5	Econfrado incidencia	m2/m3	9.60	230.00	230.00	$/m2	2,208.00
6	Aditivo	lts/m3	3.50	20.00	20.00	$/lts	70.00
				PARCIAL (1)			**6,271.10**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/m3	5.00	163.49	163.49	$/hs	817.44
2	Oficial	Hs/m3	5.00	139.29	139.29	$/hs	696.45
3	Medio Oficial			128.43	128.43		0.00
4	Ayudante	Hs/m3	10.00	117.90	117.90	$/hs	1,178.97
				PARCIAL (2)			**2,692.85**
3 - EQUIPOS							
1	Planta	Hs/m3	0.050	850.00	850.00	$/m3	42.50
2	Cargadora	Hs/m3	0.050	760.00	760.00	$/m3	38.00
3	Motohormigonera	Hs/m3	0.160	760.00	760.00	$/m3	121.60
4	Grupo electrogeno	Hs/m3	0.080	150.00	150.00	$/m3	12.00
5	Vibradores	Hs/m3	0.080	35.00	35.00	$/m3	2.80
				PARCIAL (3)			**216.90**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**9,180.85**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**16,058.64**

Tabla n° 49: Hormigón Armado – H15

HORMIGÓN DE LIMPIEZA H-15							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Cemento	kg/m3	200.00	3.00	3.00	$/kg	600.00
2	Aridos	m3/m3	0.700	350.00	350.00	$/m2	245.00
3	Agua	Gl/m3	1.00	8.60	8.60	$/m3	8.60
				PARCIAL (1)			**853.60**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/m3	1.00	163.49	163.49	$/hs	163.49
2	Oficial	Hs/m3	1.00	139.29	139.29	$/hs	139.29
3	Medio Oficial			128.43	128.43		
4	Ayudante	Hs/m3	3.50	117.90	117.90	$/hs	412.64
				PARCIAL (2)			**715.42**
3 - EQUIPOS							
1	Planta	Hs/m3	0.050	850.00	850.00	$/m3	42.50
2	Cargadora	Hs/m3	0.050	760.00	760.00	$/m3	38.00
3	Motohormigonera	Hs/m3	0.150	760.00	760.00	$/m3	114.00
6	Grupo electrogeno	Hs/m3	0.080	150.00	150.00	$/m3	12.00
7	Vibradores	Hs/m3	0.080	35.00	35.00	$/m3	2.80
				PARCIAL (3)			**209.30**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**1,778.32**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**3,110.53**

Tabla n° 50: Conductores subterraneos de fuerza motriz

CONDUCTORES SUBTERRANEOS FUERZA MOTRIZ				1	
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cant.**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	CABLE SUBTERRANEO (IRAM 2178) PVC 1,1kV 3x120+1x70mm²	m	600	1,265.00	759,000.00
2	CABLE SUBTERRANEO (IRAM 2178) PVC 1,1kV 4X16mm²	m	1,100	317.00	348,700.00
3	MATERIAL DE APORTE	Gl	1	12,000.00	12,000.00
					1,119,700.00
2 - MANO DE OBRA					
1	*ZANJEADO + COLOCACION + TAPADO*	hs	650	117.90	76,632.74
2	*CONEXIONADO Y TABLERO TOMAS*	hs	160	163.49	26,158.01
					102,790.75
3 - EQUIPOS					
					0.00
					0.00
Costo directo (1) + (2) + (3)					**1,222,490.75**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**2,138,312.95**

Tabla n° 51: Alumbrado exterior planta de tratamiento

ALUMBRADO EXTERIOR PLANTA DE TRATAMIENTO					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	CAMARA BT 40x40cm	u	25	1,200.00	30,000.00
2	CAÑO PVC 110mm	m	45	170.00	7,650.00
3	CAÑO PVC 63mm	m	25	125.00	3,125.00
4	COLUMNA DE Hl=7m, CON SIMPLE BRAZO RECTO DE 2m	u	5	4,000.00	20,000.00
5	COLUMNA DE Hl=8m, CON DOBLE BRAZO RECTO DE 2m	u	5	6,500.00	32,500.00
6	COLUMNA DE Hl=4m, PARA FAROLA ORNAMENTAL	u	5	550.00	2,750.00
7	ARTEFACTO ALUMBRADO PUBLICO	u	15	800.00	12,000.00
8	FAROLA DE POLICARBONATO	u	10	1,500.00	15,000.00
9	HORMIGON H-15 FUNDACIONES LUMINARIAS	m3	8	3,721.55	29,772.41
10	MATERIAL DE APORTE	Gl	1	2,517.00	2,517.00
					155,314.41
2 - MANO DE OBRA					
1	*FUNDACIONES DE LUMINARIAS*	hs	75	150.00	11,250.00
2	*MONTAJE DE LUMINARIA Y CONEXIONADO*	hs	75	100.00	7,500.00
3	*TENDIDO DE CONDUCTORES*	hs	60	150.00	9,000.00
4	*ZANJEO BT MANO de OBRA en tierra*	hs	150	150.00	22,500.00
5	*ZANJEO BT MANO de OBRA con ductos*	hs	150	150.00	22,500.00
					72,750.00
3 - EQUIPOS					
1	*ELEVADOR CON OPERADOR Y COMBUSTIBLE (horas)*	hs	36	750.00	27,000.00
					27,000.00
Costo directo (1) + (2) + (3)					**255,064.41**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**446,144.50**

Tabla n° 52: Tablero general

TABLERO GENERAL					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
	MATERIAL - GABINETE Y COMPONENTES EN GENERAL	Gl	1	1,232,000.00	1,232,000.00
					1,232,000.00
2 - MANO DE OBRA					
1	*ARMADO*	Gl	1	616,000.00	616,000.00
					616,000.00
3 - EQUIPOS					
Costo directo (1) + (2) + (3)					**1,848,000.00**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**3,232,419.00**

Tabla n° 53:Protección contra rayos, puesta a tierra y tableros de oficina

Sistema de Protección Descargas Atmosféricas, Puesta a Tierra y Tablero de Oficinas					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	MATERIALES DESCARGAS ATMOSFERICAS	Gl	1	95,000.00	95,000.00
	MATERIALES PUESTA A TIERRA	Gl	1	100,000.00	100,000.00
	MATERIALES TABLEROS DE EDIFICACIONES PLANTA	Gl	1	85,000.00	85,000.00
					280,000.00
2 - MANO DE OBRA					
1	*INSTALACION*	GL	1	140,000.00	140,000.00
					140,000.00
3 - EQUIPOS					
					0.00
Costo directo (1) + (2) + (3)					**420,000.00**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**734,640.68**

Tabla n° 54: Grupo electrogeno

GRUPO ELECTROGENO 250kVA					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	GRUPO ELECTROGENO 250kVA - STANDBY	u	1	720,000.00	720,000.00
					720,000.00
2 - MANO DE OBRA					
	INSTALACION	GL	1	108,000.00	108,000.00
					108,000.00
3 - EQUIPOS					
					0.00
Costo directo (1) + (2) + (3)					**828,000.00**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**1,448,291.63**

Tabla n° 55: Provisión energía electrica

PROVISION ENERGIA ELECTRICA					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	MATERIAL DE APORTE	Gl	1	110,000.00	110,000.00
					110,000.00
2 - MANO DE OBRA					
	TENDIDO Y ARMADO LINEA (apoyos madera creosatada)	Gl	1	55,000.00	55,000.00
					55,000.00
3 - EQUIPOS					
					0.00
Costo directo (1) + (2) + (3)					**165,000.00**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**288,608.84**

Tabla n° 56: Sistema de distribución eléctrica

SISTEMA DISTRIBUCION ELECTRICA					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	MATERIAL DE APORTE	Gl	1	140,000.00	140,000.00
					140,000.00
2 - MANO DE OBRA					
	TENDIDO DE BANDEJAS, CAÑOS Y CONDUCTORES	Gl	1	70,000.00	70,000.00
					70,000.00
3 - EQUIPOS					
					0.00
Costo directo (1) + (2) + (3)					**210,000.00**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**367,320.34**

Tabla n° 57: Tablero T1

TABLERO T1 Y GRUPO ELECTROGENO 120kVA (PARA EB1)					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	GRUPO ELECTROGENO 120kVA	Unidad	1	320,000.00	320,000.00
2	TABLERO T1	Unidad	1	625,000.00	625,000.00
3	INSTALACION COMPLETA	Gl	1	135,000.00	135,000.00
					1,080,000.00
2 - MANO DE OBRA					
	ARMADO T1	Gl	1	162,000.00	162,000.00
					162,000.00
3 - EQUIPOS					
					0.00
Costo directo (1) + (2) + (3)					**1,242,000.00**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**2,172,437.44**

Tabla n° 58: Tablero T2

TABLERO T2 PARA EB2					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
2	TABLERO T2	Unidad	1	440,000.00	440,000.00
					440,000.00
2 - MANO DE OBRA					
	ARMADO T2	Gl	1	220,000.00	220,000.00
					220,000.00
3 - EQUIPOS					
					0.00
Costo directo (1) + (2) + (3)					**660,000.00**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**1,154,435.36**

Tabla n° 59: Limpieza final y césped natural

Limpieza final y cesped natural					1		
1 -MATERIALES							
Item		**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unita**	**Precio Unita**	**Precio total**
1		Cesped	m2	1.00	20.00	20.00	20.00
					PARCIAL (1)		**20.00**
2 - MANO DE OBRA							
1		Ayudante	Hs/m2	1.00	117.90	117.90	117.90
					PARCIAL (2)		**117.90**
3 - EQUIPOS							
					PARCIAL (3)		**0.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**137.90**
Coeficiente de Pase							1.75
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM							**241.20**

Tabla n° 60: Manto filtrante

MANTO FILTRANTE				1.00			
1 -MATERIALES							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**			**Precio total**
1	Material granular para manto filtrante	m3	1.00	250.00	250.00		250.00
				PARCIAL (1)			**250.00**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial especializado	Hs/m3	0.05	163.49	163.49	$/hs	8.17
3	Ayudante	Hs/m3	0.05	117.90	117.90	$/hs	5.89
				PARCIAL (2)			**14.07**
3 - EQUIPOS							
				PARCIAL (3)			**0.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**264.07**
Coeficiente de Pase							1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**461.90**

Tabla n° 61: Monorriel

	Monorriel s/ PETP.				*1.00*		
Item		**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1		Monorriel y accesorios	Gl	1.00	36,500.00	$/ml	36,500.00
		SUBTOTAL 1					**36,500.00**
2 - MANO DE OBRA							
1		Terceros Mano de Obra (50 %)					18,250.00
						PARCIAL (2)	**18,250.00**
		SUBTOTAL 2					
3 - EQUIPOS							
		Varios (5%)					7,300.00
		SUBTOTAL 3					**7,300.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**62,050.00**
Coeficiente de Pase							1.70
					PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM		**105,485.00**

Tabla n° 62: Múltiple para 150 mm

MÚLTIPLE PARA Dº 150 Y TRES BOMBAS						
1 -MATERIALES						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitari	Precio Unit	Precio total
1	Válvula Esclusa Dº 150 mm	Nº	3.0	4,600.00	4,600.00	13,800.00
2	Válvula de Retención Dº 150 mm	Nº	3.0	5,600.00	5,600.00	16,800.00
3	Junta de Desarme Dº 150 mm	Nº	3.0	4,200.00	4,200.00	12,600.00
4	Pasamuros	Nº	0.0	4,200.00	4,200.00	0.00
5	Carreteles	Nº	6.0	2,580.00	2,580.00	15,480.00
6	Cañería Dº 150 mm	Kg	595.16	30.00	30.00	17,854.67
8	Curvas Dº 150 mm	Nº	3.0	3,600.00	3,600.00	10,800.00
9	Pintura	m2	15.2	110.00	110.00	1,675.30
11	Otros (rotura otros)	Gl	1	1,246.00	1,246.00	1,246.00
SUBTOTAL 1						**90,255.97**
2 - MANO DE OBRA						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
1	Montaje	Gl				45,127.98
SUBTOTAL 2						**45,127.98**
3 - EQUIPOS						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
	Equipos Varios	Gl				22,563.99
SUBTOTAL 3						**22,563.99**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**157,947.94**
Coeficiente de Pase						1.75
COSTO UNITARIO ITEM						**276,273.77**

Tabla n° 63: Multiple para 250 mm

MÚLTIPLE PARA Dº250 Y TRES BOMBAS						
1 -MATERIALES						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitari	Precio Unit	Precio total
1	Válvula Esclusa Dº 250 mm	Nº	3	7200	7,200.00	21,600.00
2	Válvula de Retención Dº 250 mm	Nº	3	10550	10,550.00	31,650.00
3	Junta de Desarme Dº 250 mm	Nº	3	4850	4,850.00	14,550.00
4	Pasamuros	Nº	6	4550	4,550.00	27,300.00
5	Carreteles	Nº	6	2450	2,450.00	14,700.00
6	Cañería Dº 250 mm	Kg	1190.31	30	30.00	35,709.34
8	Curvas Dº 250 mm	Nº	3	2850	2,850.00	8,550.00
9	Pintura	m2	15.2	110.00	110.00	1,675.30
11	Otros (rotura otros)	Gl	1	1,629.50	1,629.50	1,629.50
SUBTOTAL 1						**157,364.14**
2 - MANO DE OBRA						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
1	Montaje	Gl				78,682.07
SUBTOTAL 2						**78,682.07**
3 - EQUIPOS						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
	Equipos Varios	Gl				39,341.03
SUBTOTAL 3						**39,341.03**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**275,387.24**
Coeficiente de Pase						1.75
COSTO UNITARIO ITEM						**481,692.07**

Tabla n° 64: Múltiple para 100 mm

MÚLTIPLE PARA Dº100 Y DOS BOMBAS						
1 -MATERIALES						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitari	Precio Unit	Precio total
1	Válvula Esclusa Dº 100 mm	Nº	2	2850	2,850.00	5,700.00
2	Válvula de Retención Dº 100 mm	Nº	2	3850	3,850.00	7,700.00
3	Junta de Desarme Dº 100 mm	Nº	2	3100	3,100.00	6,200.00
4	Pasamuros	Nº	4	1600	1,600.00	6,400.00
5	Carreteles	Nº	4	2350	2,350.00	9,400.00
6	Cañería Dº 100 mm	Kg	264.51	30	30.00	7,935.41
8	Curvas Dº 100 mm	Nº	2	1500	1,500.00	3,000.00
9	Pintura	m2	12.8	110	110.00	1,408.00
11	Otros (rotura otros)	Gl	1	769.5	769.50	769.50
SUBTOTAL 1						**48,512.91**
2 - MANO DE OBRA						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
1	Montaje	Gl				24,256.45
SUBTOTAL 2						**24,256.45**
3 - EQUIPOS						
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Precio total
	Equipos Varios	Gl				12,128.23
SUBTOTAL 3						**12,128.23**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**84,897.59**
Coeficiente de Pase						1.75
COSTO UNITARIO ITEM						**148,498.15**

Tabla n° 65: Obrador

N°	Componente	Unidad	Cantidad	Costo Unitario ($)	Costo Unitario ($)	Costo Total ($)
1	Obrador, depósito y Sanitarios	Nº	3.00	31,831.00	31,831.00	95,493.00
2	Cerco de Obra	m	500.00	400.00	400.00	200,000.00
3	Provisión de Agua Potable	Gl	1.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00
4	Galpones acopio Materiales	m2	50.00	2,450.00	2,450.00	122,500.00
5	Desagües del Obrador	Gl	1.00	11,000.00	11,000.00	11,000.00
6	Instrumental de Laboratorio	Gl	1.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00
7	Computadora Escritorio	Nº	3.00	13,000.00	13,000.00	39,000.00
8	Computadora portátil	Nº	2.00	17,000.00	17,000.00	34,000.00
9	Impresora	Nº	2.00	3,000.00	3,000.00	6,000.00
10	Ploter	Nº	1.00	25,500.00	25,500.00	25,500.00
11	Nivel automático de anteojo c/trípode	Nº	2.00	12,000.00	12,000.00	24,000.00
12	Otros Topografía (Miras, cintas, etc.)	Nº	3.00	12,000.00	12,000.00	36,000.00
13	Escritorios	Nº	4.00	2,500.00	2,500.00	10,000.00
14	Anafe y cafetera	Nº	1.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
15	Mobiliario	Gl	1.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
16	Cartel de Obra	m2	24.00	805.00	805.00	19,320.00
17	Vigilancia y Seguridad servicio	Gl	1.00	720,000.00	720,000.00	720,000.00
18	Baños Servicio mes	Gl	1.00	192,000.00	192,000.00	192,000.00
	COSTO DIRECTO					**1,618,813.00**
	Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO DEL ÍTEM					**2,831,537.82**

Tabla n° 66: Pavimento hormigón

PAVIMENTO DE HORMIGÓN							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Mezcla granular 0-20	m3/m2	0.300	200.00	200.00	$/M3	60.00
2	Hormigón elaborado H-13	m3/m2	0.200	0.00	0.00	$/M3	0.00
3	Junta asfaltica	m3/m2	0.500	80.00	80.00	$/M3	40.00
4	Disco para aserrar pavimento	m3/m2	0.0002	5,400.00	5,400.00	$/M3	1.08
5	Antisol	m3/m2	0.200	10.00	10.00	$/M3	2.00
6	Varios p/ejecuciòn de hormigones	m3/m2	0.100	250.00	250.00	$/M3	25.00
	SUBTOTAL 1						**128.08**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Horas/m2	0.171	163.49	163.49	$/h	28.03
2	Oficial	Horas/m2	0.057	139.29	139.29	$/h	7.96
3	Medio Oficial	Horas/m2	0.114	128.43	128.43	$/h	14.68
4	Ayudante	Horas/m2	0.457	117.90	117.90	$/h	53.90
	SUBTOTAL 2						**104.56**
3 - EQUIPOS							
1	Camión Volcador	Hs/m2	0.160	300.00	300.00	$/h	48.00
2	Camión Regador de agua	Hs/m2	0.160	350.00	350.00	$/h	56.00
3	Martillo neumático	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
4	Compresor	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
5	Regla vibradora	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
6	Vibrador de hormigón	Hs/m2	0.030	800.00	800.00	$/h	24.00
7	Rodillo neumático autopropulsado	Hs/m2	0.160	350.00	350.00	$/h	56.00
8	Aplanadora rodillos lisos	Hs/m2	0.176	20.00	20.00	$/h	3.52
9	Motoniveladora Komatsu GD623	Hs/m2	0.100	800.00	800.00	$/h	80.00
10	Combustible	L/m2	0.182	20.00	20.00	$/h	3.64
	SUBTOTAL 3						**325.16**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**557.80**
Coeficiente de Pase							1.75
Costo Unitario Pavimentos de Hº							**975.67**

Tabla n° 67: Pavimento flexible

PAVIMENTO FLEXIBLE							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Mezcla granular 0-20	m3/m2	0.300	200.00	200.00	$/m3	60.00
2	Imprimación bituminosa EM1	m3/Kg	0.600	6.50	6.50	$/m3	3.90
3	ER.1	m3/Kg	0.300	3.00	3.00	$/m3	0.90
4	Concreto asfáltico	m3/Tn	0.240	1,590.00	1,590.00	$/m3	381.60
	SUBTOTAL 1						**446.40**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Horas/m2	0.128	163.49	163.49	$/h	20.93
2	Oficial	Horas/m2	0.032	139.29	139.29	$/h	4.46
3	Medio Oficial	Horas/m2	0.128	128.43	128.43	$/h	16.44
4	Ayudante	Horas/m2	0.128	117.90	117.90	$/h	15.09
	SUBTOTAL 2						**56.91**
3 - EQUIPOS							
1	Camión Volcador	Hs/m2	0.160	300.00	300.00	$/h	48.00
2	Camión Regador de asfalto	Hs/m2	0.160	350.00	350.00	$/h	56.00
3	Terminadora de asfalto	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
4	Rodillo neumático autopropulsado	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
5	Aplanadora rodillos lisos	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
6	Motoniveladora Komatsu GD623	Hs/m2	0.030	800.00	800.00	$/h	24.00
7	Camión Regador de agua	Hs/m2	0.160	350.00	350.00	$/h	56.00
8	Combustible	L/m2	0.176	20.00	20.00	$/h	3.52
	SUBTOTAL 3						**241.52**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**744.83**
Coeficiente de Pase							1.75
Costo Unitario Pavimento Flexible							**1,302.82**

Tabla n° 68: Calle de tierra y banquina

CALLE DE TIERRA Y BANQUINA							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
1	Mezcla granular 0-20	m3/m2	0.250	200.00	200.00	$/h	50.00
	SUBTOTAL 1						**50.00**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Horas/m2	0.100	163.49	163.49	$/h	16.35
2	Oficial	Horas/m2	0.032	139.29	139.29	$/h	4.46
3	Medio Oficial	Horas/m2	-	128.43	128.43	$/h	0.00
4	Ayudante	Horas/m2	0.100	117.90	117.90	$/h	11.79
	SUBTOTAL 2						**32.60**
3 - EQUIPOS							
1	Camión Volcador	Hs/m2	0.160	300.00	300.00	$/h	48.00
2	Camión Regador de agua	Hs/m2	0.160	350.00	350.00	$/h	56.00
3	Rodillo neumático autopropulsado	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
4	Aplanadora rodillos lisos	Hs/m2	0.030	600.00	600.00	$/h	18.00
5	Motoniveladora Komatsu GD623	Hs/m2	0.030	800.00	800.00	$/h	24.00
1	Combustible	L/m2	0.150	20.00	20.00	$/h	3.00
	SUBTOTAL 3						**167.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**249.60**
Coeficiente de Pase							1.75
Costo Unitario Relleno							**436.58**

Tabla n° 69: Veredas

VEREDAS (incluye contrapiso)							
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES							
Item	Designacion	Unidad/M2	Cantidad	Precio Unitario			Precio total
1	Cemento	Kg	6.00	3.00	3.00		18.00
2	Cal	Kg	8.00	3.00	3.00		24.00
3	Arena Gruesa		0.07	300.00	300.00		21.00
4	Cascotes		0.07	50.00	50.00		3.50
5	Mosaico calcáreo 0,30*0,30		1.00	200.00	200.00		200.00
6	Otros		1.00				26.65
	SUBTOTAL 1						**293.15**
2 - MANO DE OBRA							
1	Oficial Especializado	Hs/m2	0.25	$ 163.49	163.49		40.87
2	Oficial	Hs/m2	0.00	$ 139.29	139.29		0.00
3	Medio Oficial	Hs/m2	0.00	$ 128.43	128.43		0.00
4	Ayudante	Hs/m2	1.00	$ 117.90	117.90		117.90
	SUBTOTAL 2						**158.77**
3 - EQUIPOS							
2	Amortización Varios						**22.60**
	SUBTOTAL 3						**22.60**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**474.51**
Coeficiente de Pase							1.75
COSTO UNITARIO ITEM							**829.99**

Tabla n° 70: Relleno y compactación de zanjas

RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS				1		
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES						
1	Suelo seleccionado para relleno	m3	0.12	300.00	$/m3	36.00
				PARCIAL (1)		**36.00**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial Especializado	Hs/m3	0.30	163.49	$/hs	49.05
2	Oficial	Hs/m4	0.00	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/m5	0.00	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/m6	0.30	117.90	$/hs	35.37
				PARCIAL (2)		**84.42**
3 - EQUIPOS						
1	Cargadora frontal	Hs/m3	0.03	750.00	$/hs	22.50
2	Camion con volquete	Hs/m3	0.02	350.00	$/hs	7.00
3	Parrilla zarandeo	Gl	1.00	5.00	$/hs	5.00
4	Compactación	Gl	1.00	35.00	$/hs	35.00
				PARCIAL (3)		**69.50**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**189.92**
Coeficiente de Pase						1.75
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**332.19**

Tabla n° 71: Reja canasto

REJA CANASTO				1.00		
1 -MATERIALES						
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1	Peso Metal	Kg	355.00	30.00		10,650.00
2	Tratamiento Superficial	m2	10.50	550.00		5,775.00
3	Mecanismos para izaje	U	1.00	6,500.00		6,500.00
4	Otros	U	1.00	2,500.00		2,500.00
				PARCIAL (1)		**25,425.00**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial Especializado	Hs	56.00	163.49	$/hs	9,155.31
2	Oficial	Hs	0.00	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs	0.00	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs	56.00	117.90	$/hs	6,602.21
				PARCIAL (2)		**15,757.51**
3 - EQUIPOS						
1	Equipo soldadura eléctrica e Insumos	Gl	1.00	200.00		200.00
				PARCIAL (3)		**200.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**41,382.51**
Coeficiente de Pase						1.75
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**72,383.99**

Tabla n° 72: Reja de limpieza manual para EB1

REJA DE LIMPIEZA MANUAL (en EB1)						
1 -MATERIALES						
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1	Peso Metal	Kg	1271.70	250.00		317,925.00
2	Otros	U	1.00	2,500.00		2,500.00
					PARCIAL (1)	**320,425.00**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial Especializado	Hs	100.00	163.49	$/hs	16,348.76
2	Oficial	Hs	0.00	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs	0.00	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs	120.00	117.90	$/hs	14,147.58
					PARCIAL (2)	**30,496.34**
3 - EQUIPOS						
1	Equipo soldadura eléctrica e Insumos	Gl	1.00	1,200.00		1,200.00
					PARCIAL (3)	**1,200.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**352,121.34**
Coeficiente de Pase						1.75
				PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM		**615,911.10**

Tabla n° 73: Rejas para cámara de rejas

1 -MATERIALES						
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1	Peso Metal	Kg	100.00	30.00		3,000.00
2	Tratamiento Superficial	m2	5.25	550.00		2,887.50
3	Mecanismos para izaje	U	1.00	6,500.00		6,500.00
4	Otros	U	1.00	2,500.00		2,500.00
				PARCIAL (1)		**14,887.50**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial Especializado	Hs/m2	6.00	163.49	$/hs	980.93
2	Oficial	Hs/m3	0.00	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/m4	0.00	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/m5	6.00	117.90	$/hs	707.38
				PARCIAL (2)		**1,688.30**
3 - EQUIPOS						
1	Equipo soldadura eléctrica e Insumos	Gl	1.00	1,250.00		1,250.00
				PARCIAL (3)		**1,250.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**17,825.80**
Coeficiente de Pase						1.75
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**31,179.91**

Tabla n° 74: Canasto para rejas de limpieza manual

CANASTO PARA LIMPIEZA DE REJAS (en EB1)						
1 -MATERIALES						
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1	Peso Metal	Kg	26.69	30.00		800.76
2	Tratamiento Superficial	m2	1.50	550.00		825.00
3	Mecanismos para izaje	U	1.00	6,500.00		6,500.00
4	Otros	U	1.00	2,500.00		2,500.00
				PARCIAL (1)		**10,625.76**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial Especializado	Hs/m2	45.00	163.49	$/hs	7,356.94
2	Oficial	Hs/m2	0.00	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/m2	0.00	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/m2	37.00	117.90	$/hs	4,362.17
				PARCIAL (2)		**11,719.11**
3 - EQUIPOS						
1	Equipo soldadura eléctrica e Insumos	Gl	1.00	1,230.00		1,230.00
				PARCIAL (3)		**1,230.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**23,574.87**
Coeficiente de Pase						1.75
						41,235.86
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**4,913.29**

Tabla n° 75: Tamices estáticos

TAMICES ESTÁTICOS						
1 -MATERIALES						
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1	Tamiz	U	1.00	89,600.00		89,600.00
2	Sistema de tornillos sin fin	U	0.33	32,000.00		10,560.00
3	contenedores	U	0.33	16,000.00		5,280.00
4	Otros	U	1.00	16,000.00		16,000.00
				PARCIAL (1)		**121,440.00**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial Especializado	Hs/m2	45.00	163.49	$/hs	7,356.94
2	Oficial	Hs/m2	0.00	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/m2	0.00	128.43	$/hs	0.00
4	Ayudante	Hs/m2	37.00	117.90	$/hs	4,362.17
				PARCIAL (2)		**11,719.11**
3 - EQUIPOS						
1	Equipo soldadura eléctrica e Insumos	Gl	1.00	1,250.00		1,250.00
				PARCIAL (3)		**1,250.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**134,409.11**
Coeficiente de Pase						1.75
						235,100.96
PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM						**235,100.96**

Tabla n° 76: Equipamiento sala de cloración

EQUIPAMIENTO PARA HIPOCLORITO				0.00	
1 -MATERIALES					**COSTO**
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	**UNITARIO**
	EQUIPAMIENTO				
1	*Contenedores dehipoclorito de 4 m3*	Un	5.0	31200.00	**156,000.00**
2	*Bomba docificadora de hipoclorito Docivac*	Un	1.0	7850.00	**7,850.00**
9	*Analizador de cloro residual*	Un	1.0	150000.00	**150,000.00**
10	*Kit "B" de emergencia*	Un	1.0	35000.00	**35,000.00**
					348,850.00
	MANO DE OBRA				
	Instalación ya está incluida y prorrateada	Gl			**87,212.50**
	en la cotización del equipamiento				
	COEF DE PASE				**1.75**
	TOTAL				**762,736.31**

Tabla n° 77: Sistema de aireación

SISTEMA DE AIREACIÓN				1.00	
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	SOPLADOR DE AIRE	Nº	4	136,129.00	544,516.00
2	CABINA DE INSONORIZACIÓN	Nº	1	55,000.00	55,000.00
3	DIFUSOR TUBULAR EPDM DE BURBUJA FINA BASE POLIPRO	GL	162	832.00	134,784.00
4	MODULO REMOVIBLES P/ 18 DIFUSORES TUBULARES	Nº	9	70,400.00	633,600.00
5	MODULO REMOVIBLES P/ 18 DIFUSORES TUBULARES REPUESTO	Nº	1	70,400.00	70,400.00
6	AGITADORES (4 POR ZANJA)	Nº	1	330,000.00	330,000.00
7	AGITADORES (1 de Reserva)	Nº	0	250,000.00	0.00
8	ANALIZADOR DE O2 DISUELTO	Nº	1	25,000.00	25,000.00
9	CAÑERÍAS DE ALIMENTACIÓN ACERO INOXIDABLE	mts	80	5,000.00	16,000.00
10	VALVULAS DE AIRE	Nº	4	12,500.00	50,000.00
11	VALVULAS DE RETENCION	Nº	2	32,500.00	65,000.00
12	JUNTAS DE DESARME	Nº	4	8,500.00	34,000.00
13	TABLERO ELECTRICO	Unidad	1	308,000.00	308,000.00
14	BOMBAS DE TRASVASE	Nº	1	116,880.00	116,880.00
	SUBTOTAL 1				**2,383,180.00**
2 - MANO DE OBRA					
1	Mano de Obra				714,954.00
	SUBTOTAL 2				**714,954.00**
3 - EQUIPOS					
1	Grúa y otros				71,495.40
	SUBTOTAL 3				**71,495.40**
Costo directo (1) + (2) + (3)					**3,169,629.40**
Coeficiente de Pase					1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**5,544,139.76**

Tabla n° 78: Sistema distribución agua potable

Sistema de distribucion de agua potable s/ PETP.			1	
Item	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unita**	**Precio Total**
RED DE AGUA	Gl	1	250,000.00	250,000.00
CISTERNA DE ALMACENAMIENTO	Gl	1	85,000.00	85,000.00
SISTEMA HIDRONEUMÁTICO	Gl	1	45,000.00	45,000.00
CASILLA HIDRONEUMÁTICO	m2	29.16	7,500.00	218,700.00
COSTO DIRECTO				**598,700.00**
Coeficiente de Pase				1.75
COSTO TOTAL				**1,047,212.80**

Tabla n° 79: Sistema de desagües pluviales

Sistema de Desagües Pluviales							
1 -MATERIALES							
Item		**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
		canaleta de Hº Simple	m3	14.00	1,778.32		24,896.42
						PARCIAL (1)	**24,896.42**
2 - MANO DE OBRA							
	1	Oficial	Hs/m3	20	139.29		2,785.80
	4	Ayudante	Hs/m3	60	117.90		7,073.79
						PARCIAL (2)	**9,859.59**
3 - EQUIPOS							
		varios				**PARCIAL (3)**	**1,244.82**
Costo directo (1) + (2) + (3)							**36,000.83**
Coeficiente de Pase							**1.75**
					PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM		**62,970.66**

Tabla n° 80: Dosificación coagulante

Tanque almacenamiento Sulfato de Aluminio líquido 80 m3 PRFV								
Item		**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES								
1		Tanque de 80 m3	Nº	1.00	380,500.00	380,500.00	$	380,500.00
		Muro de Sostenim	m3	10.08	4,500.000	4,500.00		45,360.00
		SUBTOTAL 1					**PARCIAL (1)**	**425,860.00**
2 - MANO DE OBRA								
1		Terceros Mano de Obra (10 %)						42,586.00
							PARCIAL (2)	**42,586.00**
		SUBTOTAL 2						
3 - EQUIPOS								
		Varios (5%)					**PARCIAL (3)**	**21,293.00**
		SUBTOTAL 3						21,293.00
Costo directo (1) + (2) + (3)								**489,739.00**
Coeficiente de Pase								1.75
					PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM			**856,624.27**

Tabla n° 81: Tapas para cámaras

TAPAS DE CÁMARAS Y CISTERNAS				1.00		
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES						
Item	**Designacion**	**Unidad/M2**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1	Chapa acero 3/16" antideslizante	Kg/m2	37.15	356.00		1,300.16
2	Pintura poliuretanica	m2	2.00	18.00		36.00
3	Antióxido	m2	2.00	6.00		12.00
4	Perfil angulo 3/16"x1½"	ml	8.00	42.00		336.00
5	Perfil Te 3/16"x1½"	ml	1	42.00		42.00
				PARCIAL (1)		**1,726.16**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial Especializado	Hs/m2	12.00	163.49	$/hs	1,961.85
2	Oficial	Hs/m2	0.00	139.29	$/hs	0.00
3	Medio Oficial	Hs/m2	0.00	128.43	$/hs	0.00
3	Ayudante	Hs/m2	12.00	10.35	$/hs	124.19
				PARCIAL (2)		**2,086.04**
3 - EQUIPOS						
1	Lote de herramientas menores	$/m2	1	4		4.00
2	Equipo soldadura eléctrica	$/m2	1	25.00		25.00
						29.00
Costo directo (1) + (2) + (3)				**PARCIAL (3)**		**3,841.20**
Coeficiente de Pase						1.75
	PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM					**6,718.81**

Tabla n° 82: Tapas metal desplegado

TAPAS DE METAL DESPLEGADO				1.00	
1 -MATERIALES					
Item	Designacion	Unidad/M2	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
1	CHAPA METAL DESPLEGADO	Kg/m2	10.30	30.00	309.00
	Pintura poliuretanica(Mat y MO)	m2	2.00	18.00	36.00
	Antióxido	m2	2.00	6.00	12.00
	Perfil angulo 3/16"x1½"	ml	8.00	42.00	336.00
	Perfil Te 3/16"x1½"	ml	1	42.00	42.00
	Otros				220.50
	SUBTOTAL 1				**955.50**
2 - MANO DE OBRA					
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
1	Oficial Especializado	Hs/m2	4.00	$ 163.49	653.95
2	Oficial	Hs/m2	6.00	$ 139.29	835.74
3	Medio Oficial	Hs/m2	0.00	$ 128.43	0.00
4	Ayudante		8.00	$ 117.90	943.17
	SUBTOTAL 2				**2,432.86**
3 - EQUIPOS					
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitari	Precio total
1	Lote de herramientas menores	$/m2	1	5.5	5.50
2	Equipo soldadura eléctrica	$/m2	1	28.00	28.00
	SUBTOTAL 3				33.50
Costo directo (1) + (2) + (3)					**3,421.86**
Coeficiente de Pase					1.75
COSTO UNITARIO ITEM					**5,985.33**

Tabla n° 83: Torre neutralizadora de gases

Torre neutralizadora de gases						
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES						
1	Torre neutralizadora	U	1.00	320,000.00	$	320,000.00
	Tanque de almacenamiento de Soda Caustica	U	1.00	18,000.000		18,000.00
	SUBTOTAL 1				**PARCIAL (1)**	**338,000.00**
2 - MANO DE OBRA						
1	Terceros Mano de Obra (10 %)					33,800.00
					PARCIAL (2)	**33,800.00**
	SUBTOTAL 2					
3 - EQUIPOS						
	Varios (5%)					16,900.00
	SUBTOTAL 3				**PARCIAL (3)**	**16,900.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)						**388,700.00**
Coeficiente de Pase						1.75
		PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM				**679,892.46**

Tabla n° 84: Provisión, acarreo e instalación de válvulas y cámaras

Provisión acarreo e instalación de Válvulas de Aire, incluido cámaras						
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**		**Precio total**
1 -MATERIALES						
1	Hormigón H-25 con menor incidencia de e	m3/Unid	0.97	7,478.85	$/unid.	7,224.57
2	Hormigón de Limpieza H-15	m3/Unid	1.79	1,778.32	$/unid.	3,183.18
3	Tapa para Válvula de aire	Unid.	1.00	650.00	$/unid.	650.00
4	Collar de conexión en carga DN50 PN16	Unid.	1.00	1,700.00	$/unid.	1,700.00
5	Manguera PEAD DN50 PN16	m/Unid	3.00	20.00	$/unid.	60.00
6	Valvula de aire diam. 50 mm	Unid	1.00	3,800.00	$/unid.	3,800.00
7	Codo 90º diam. 50 mm. PEAD PN16	Unid	1.00	350.00	$/unid.	350.00
8	Niple DN50 PN16	Unid	3.00	250.00	$/unid.	750.00
9	Caño de Ventilación DN50	m	4.00	20.00	$/unid.	80.00
10	Reparación de Calzadas	m3/Unid	1.50	7,478.85	$/unid.	11,218.28
					PARCIAL (1)	**29,016.04**
2 - MANO DE OBRA						
1	Oficial especializado	Hs/Unid	15.00	163.49	$/hs	2,452.31
2	Oficial	Hs/Unid	15.00	139.29	$/hs	2,089.35
3	Ayudante	Hs/Unid	15.00	117.90	$/hs	1,768.45
					PARCIAL (2)	**6,310.11**
3 - EQUIPOS						
1	Hidrogrua	Hs/Unid	0.50	750.00	$/Unid	375.00
2	Camion mixer	Hs/Unid	1.00	350.00	$/Unid	350.00
					PARCIAL (3)	**725.00**
	TOTAL					**36,051.15**
						1.75
						63,058.67
				PRECIO TOTAL UNITARIO DEL ITEM		**63,058.67**

Tabla n° 85: Viguetas de H°P°

VIGUETAS DE HºPº				1.00	Unidad:
1 -MATERIALES					
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
	Viguetas Pretensadas	Un	1.00	100.00	100.00
				SUBTOTAL 1	**100.00**
2 - MANO DE OBRA					
2	Oficial	Hs/ml	1.00	139.29	139.29
4	Ayudante	Hs/ml	1.00	117.90	117.90
				SUBTOTAL 2	**257.19**
3 - EQUIPOS					
1	Lote de herramientas menores	$/m	1	15.00	15.00
				SUBTOTAL 3	**15.00**
Costo directo (1) + (2) + (3)					**372.19**
Coeficiente de Pase					1.75
					651.33
COSTO UNITARIO ITEM					**651.33**

Tabla n° 86: Escaleras de material

Escaleras de Material					
1 -MATERIALES					
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
1	cemento	Kg/m	45	3.00	**135.00**
2	arena	m3/m	0.1	350.00	**35.00**
3	piedra grancilla	m3/m	0.1	450.00	**45.00**
4	malla (2x3 8mm)	Un/m	0.5	170.00	**85.00**
5	ladrillos	Un/m	6	3.25	**19.50**
6	losetas de hormigón	Un/m	2	150.00	**300.00**
SUBTOTAL 1					**619.50**
2 - MANO DE OBRA					
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
	Oficial	Hs/m	3.00	139.29	**417.87**
	Ayudante	Hs/m	3.00	117.90	**353.69**
SUBTOTAL 2					**771.56**
3 - EQUIPOS					
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
1	varios	Hs/m	1	4.77	**4.77**
SUBTOTAL 3					
Costo directo (1) + (2) + (3)					**1,395.83**
Coeficiente de Pase					1.75
					2,441.52
COSTO UNITARIO ITEM					**2,441.52**

Tabla n° 87: Cantero perimetral

Cantero perimetral					
1 -MATERIALES					
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
1	cemento	Kg/m	35	3.00	**105.00**
2	arena	m3/m	0.25	350.00	**87.50**
3	piedra grancilla	m3/m	0.15	450.00	**67.50**
4	malla (2x3 8mm)	Un/m	0.3	170.00	**51.00**
5	ladrillos	Un/m	80	3.25	**260.00**
6	arena fina	m3/m	1.5	350.00	**525.00**
7	cal hidratada	Kg/m	12	2.50	**30.00**
8	tierra	m3/m	0.49	50.00	**24.48**
9	plantas lugustres	Un/m	2	100.00	**200.00**
SUBTOTAL 1					**1,350.48**
2 - MANO DE OBRA					
Item	Designacion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
	Oficial	Hs/m	8.75	139.29	**1,218.79**
	Ayudante	Hs/m	8.75	117.90	**1,031.59**
SUBTOTAL 2					**2,250.38**
SUBTOTAL 3					
Costo directo (1) + (2) + (3)					**3,600.86**
Coeficiente de Pase					1.75
					6,298.42
COSTO UNITARIO ITEM					**6,298.42**

Tabla n° 88: Losetas

Losetas en playa de secado de barros					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	losetas de hormigon	Unid.	1.00	150.00	**150.00**
					150.00
2 - MANO DE OBRA					
3	Ayudante	Hs/Unid	0.50	117.90	**58.95**
					58.95
3 - EQUIPOS					
1	varios	Hs/Unid	0.50	650.00	**325.00**
					325.00
Costo directo (1) + (2) + (3)					**533.95**
Coeficiente de Pase					1.75
					933.95
COSTO UNITARIO ITEM					**933.95**

Tabla n° 89: Contenedor

Contenedor					
Item	**Designacion**	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio total**
1 -MATERIALES					
1	Contenedor	Unid.	1.00	1,200.00	**1,200.00**
					1,200.00
2 - MANO DE OBRA					
3	Ayudante	Hs/Unid	2.00	117.90	**235.79**
					235.79
Costo directo (1) + (2) + (3)					**1,435.79**
Coeficiente de Pase					1.75
					2,511.41
COSTO UNITARIO ITEM					**2,511.41**

7. PLAN DE TRABAJO

En la página siguiente se muestra el plan de trabajo; con un plazo de obra de 24 meses.

PLAN DE TRABAJO

ITEM	DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN	MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	PLANTA DEPURADORA	$ 129.281.258,88																									
1.1	DESMALEZAMIENTO, LIMPIEZA DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE SUELO	$ 25.739.866,22	4	$ 5.147.973	$ 7.721.959,87	$ 7.721.959,87	$ 5.147.973,24																				
1.2	OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	$ 2.831.537,82	2	$ 1.415.768,91	$ 1.415.768,91																						
1.3	CAMARA DE CARGA AFORO REJAS Y DESARENADORES	$ 2.868.895,70	2		$ 1.434.447,85	$ 1.434.447,85																					
1.4	CAMARAS PARTIDORAS Y TAMICES	$ 2.117.475,30	4			$ 529.368,83	$ 529.368,83				$ 529.368,83													$ 529.368,83			
1.5	ZANJAS DE OXIDACION	$ 26.805.220,90	9		$ 3.350.652,61	$ 3.350.652,61	$ 3.350.652,61	$ 3.350.652,61	$ 3.350.652,61	$ 3.350.652,61	$ 2.680.522,09	$ 2.680.522,09										$ 1.340.261,04					
1.6	SEDIMENTADORES SECUNDARIOS	$ 8.719.981,99	10			$ 1.089.997,75	$ 1.089.997,75	$ 871.998,20	$ 871.998,20	$ 871.998,20	$ 1.307.997,30	$ 871.998,20	$ 871.998,20	$ 435.999,10										$ 435.999,10			
1.7	CAMARA DE DISPERSIONAFORO Y CANAL DE MEZCLA	$ 176.658,00	2								$ 61.830,30												$ 114.827,70				
1.8	FLOCULADOR	$ 1.735.248,61	4							$ 520.574,58	$ 520.574,58			$ 347.049,72							$ 347.049,72						
1.9	SEDIMENTADOR TERCIARIO	$ 6.343.641,55	9				$ 634.364,15	$ 634.364,15	$ 634.364,15	$ 1.268.728,31	$ 1.268.728,31	$ 634.364,15	$ 634.364,15	$ 317.182,08								$ 317.182,08					
1.10	FILTROS LENTOS	$ 9.719.340,84	4									$ 1.457.901,13	$ 1.457.901,13	$ 3.887.736,33	$ 2.915.802,25												
1.11	CAMARA DE CONTACTO	$ 1.035.103,62	1													$ 1.035.103,62											
1.13	POZO DE BOMBEO DE BARROS	$ 587.221,05	4											$ 176.166,32	$ 176.166,32		$ 117.444,21				$ 117.444,21						
1.14	ESTACION DE BOMBEO BARROS TERCIARIOS	$ 2.741.552,26	3												$ 548.310,45		$ 1.096.620,90					$ 1.096.620,90					
1.15	ESPESADOR DE BARROS	$ 5.194.755,32	4													$ 1.298.688,83	$ 1.298.688,83	$ 1.298.688,83					$ 1.298.688,83				
1.16	PLAYA DE SECADO DE ARENA	$ 260.376,86	2													$ 130.188,43	$ 130.188,43										
1.17	PLAYA DE SECADO DE BARROS	$ 4.058.584,66	4														$ 1.014.646,17	$ 1.014.646,17	$ 1.014.646,17	$ 1.014.646,17							
1.19	EQUIPAMIENTO CASA QUIMICA	$ 1.726.202,70	3																	$ 517.860,81	$ 517.860,81	$ 690.481,08					
1.20	EQUIPAMIENTO SALA DE CLORACION	$ 596.363,21	2																			$ 298.181,61	$ 298.181,61				
1.21	INSTALACIONES ELECTRICAS	$ 8.655.737,94	5																	$ 865.573,79	$ 1.731.147,59			$ 1.731.147,59		$ 1.731.147,59	$ 2.596.721,38
1.22	EDIFICACIONES	$ 4.717.015,33	2																		$ 2.358.507,66				$ 2.358.507,66		
1.23	INSTALACIONES DE INTERCONEXION	$ 1.693.606,28	2																				$ 846.803,14			$ 846.803,14	
1.25	BOCAS DE REGISTRO	$ 142.658,63	3																					$ 35.664,66	$ 35.664,66	$ 71.329,32	
1.26	OBRAS COMPLEMENTARIAS	$ 7.364.214,09	4														$ 2.209.264,23			$ 2.209.264,23				$ 1.472.842,82			$ 1.472.842,82
1.27	PROYECTO Y AUTOMATISMO	$ 3.450.000,00	3																						$ 1.725.000,00	$ 1.380.000,00	$ 345.000,00
2	ESTACIONES DE BOMBEO	$ 15.456.828,89																									
2.1	ESTACION DE BOMBEO 1	$ 8.176.388,13	6							$ 1.635.277,63	$ 1.635.277,63	$ 1.635.277,63	$ 1.635.277,63									$ 817.638,81				$ 817.638,81	
2.2	ESTACION DE BOMBEO 2	$ 7.280.440,76	6			$ 1.456.088,15	$ 1.456.088,15	$ 1.456.088,15	$ 1.456.088,15								$ 728.044,08								$ 728.044,08		
3	CLOACA MAXIMA	$ 38.315.811,63																									
3.1	EXCAVACIÓN EN ZANJA	$ 11.495.837,27	5								$ 2.299.167,45	$ 2.299.167,45	$ 2.299.167,45	$ 2.299.167,45	$ 2.299.167,45												
3.2	PROVISIÓN, ACARREO, COLOCACIÓN Y PRUEBA DE CAÑERÍAS	$ 7.453.776,31	5										$ 1.490.755,26	$ 1.490.755,26	$ 1.490.755,26	$ 1.490.755,26	$ 1.490.755,26										
3.3	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS	$ 14.949.915,93	4																$ 3.737.478,98	$ 3.737.478,98	$ 3.737.478,98	$ 3.737.478,98					
3.4	REPARACIONES DE PAVIMENTOS Y VEREDAS	$ 334.085,28	4																	$ 83.521,32	$ 83.521,32	$ 83.521,32	$ 83.521,32				
3.5	VÁLVULAS DE AIRE	$ 504.514,67	3																$ 151.354,40	$ 151.354,40	$ 201.805,87						
3.6	OBRA DE CRUCE Y BOCAS DE REGISTRO	$ 3.577.682,15	1															$ 3.577.682,15									
	TOTAL OBRA - Primera Etapa	$ 183.053.899,40																									
				$ 6.563.742,15	$ 13.922.829,24	$ 15.582.515,06	$ 12.208.444,74	$ 6.313.103,12	$ 6.313.103,12	$ 7.647.231,33	$ 10.303.466,49	$ 9.579.230,65	$ 8.389.463,82	$ 8.954.056,26	$ 7.430.201,74	$ 3.954.736,14	$ 8.085.652,11	$ 5.891.017,15	$ 4.903.479,55	$ 8.579.699,70	$ 10.435.077,21	$ 7.155.932,49	$ 3.492.562,82	$ 3.239.655,06	$ 4.847.216,40	$ 4.846.918,86	$ 4.414.564,20
	INVERSIONES ACUMULADAS			$ 6.563.742,15	$ 20.486.571,39	$ 36.069.086,45	$ 48.277.531,18	$ 54.590.634,30	$ 60.903.737,42	$ 68.550.968,75	$ 78.854.435,23	$ 88.433.665,88	$ 96.823.129,71	$ 105.777.185,97	$ 113.207.387,71	$ 117.162.123,85	$ 125.247.775,96	$ 131.138.793,11	$ 136.042.272,65	$ 144.621.972,36	$ 155.057.049,57	$ 162.212.982,05	$ 165.705.544,88	$ 168.945.199,94	$ 173.792.416,34	$ 178.639.335,20	$ 183.053.899,40

8. CURVA DE INVERSIÓN

