

“SISTEMA DE TRATAMIENTO
DE EFLUENTES CLOACALES
MEDIANTE EL USO DE
BIOFILTROS EN EL BARRIO
NUEVA ESPERANZA”

Autores:

COTORRUELO, Ezequiel José

WALDBILLIG, Juan Esteban

Docentes:

Ing. AVID, Fabián Andrés

Ing. SILVA, Ignacio

Docente Tutor:

Ing. RICO, Oscar Daniel

Introducción

El barrio Nueva Esperanza es un poblado que se creó en el año 2008, su nombre proviene de la proximidad con el barrio “La Esperanza”, como consecuencia de la necesidad de relocalizar algunas pocas familias, aproximadamente 10 familias, alcanzando en el año 2010 las 136 familias que habitan el barrio. En el periodo de 2010 - 2015 el número de habitantes paso de 500 a 800.

En el barrio actualmente se vive en condiciones precarias. Dentro de las carencias más importantes que padecen sus habitantes se encuentra la falta de acceso al servicio de red de desagües cloacales, con todo lo que ello implica en términos de salubridad y contaminación ambiental. Hoy día la mayoría de las viviendas evacúan sus líquidos cloacales a pozos absorbentes sin ningún tipo de tratamiento

En el presente trabajo abordaremos esta problemática proponiendo una solución integral que consistirá en la construcción de una obra de infraestructura básica como lo es la de una red colectora cloacal y además, para el posterior tratamiento de los efluentes cloacales, una técnica relativamente nueva y poco utilizada en el medio local denominada “Biofiltros”.

Comenzaremos el trabajo analizando en detalle el contexto social del barrio, su topografía, infraestructura, etc. buscando abordar este problema desde una postura que contemple los variados tópicos que nos condicionarán a la hora de decidirnos por la solución que a nuestro entender será la óptima. A continuación seguiremos con la presentación de los sistemas de tratamiento de efluentes cloacales a través de humedales artificiales como una posible solución para este tipo de situaciones. Luego realizaremos una comparación entre esta y la otra alternativa posible, más tradicional, que consiste en conectar esta nueva red cloacal a la existente, para poner en relieve los beneficios que se obtendrán al optar por el tratamiento de los efluentes cloacales en biofiltros. Finalmente, procederemos con el diseño de la red cloacal y los biofiltros.

Cabe destacar que aún no existe normativa vigente que regule la construcción de biofiltros, motivo por el cual nos basaremos en bibliografía y normativas existentes que ya fue utilizada para el diseño de los biofiltros que se encuentran en funcionamiento hoy día en los barrios Osvaldo Magnasco y El Silencio.

Historia y Situación Actual en el Barrio “NUEVA ESPERANZA”

Ubicación Geográfica

Localización

El barrio “Nueva Esperanza” se encuentra emplazado en la zona noroeste de la ciudad de Concordia a unos 5,5 km del centro de la misma.

Limites

Norte: Limita con la Av. España.

Sur: Limita con la Av. Italia y el barrio “La Esperanza”.

Este: Limita con la Av. Odiar y el Barrio “Don Jorge”

Oeste: Limita al oeste por Av. 2 de Abril.





Geografía

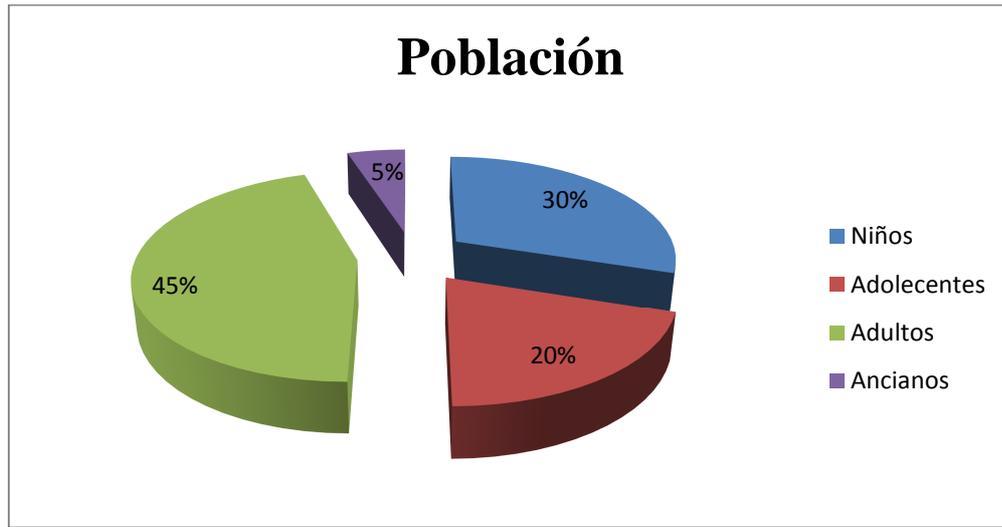
El barrio tiene una superficie de 4 Ha, el ala sur posee calles planas o de poca inclinación y el ala norte se encuentra más accidentada, teniendo como particularidad que en las calles Larroca y Larroca Oeste entre España y Reilly presentan su punto más bajo aproximadamente en la mitad de la cuadra en coincidencia con el nacimiento del cauce de un arroyo, canalizado en la zona que este afecta a las viviendas. Este arroyo escurre hacia el oeste, siendo relevante a la hora del diseño del biofiltro, desembocando en una laguna natural.



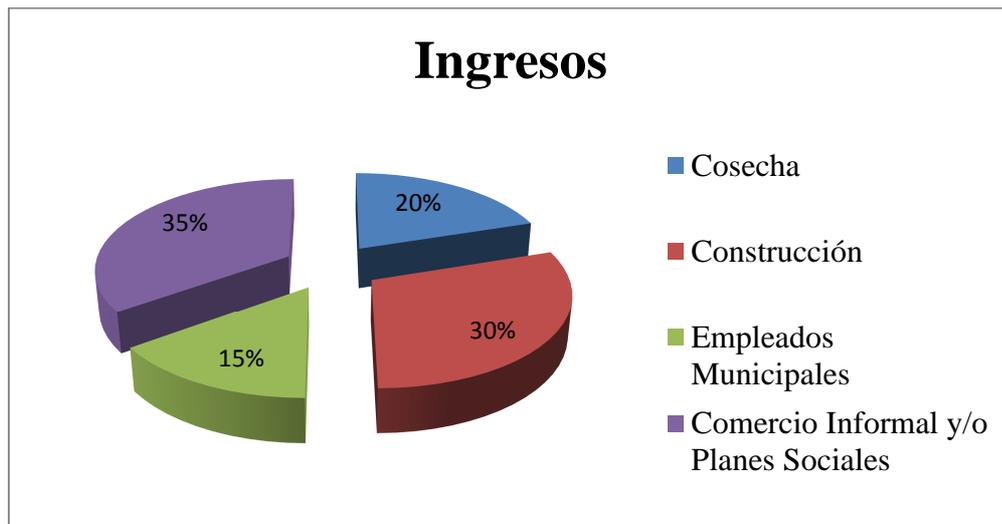
Población

Cuenta con 136 familias y un total de 800 habitantes, dando con un promedio de integrantes de 6 por familia.

De los 800 habitantes: el 30 % son niños de entre 0 y 12 años, 20 % adolescentes de entre 13 y 18 años, 45 % adultos de entre 19 y 60 años y un 5 % de ancianos de más de 60 años.



De las 136 familias: el 20 % se dedica a la cosecha del citrus y arándanos, el 15 % son empleados municipales, el 30 % trabaja en la construcción y el 35 % restante tiene un comercio informal (kiosco) y/o su único ingreso proviene de los planes de seguridad social.



Servicios Públicos

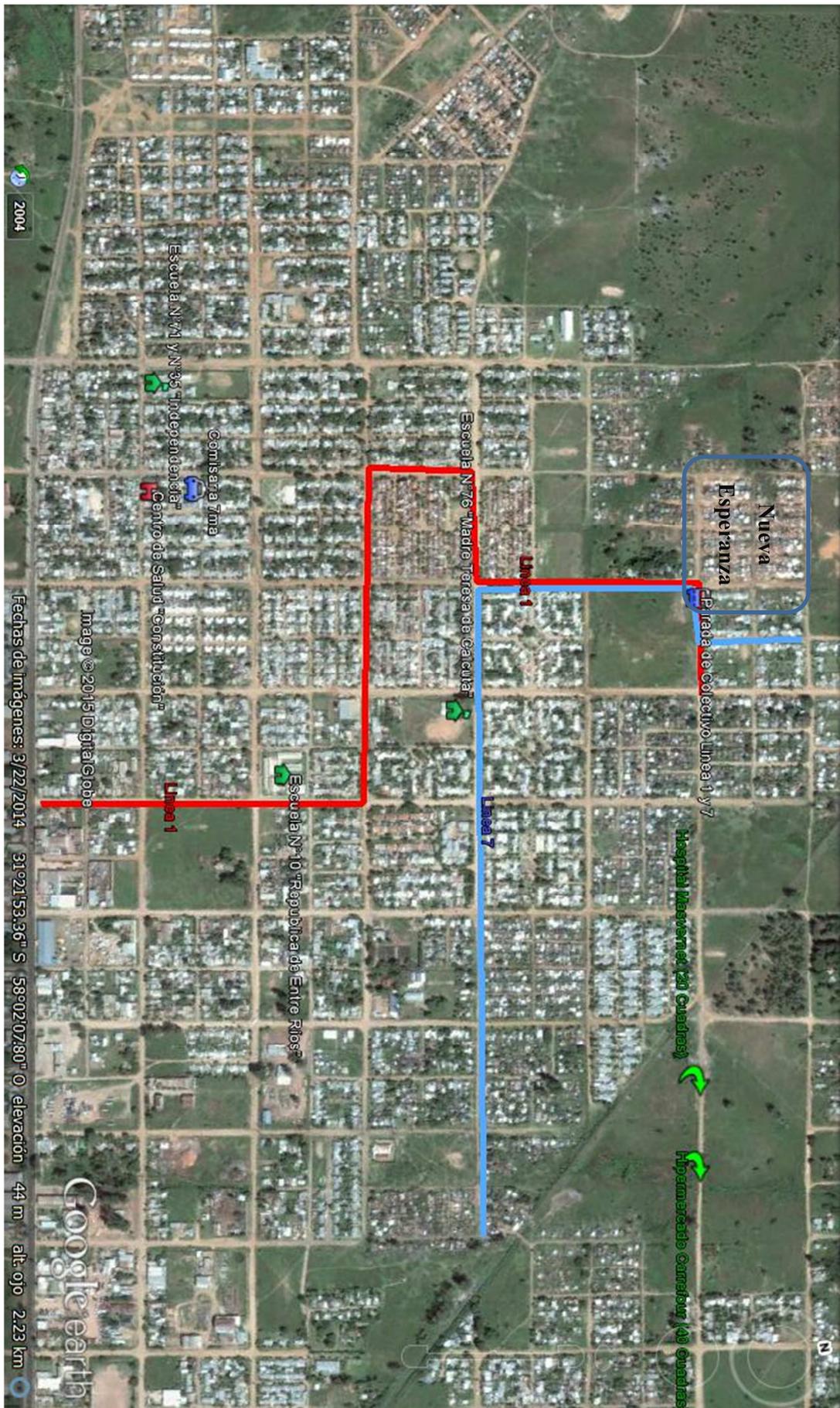
Las líneas N°7 y N°1 pasan por la intersección de las Avenidas Odiar e Italia permitiendo llegar a puntos importantes de nuestra ciudad, como ser hospital y centro.

Las escuelas más cercanas son: la Escuela Primaria N°71 y Secundaria N°35 “Independencia” ubicada en Bvar. Yuquerí y Córdoba, la Escuela N°10 “Republica de Entre Ríos” ubicada en Av. La Pampa y Av. Saure, la Escuela Primaria N°76 “Madre Teresa de Calcuta” que funciona en el hogar “Solidaridad” ubicado en la intersección de las Avenidas Liebermann y Paula Albarracin de Sarmiento. Todas estas instituciones educativas se encuentran en un radio de 15 cuadras del barrio.

En el plano de Salud Pública el Hospital “Delicia Concepción Masvernat” se encuentra a unas 20 cuadras, también más cerca del barrio, a unas 10 cuadras, está el Centro de Salud “Constitución”.

En lo que respecta a seguridad tenemos la Comisaria Octava ubicada en Av. 2 de Abril y Calle Crisóstomo Gomez, a unas 10 cuadras del barrio.

Una de las falencias más importantes que se pudo ver es la falta de supermercados en la zona, quedando el hipermercado Carrefour a unas 40 cuadras. Otra de las grandes falencias es la falta de clubes y espacios de recreación.

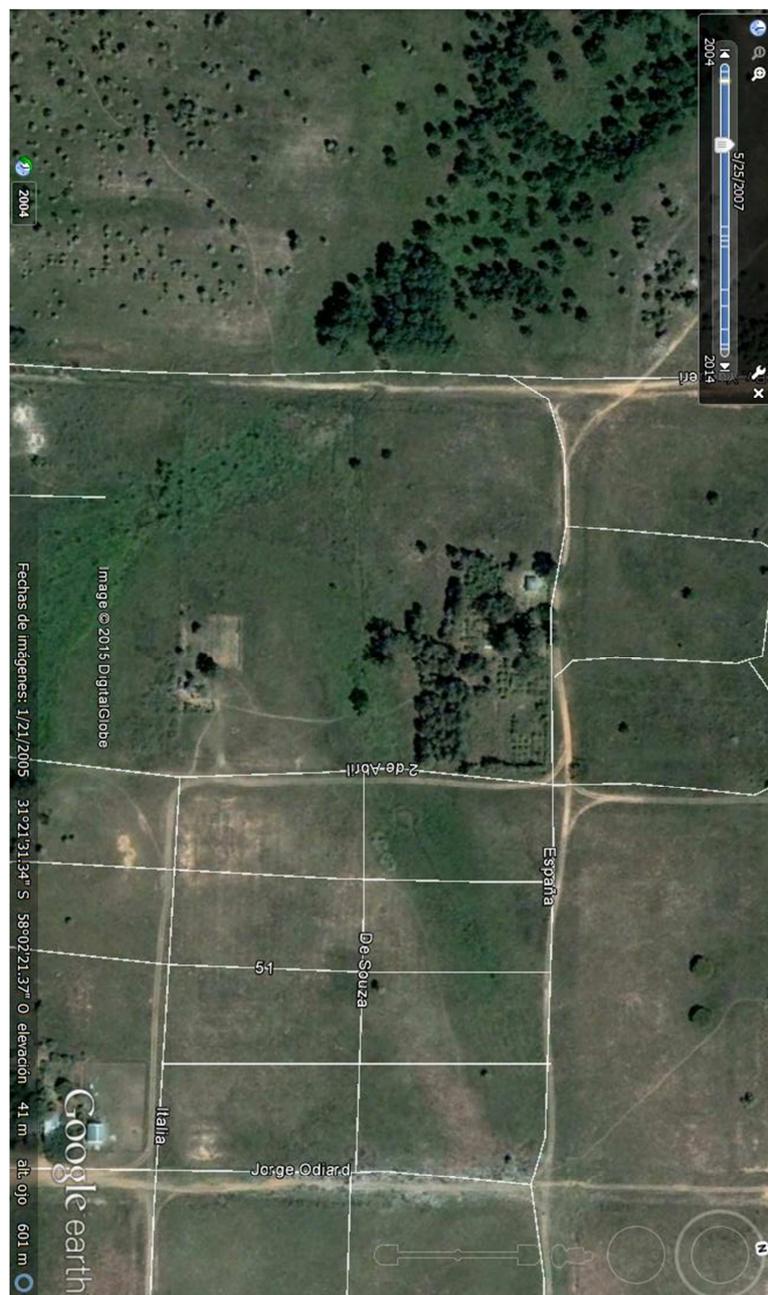


Historia del Barrio

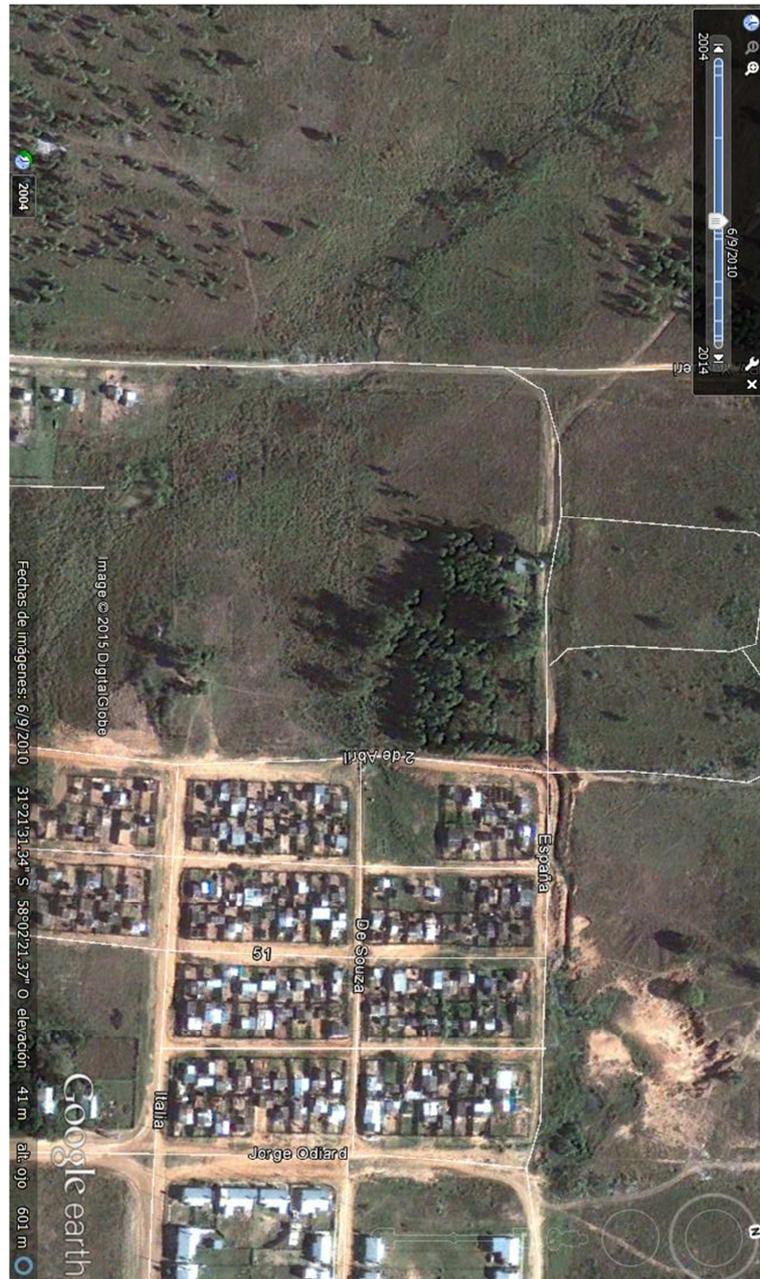
El barrio fue creado como un asentamiento de casillas precarias a partir del 2008, como solución a un problema habitacional, siendo en un principio un total de 10 viviendas y llegando a un total de 136 viviendas en el año 2010. Sus habitantes provienen de distintos puntos de la ciudad, en su mayoría del barrio constitución de la mano de su dirigente barrial sr. Cisneros, Jaime.

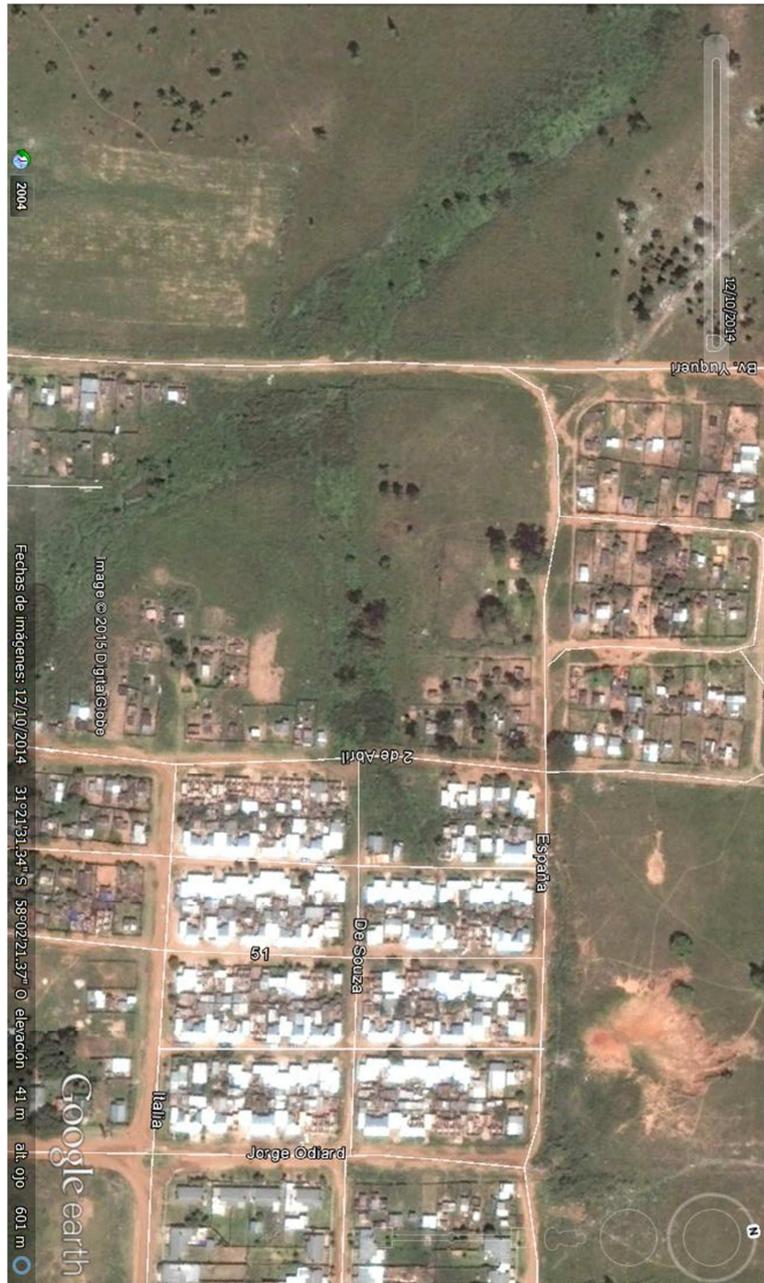
Su nombre proviene por la cercanía que tiene el mismo al barrio “La Esperanza”, ubicado en las inmediaciones del barrio.

Las tierras pasaron al municipio por el decreto N°26.332/93, siendo su propietario antes de esto el Wagner, Ángel Antonio y mediante el expediente N°2947 “D”/2000 se gestionó la escritura.



A partir de octubre de 2013 el “Consortio Gestión para Construir Viviendas en Concordia” bajo el “Programa Federal de Urbanización de Villas y Asentamientos” comenzó la construcción de 112 viviendas en el barrio; en diciembre de 2014 se da inicio a la obra de infraestructura donde se tiene tanto el tendido de red cloacal y de agua como el sistema de desagües pluviales, también está previsto el tendido eléctrico y el saneamiento de terrenos.





Obra: Ejecución de Viviendas e Infraestructura en el barrio “Nueva Esperanza”

Programa Federal de Urbanización de Villas y Asentamientos Precarios

El programa tiene como finalidad disminuir el déficit habitacional y urbano a través de la gestión de proyectos de urbanización que pueda incluir la construcción de viviendas nuevas, módulos de mejoramientos, dotación de infraestructura y saneamiento ambiental.

La decisión de radicación de la población no sólo tiene como criterio el reconocimiento de derechos sobre la tierra ocupada, sino también, la optimización en el uso del suelo urbano. Adicionalmente el Programa despliega acciones de reactivación económica y generación de empleo.

Objetivo:

- Mejorar la calidad de vida de la población asentada en villas y asentamientos precarios con carencia de infraestructura básica de servicios, problemas ambientales y de regularización dominial.
- Consolidar a la población en el sitio que habita, regularizando el dominio de la tierra a favor de sus ocupantes efectivos, proveyendo infraestructura básica de servicios, consolidando los espacios públicos, mitigando los problemas ambientales e incorporando infraestructura privada de saneamiento básico
- Relocalizar aquellas familias que se encuentran ubicadas en sectores urbanos de alto riesgo ambiental.

Organismos intervinientes: Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación; Consorcio Gestión para Construir Viviendas Concordia y la Municipalidad de Concordia.

Población Beneficiaria: Los habitantes de villas y asentamientos precarios del área Noroeste de la ciudad de Concordia.

Modalidad de ejecución: La misma es por administración o licitación privada.

Financiamiento: La ejecución de las obras se realiza con aportes financieros del Estado Nacional al organismo ejecutor, en calidad de no reintegrables.

Reintegro: El recupero está a cargo del Consorcio Gestión para Construir Viviendas Concordia, pudiendo celebrar convenios de cogestión del recupero con los municipios donde se desarrollan las obras.

Los beneficiarios pueden reintegrar el valor de las viviendas hasta en 600 cuotas mensuales iguales y consecutivas, con una tasa subsidiada efectiva anual del cero por ciento. La cuota surge de la inversión realizada, descontando la correspondiente a infraestructura.

El gobierno provincial aplica una quita del 30 por ciento del valor a reintegrar, en función del sector social al que atiende el Programa. Si la familia hubiera sido relocalizada, dando lugar al avance de las obras, se adicionará un 15 por ciento de quita en concepto de indemnización. El pago de las cuotas por parte de los adjudicatarios es obligatorio.

Los fondos generados con el recupero de las cuotas formarán parte de una partida con asignación específica en el Consorcio Gestión para Construir Viviendas Concordia para el financiamiento de otras operatorias.

Proyecto y documentación técnica: Los proyectos y su documentación técnica son elaborados por los municipios con asistencia técnica del Consorcio Gestión para Construir Viviendas Concordia, cuando estos así lo requieran.

Organización: El punto de partida de la gestión y el modo de relación con los vecinos constituye un punto esencial en el proceso. La promoción de formas organizativas y de concertación favorece la apropiación y el mejoramiento del proyecto urbano por parte de los beneficiarios, permitiendo intervenir en el diseño de las viviendas y adaptarlas a las necesidades reales. También favorece la toma conciencia sobre los derechos ciudadanos que los amparan y de las obligaciones asumidas.

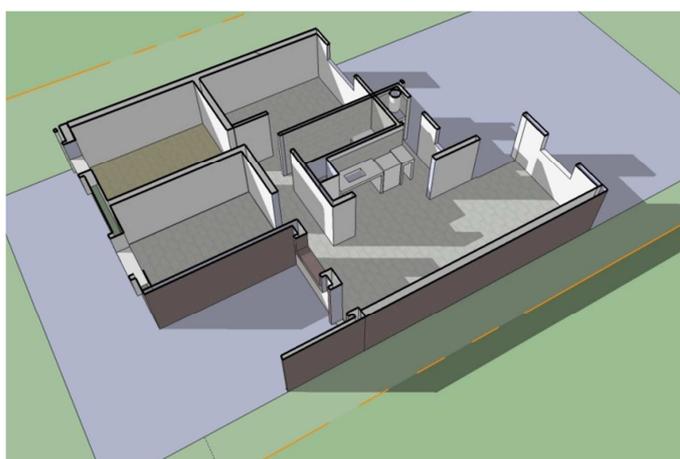
Construcción de Viviendas en el Barrio Nueva Esperanza

En el barrio Nueva Esperanza se están construyendo 112 viviendas bajo el marco del programa.

Los prototipos de viviendas que se ejecutan son de 2, 3 y 4 dormitorios, de acuerdo al número de integrantes del grupo familiar beneficiario. Del total de 112 viviendas:

- 45 de 2 Dormitorios
- 56 de 3 Dormitorios
- 11 de 4 Dormitorios

Los prototipos se muestran en anexo.



El sistema de contratación es la mano de obra por ajuste alzado y los materiales por administración. La mano de obra es provista por un total de 22 cooperativas de trabajo de la ciudad.

El inicio de estas fue en Noviembre de 2013, entregándose las primeras en Noviembre de 2014, quedando algunas viviendas por terminar a la fecha.



Noviembre 2013



Marzo 2014



Agosto 2014



Noviembre 2014



Marzo 2015



Junio 2015

Obras de Infraestructura Básica

Las obras de Infraestructura para el barrio Nueva Esperanza son las siguientes:

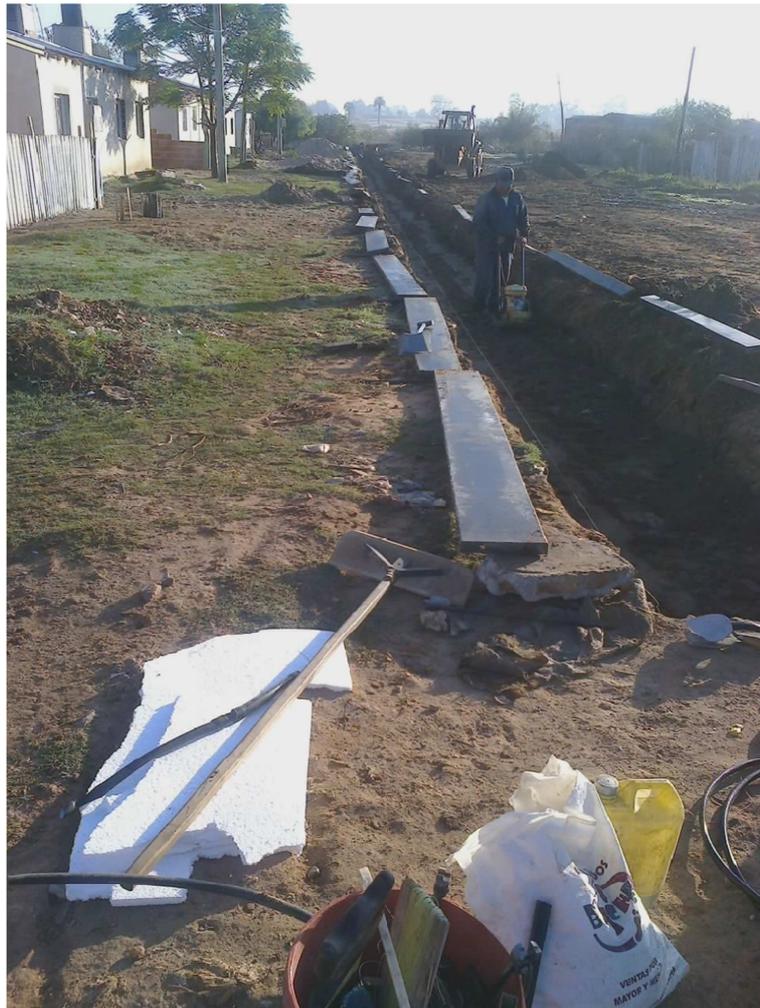
- Infraestructura Vial
- Red de Agua
- Desagües Pluviales
- Red de Cloaca y Tratamiento de Efluentes

Infraestructura Vial

La misma corresponde a la ejecución del cordón cuneta del barrio y el mejoramiento por medio de enripiado de las calles.

Esta obra es contratada por medio del sistema de Licitación Privada. El inicio de la misma fue en febrero de 2015 y continúa en ejecución a la fecha.

En anexo se muestra el proyecto.





Red de Agua

La misma consta del tendido de 445 metros de una cañería principal de \varnothing 110 mm y de 1065 metros de la cañería secundaria de \varnothing 90 mm, la instalación de dos hidrantes, la ejecución de una perforación con su estación de bombeo y la conexión de a la red de agua de la ciudad.

El sistema de contratación es por Licitación Privada. El inicio de la misma fue en Diciembre de 2014 y continúa su ejecución a la fecha.

En anexo se muestra el proyecto.



Desagües Pluviales

Consiste en la ejecución de un canal de sección cuadrada de 1 m x 1 m, con una longitud de 36 m. También se realizara en el barrio una serie de entubamientos con caños de Ø 600 y Ø 800 los que servirán de aliviador de los cordones cunetas.

Esta obra es contratada por ajuste alzado, el inicio fue en Marzo de 2014 y su fin en Julio de 2014.

En el proyecto de cordón cuneta se muestra los mismos.



Noviembre 2013



Abril 2014



Agosto 2014

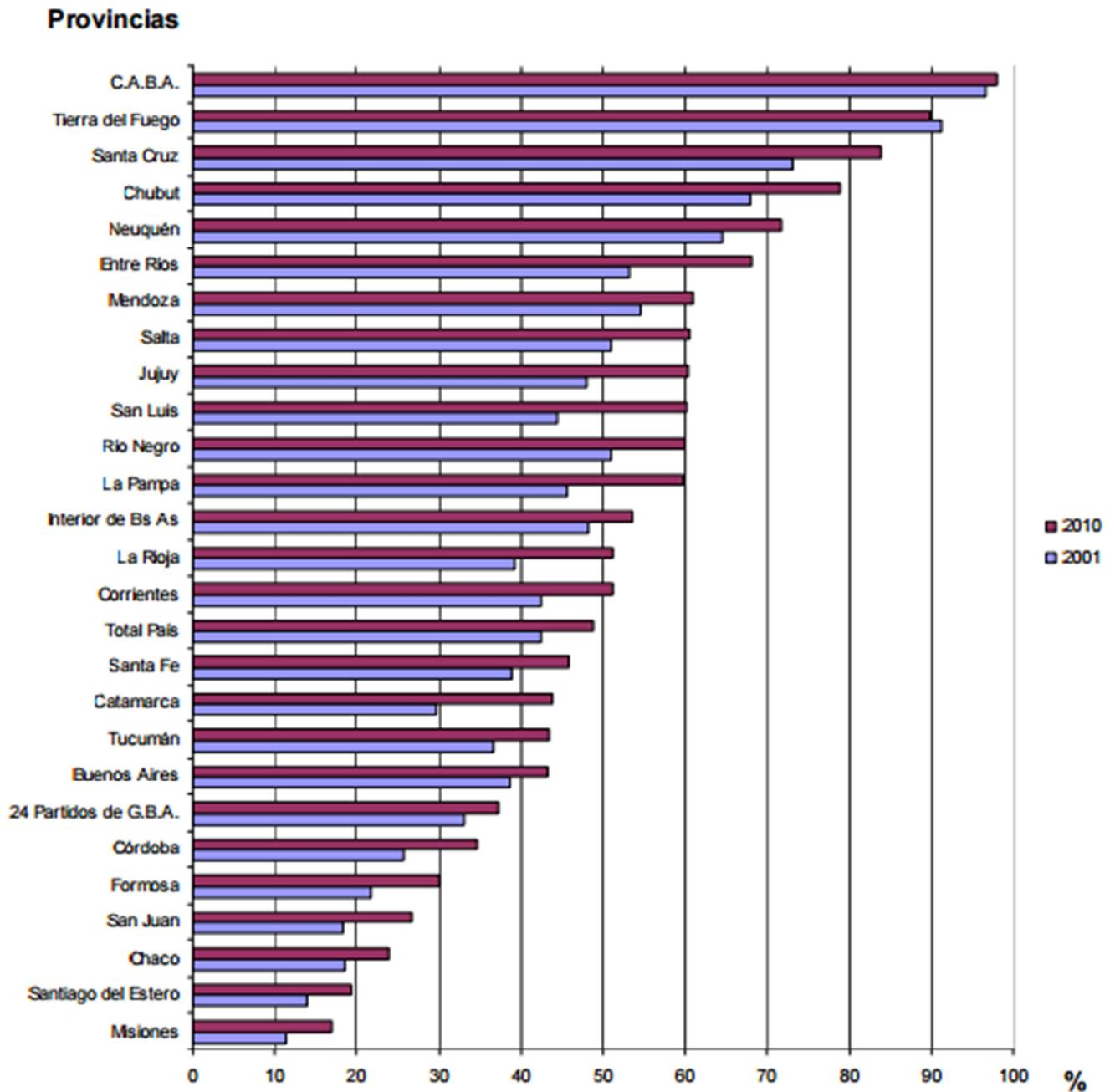
Impacto en la Calidad de Vida de la Población debido a la Construcción de la Red de Desagües de Líquidos Cloacales

Saneamiento

En lo referente al saneamiento, los sistemas de recolección de las aguas residuales son insuficientes para manejar el creciente flujo, a medida que un número cada vez mayor de hogares se conecta a los sistemas de red cloacal, lo que provoca frecuentes desbordes.

La parte de las aguas residuales que recibe tratamiento varía en gran escala entre las provincias del país. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a nivel nacional, solo 10% de las aguas servidas recibió tratamiento en 1999. En algunas capitales provinciales, como Mendoza, Córdoba, Tucumán, Neuquén, Jujuy, Salta y San Juan la mayor parte de las aguas residuales fue tratada, mientras que en las dos regiones urbanas más grandes del país, Buenos Aires y Rosario, el tratamiento no alcanza el promedio del país, en el caso de Entre Ríos ha crecido el porcentaje de viviendas que tienen el servicio de red pero solo en comunidades pequeñas se tratan los efluentes, con el agravante de que no existe normativa que regule el vertido de estos efluentes, lo que resulta en problemas graves para el medio ambiente.

De acuerdo a los resultados definitivos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, podemos decir que 4.112.042 de personas en viviendas particulares pasaron a disponer del servicio de desagüe cloacal. Si detallamos a nivel provincial observamos que en comparación al Censo 2001 las provincias que registraron, en términos relativos, mayor crecimiento en este servicio son: San Luis (15,8 puntos porcentuales), Entre Ríos (15,0 puntos porcentuales), Catamarca (14,1 puntos porcentuales) y La Pampa con 14,1 puntos porcentuales. A continuación presentamos el gráfico que ilustra la variación intercensal medida para el servicio de desagüe cloacal en todas las provincias.



Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Impacto en la salud

Las enfermedades relacionadas con el agua más frecuente en la Argentina son las gastrointestinales agudas, la paratifoidea, la fiebre tifoidea y las parasitosis intestinales. La diarrea es uno de los problemas de salud más acuciante. La incidencia media anual en niños menores de cinco años es de 3,5 episodios cada mil, uno de los cuales puede ser prolongado y dar lugar a una deshidratación, cuya gravedad varía de acuerdo al microorganismo infeccioso, la intensidad de la infección, la edad y el estado nutricional e inmunidad del niño. La hepatitis (“A” y las sin especificar) presenta una fuerte incidencia, registrándose en 1997 en el ámbito nacional 30.661 notificaciones, evidenciando marcados incrementos en coincidencia con las áreas de bajo nivel socioeconómico.

Contaminación de recursos hídricos

El control de los efluentes industriales es muy débil, debido a la superposición de responsabilidades. A esto se le debe sumar la falta de una cultura de la preservación de los recursos naturales. El resultado es una fuerte contaminación de las fuentes, tanto superficiales como subterráneas, en casi todos los conglomerados urbanos. En las zonas de explotación agrícola intensiva, el uso descontrolado de agroquímicos contribuye a la contaminación de los recursos hídricos.

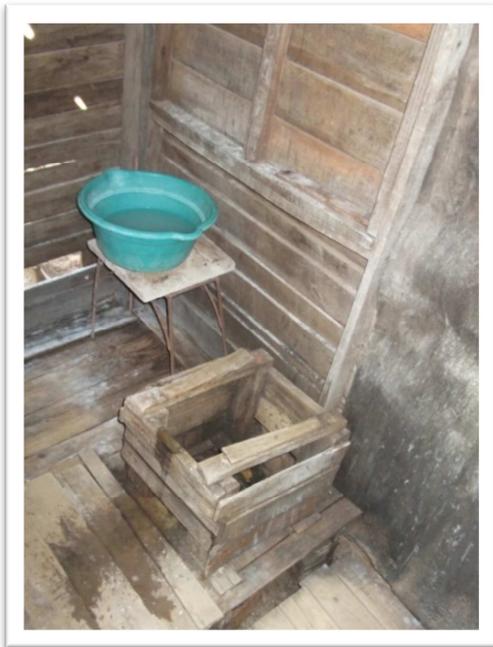
Situación del Barrio Nueva Esperanza

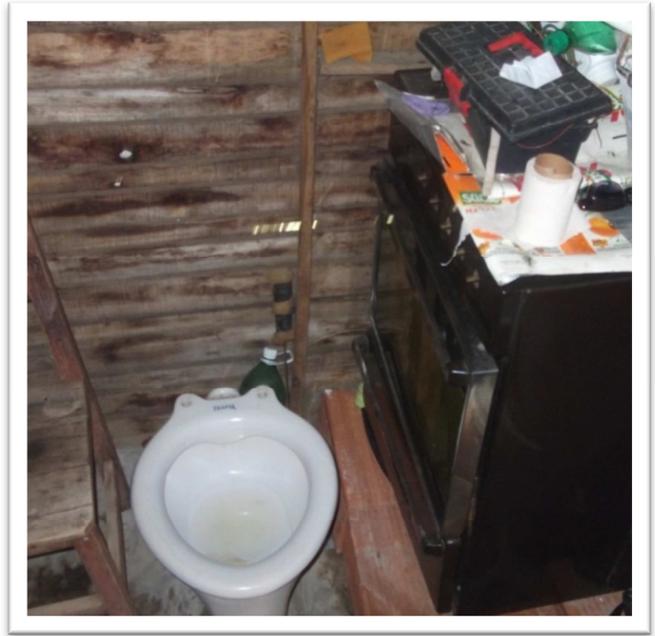
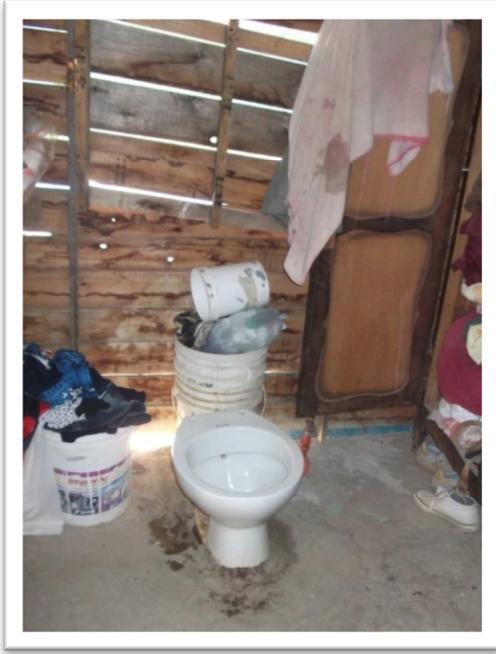
La situación en cuanto al saneamiento del barrio es muy precaria casi nula, debido a que las personas evacuan sus efluentes hacia pozos absorbentes contruidos de forma provisoria, utilizando para los mismos “tambores metálicos” (tambores de aceite de 200 lts.).

Se puede observar en las imágenes que están a continuación los baños que utilizan los miembros del barrio siendo instalaciones precarias del tipo “letrina” y los que fueron contruidos en la etapa de obra por las cooperativas.

Es notable el cambio que se verá en la vida de estas personas en lo que respecta al saneamiento ya que se encontraban expuestas tanto a las enfermedades antes mencionadas como en la calidad de vida.

Situación anterior a la obra



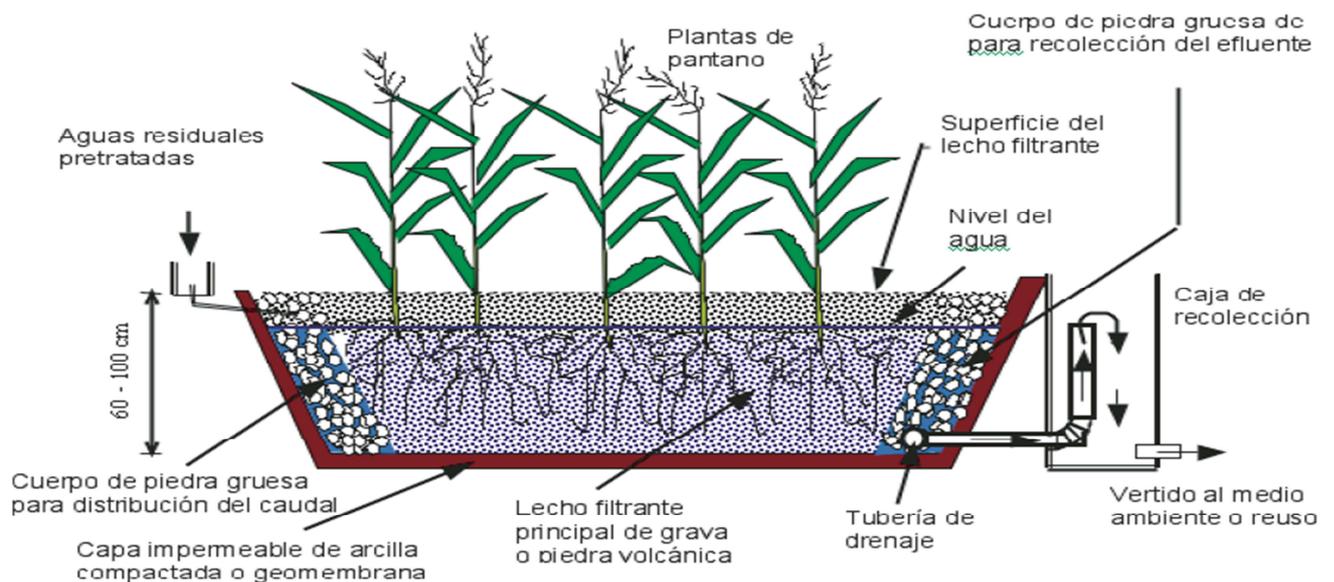


Situación posterior a la obra



Sistemas de Tratamiento de Efluentes a través de Humedales Artificiales

El biofiltro es un sistema que imita a los humedales (pantanos) naturales, donde las aguas residuales se depuran por procesos naturales. Son humedales artificiales de flujo subterráneo, diseñados para maximizar la remoción de los contaminantes que se encuentran en las aguas residuales. Por lo general se trata de piletas de poca profundidad rellenas con un material que sirve como lecho filtrante, en cuya superficie se siembran plantas de pantano, y en las que las aguas residuales pretratadas fluyen en sentido horizontal o vertical. Esta tecnología se comenzó a investigar a nivel experimental en Alemania en la década de 1960, aunque no fue hasta en las dos últimas décadas del siglo pasado que comenzaron a utilizarse para el tratamiento de aguas residuales generadas por pequeños núcleos poblacionales en países de todos los continentes del mundo.



Descripción del biofiltro de flujo horizontal

Un biofiltro es un humedal artificial de flujo subterráneo, sembrado con plantas de pantano en la superficie del lecho filtrante, por donde las aguas residuales pre tratadas fluyen en forma horizontal o vertical. En nuestro caso utilizaremos biofiltros de flujo horizontal.

Un biofiltro de flujo horizontal consta de un gran receptáculo que puede ser excavado o terraplenado, de forma rectangular visto en planta, con profundidades que oscilan entre 60 y 100 cm, relleno de material grueso (5 a 10 cm de diámetro) en las zonas de distribución (entrada) y recolección (salida). La fracción principal del lecho filtrante, ubicada entre las zonas de material grueso, es homogénea y más fina, normalmente de 0.5 a 15 mm de diámetro, tal como se muestra en la figura anterior. En este tipo de biofiltro, las aguas residuales pre tratadas fluyen lentamente desde la zona de distribución en la entrada, con una trayectoria horizontal a través del lecho filtrante, hasta llegar a la zona de recolección del efluente. Durante este recorrido, que dura de tres a cinco días, el agua residual entra en contacto con zonas aeróbicas (con presencia de oxígeno) y anaeróbicas (sin presencia de oxígeno), ubicadas las primeras alrededor de las raíces de las plantas, y las segundas en las áreas lejanas a las raíces. Durante su paso a través de las diferentes zonas del lecho filtrante, el agua residual es depurada por la acción de microorganismos que se adhieren a la superficie del lecho y por otros procesos físicos tales como la filtración y la sedimentación.

Etapas de un sistema de biofiltro

Las aguas residuales generadas por los habitantes de una población, recolectadas mediante redes de desagües cloacales, contienen sólidos gruesos (plástico y otros), arena, tierra y otros contaminantes disueltos. Para eliminarlos, un sistema de tratamiento de biofiltro abarca las siguientes etapas:

a) Tratamiento primario

Tiene el propósito de retener la mayor fracción de los sólidos suspendidos, mediante un tanque de sedimentación que puede ser un tanque séptico de tres cámaras o un tanque Imhoff.

b) Tratamiento secundario

Está conformado por un biofiltro de flujo horizontal, cuyo propósito es remover los contaminantes aún presentes en las aguas residuales.

c) Tratamiento Terciario

El efluente tratado será vertido a un curso natural (arroyo) donde se completará el tratamiento de la materia orgánica, sin que por ello se vea afectada la calidad del agua del mismo ya que tendrá una baja carga orgánica (menor o igual a la considerada en el diseño).

d) Pila de secado de lodos

Los lodos generados en las diferentes etapas del sistema (cámara séptica domiciliar y general) son recolectados y trasladados a esta pila, donde permanecen al menos cuatro meses para permitir su estabilización.

Componentes principales de un biofiltro

a) Lecho filtrante

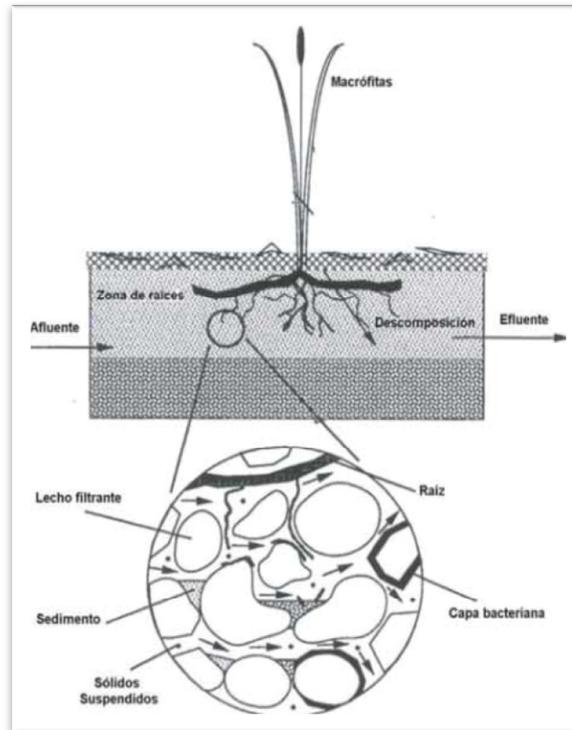
Sus funciones principales son eliminar los sólidos que contienen las aguas pretratadas y proporcionar la superficie donde se desarrollarán los microorganismos que se encargarán de degradar aeróbica y anaeróbicamente la materia contaminante, además de constituir el medio utilizado por las raíces de las plantas macrófitas para su fijación y desarrollo. Los criterios para seleccionar el lecho filtrante son la granulometría, la porosidad, la permeabilidad y la resistencia física contra el desgaste provocado por las aguas residuales. Es indispensable que se realice una evaluación cuidadosa a cargo de especialistas para garantizar el buen funcionamiento de un biofiltro. Los materiales utilizados son grava, piedra triturada o piedra volcánica.

La acumulación de sólidos mineralizados provocará la disminución del volumen de los poros en el lecho filtrante y eventualmente será necesario remover la parte inicial del material después de dos a tres años de operación. En la figura se presentan los procesos que se llevan a cabo dentro del lecho filtrante durante el paso de las aguas residuales pretratadas en un biofiltro de flujo horizontal.

b) Plantas de pantano

Las funciones que cumplen las plantas en los procesos de tratamiento de aguas residuales las convierten en componente esencial del biofiltro. Así, las raíces de las plantas ayudan a incrementar los efectos físicos tales como la filtración y el desarrollo de los microorganismos en su área superficial. La introducción de oxígeno en el lecho filtrante permite la formación de una población microbiana aeróbica en zonas cercanas a las raíces de las plantas. Las macrófitas cumplen otras funciones dentro del sitio específico, tales como proveer un hábitat conveniente para la vida silvestre y proporcionar al sistema una apariencia estética.

La planta más utilizada a nivel mundial es la *Phragmites australis*, conocida comúnmente en la región como carrizo, por su capacidad de proveer de oxígeno al lecho filtrante. En general, es recomendable que las plantas de pantano crezcan en la zona de construcción del biofiltro.





c) Microorganismos

El papel principal de los microorganismos es degradar aeróbicamente (en presencia de oxígeno) y anaeróbicamente (en ausencia de oxígeno) la materia orgánica contaminante contenida en las aguas residuales, con lo cual la putrescibilidad en el biofiltro se reduce significativamente. Los sólidos orgánicos suspendidos asociados con las aguas residuales entrantes se acumulan, pero son retenidos dentro del lecho filtrante por un largo tiempo y los constituyentes orgánicos son mineralizados por las bacterias. Los microorganismos también permiten la remoción de nitrógeno mediante el mecanismo de nitrificación–desnitrificación.

Condiciones para la adopción de un sistema de biofiltro

Antes de adoptarse el sistema de biofiltro para el tratamiento de aguas residuales domésticas, se deben considerar una serie de aspectos que determinan si su construcción tiene sentido práctico:

a) La generación de aguas residuales guarda relación con la disponibilidad de agua potable.

El abastecimiento de agua potable es un factor determinante, pues el consumo de agua y, por tanto, la generación de aguas residuales, depende de la capacidad de la fuente y de la infraestructura disponible para la distribución del agua. Así, en aquellas poblaciones donde existen limitaciones para el consumo de agua, no es recomendable construir un sistema de tratamiento centralizado. Para una localidad con estas características, una alternativa es el tratamiento in situ.

b) Los materiales necesarios deben encontrarse disponibles cerca de la obra

El material de relleno del lecho filtrante constituye uno de los elementos más importantes para la construcción del sistema, pues además de ser el que se utiliza en mayor cantidad, tiene una gran influencia en la eficiencia del tratamiento. Por esta razón, debe localizarse un banco de este material cerca al sitio de construcción, pues de lo contrario los costos de construcción y mantenimiento se incrementarán por la necesidad de transporte. Otro elemento importante es el material arcilloso con el que se impermeabilizan el fondo y los taludes del biofiltro. Alternativamente, se puede utilizar una geomembrana (que es un tipo impermeabilizante artificial) para impermeabilizar el biofiltro. Se requiere que ambos materiales existan en cantidad suficiente y que su costo sea bajo.

c) Concentración poblacional suficiente para la construcción de una red cloacal

La implementación de un sistema de tratamiento requiere la recolección de las aguas residuales mediante una red de alcantarillado sanitario. La construcción de esta red suele ser costosa y, por esta razón, debe realizarse lugares con poblaciones concentradas, donde no existan grandes distancias entre las viviendas.

d) Disponibilidad de terreno suficiente para construir un sistema integral

Para la construcción de un sistema de biofiltro que funcione adecuadamente se requiere un área suficiente con cierto desnivel para permitir el flujo -por gravedad entre los diferentes componentes. El sistema debe construirse sobre un terreno estable, protegido de las aguas pluviales que escurren en el área. Los terrenos inestables requieren obras adicionales que incrementan los costos de construcción.

Antecedentes Locales

Barrio El Silencio

El proyecto realizado en el Barrio “El Silencio” fue construido en 2014 por la empresa CONKRET bajo la supervisión de la Dirección de Vivienda de la Municipalidad de Concordia, como prueba piloto de este tipo de sistema de tratamiento de efluentes cloacales ya que el mismo es el primer biofiltro construido en nuestra ciudad con estas dimensiones.

La obra está ubicada al noroeste de la ciudad de Concordia.

Parámetros de diseño adoptados:

Población adoptada al año 2014:	340 habitantes
Población proyectada al año 2024:	414 habitantes
Población proyectada al año 2034:	505 habitantes
Dotación inicial:	200 l/hab . día
DBO de diseño:	200 mg/l

De acuerdo a los caudales máximos diarios se dimensiona para los distintos periodos de diseño

Inicio del periodo de diseño: 71 m³/día

Final del primer sub periodo: 86 m³/día

Final del periodo de diseño: 105 m³/día

Tratamiento primario: Cámara Séptica

Además de las cámaras sépticas individuales se propuso una cámara séptica general, siendo esta triple, de acuerdo a los criterios de diseño se dimensionaron los 3 compartimientos y se detallan a continuación:

Cámara 1: $30 \text{ m}^3 \times 0,50 = 15,0 \text{ m}^3$

Cámara 2: $30 \text{ m}^3 \times 0,25 = 7,50 \text{ m}^3$

Cámara 3: $30 \text{ m}^3 \times 0,25 = 7,50 \text{ m}^3$

Tratamiento Secundario: Biofiltros

Se ejecutara un sistema de tratamiento secundario subsuperficial, con un lecho de arena gruesa y granza, con una profundidad de 0,90 m. y de 10 m x 20 m de planta. Según estudios realizados el Co se adoptó 175 kg/ha.d de entrada y 50 kg/ha.d para la salida.

El caudal será dividido en cuatro, lo que nos da un área:

Inicio del periodo de diseño: 110 m²

Final del primer subperíodo: 135 m²

Final del periodo de diseño: 165 m²

El tiempo de retención es de 3,82 días, verificando el solicitado.

A continuación se muestran algunas fotos de su construcción.





Oswaldo Magnasco

El proyecto realizado en Oswaldo Magnasco fue construido en el mes de septiembre de 2012 por la empresa Juan Pedro bajo la supervisión de la “Comisión Administradora de los Fondos Especiales de Salto Grande” (CAFESG), como prueba piloto de este tipo de sistema de tratamiento de efluentes cloacales.

La obra está ubicada en las inmediaciones de la Estación de Ferrocarriles de Oswaldo Magnasco, en un terreno perteneciente a la Cooperativa de Agua Potable del Barrio.

Parámetros de diseño adoptados:

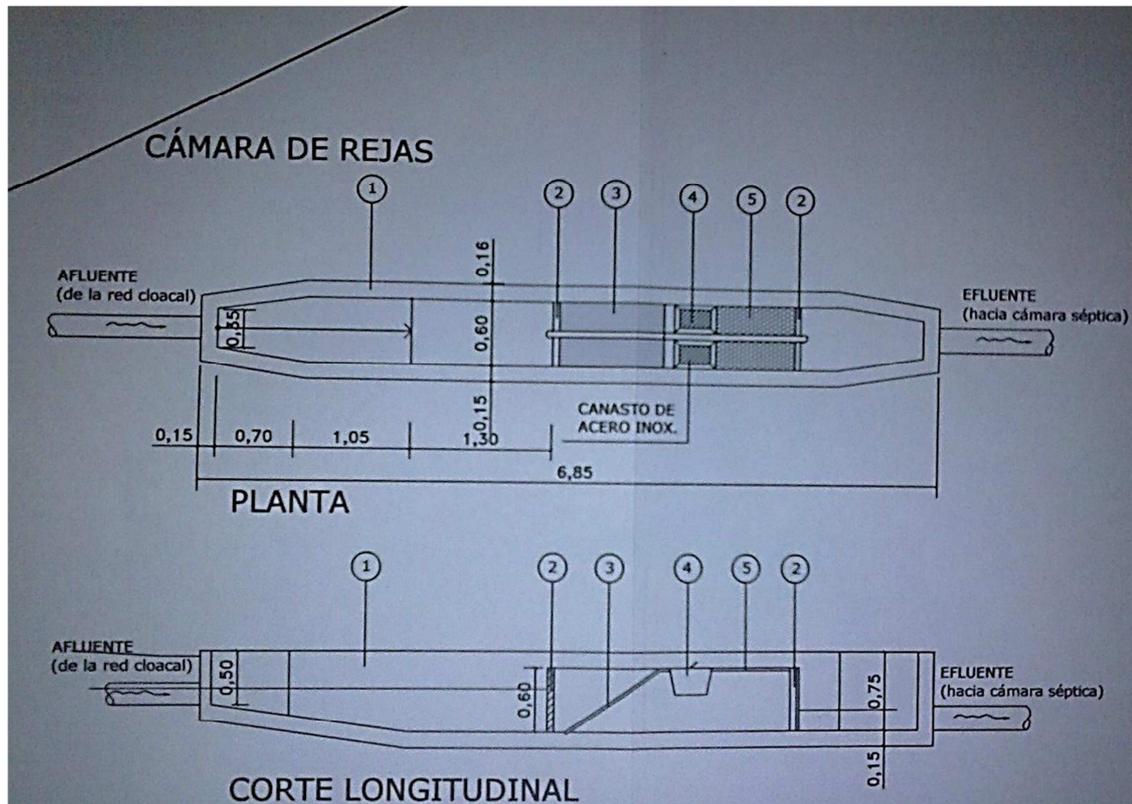
Población adoptada al año 2009:	1596 habitantes
Población proyectada al año 2019:	1946 habitantes
Población proyectada al año 2029:	2372 habitantes
Dotación inicial:	250 l/hab . día
DBO de diseño:	200 mg/l

Tratamiento primario

Cámara de rejas

La cámara de rejas tiene la finalidad de retener los sólidos más grandes que provienen de la red cloacal para evitar que estos entorpezcan el correcto funcionamiento de la cámara séptica.

El líquido ingresa en primera instancia a un recinto de 0,60 m x 3,00 m limitado en el otro extremo por una compuerta de madera que obliga al líquido a ascender. Luego el líquido atraviesa las rejas de retención propiamente dicha construida con una estructura metálica de dimensiones 0,60 m x 3,00 m.



REFERENCIAS: Cámara de Rejas

1	Estructura de hormigón armado H21, espesor 15cm
2	Compuerta madera dura 0.37x0.62m, espesor 2"
3	Reja metálica de limpieza manual separación planchuela 25mm, espesor planchuela 6.35mm, ancho planchuela 50.80mm
4	Canasto para solidos chapa galvanizada BWG N° 16
5	Zona de trabajo separación barrotes 25mm, espesor barrotes 6.35mm, ancho barrotes 50.80mm

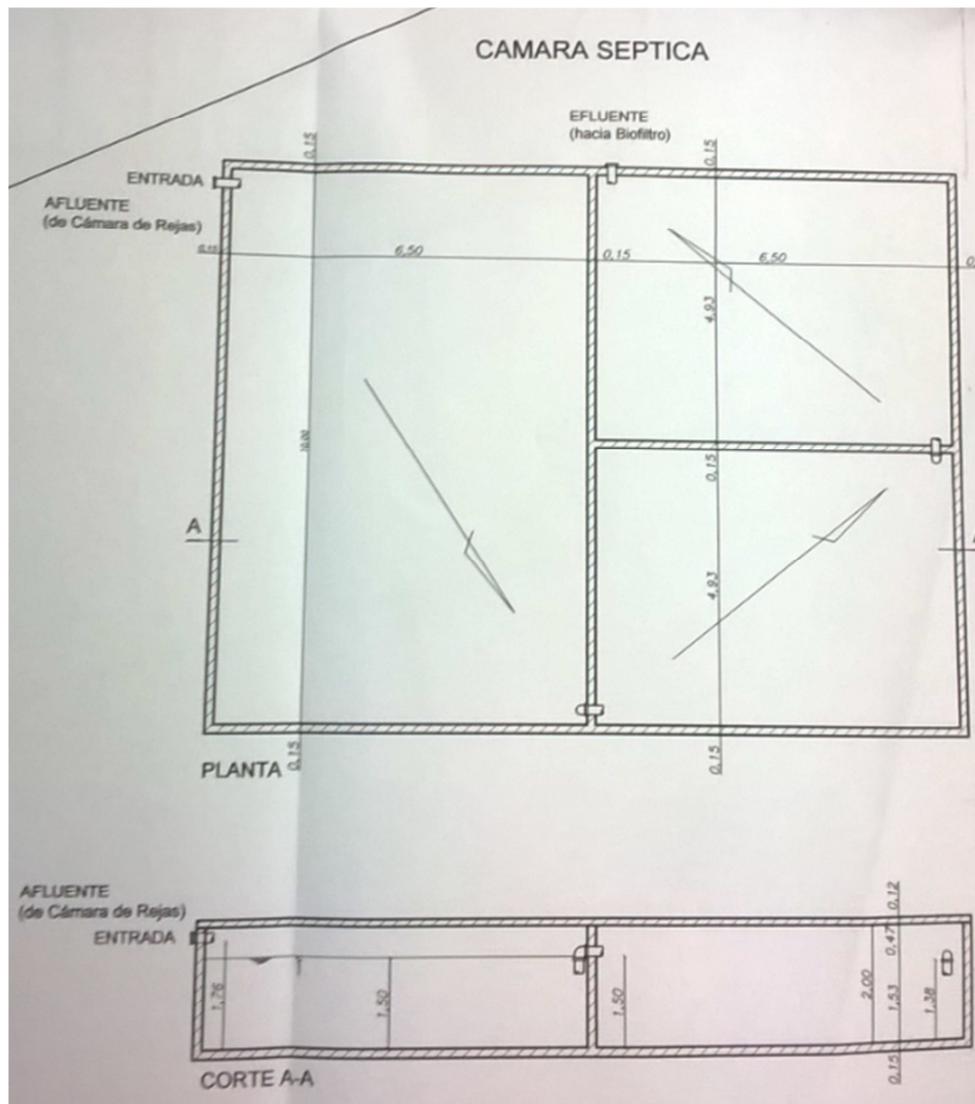
Cámara séptica

La cámara séptica que se propuso es triple, de acuerdo a los criterios de diseño se dimensionaron los 3 compartimientos y se detallan a continuación:

$$\text{Cámara 1: } 195 \text{ m}^3 \times 0,50 = 97,50 \text{ m}^3$$

$$\text{Cámara 2: } 195 \text{ m}^3 \times 0,25 = 48,75 \text{ m}^3$$

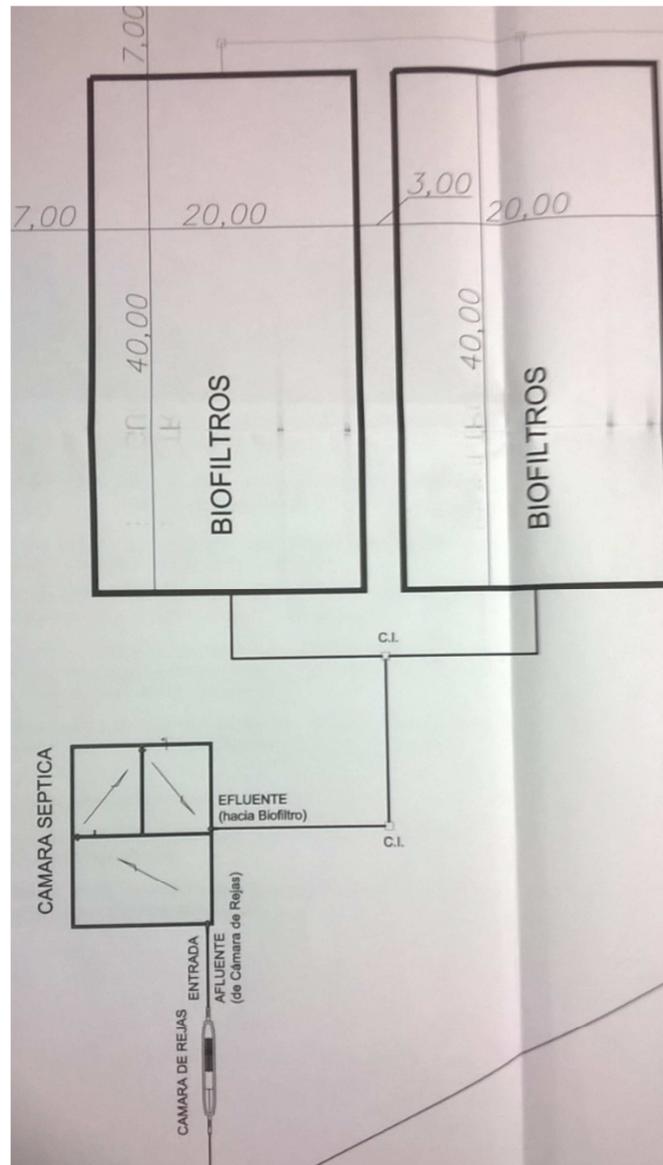
$$\text{Cámara 3: } 195 \text{ m}^3 \times 0,25 = 48,75 \text{ m}^3$$



Tratamiento Secundario: Biofiltros

Se ejecutara un sistema de tratamiento secundario subsuperficial dividido en dos humedales, con un lecho de arena gruesa y granza, con una profundidad de 0,70 m. y de 20 m x 40 m de planta. Según estudios realizados el Co se adoptó 200 kg/ha.d de entrada y 50 kg/ha.d para la salida.

El tiempo de retención es de 1,85 días, verificando el solicitado.



Este proyecto a la fecha no ha sido llevado a cabo a la fecha.

Red Cloacal: Proyecto y Calculo

Criterios

Los criterios utilizados para el cálculo de los conductos serán:

- Velocidad de limpieza para sección llena:
 - o $V = 0,45 \text{ m/s}$ para $\varnothing = 0,15 \text{ m}$
 - o $V = 0,50 \text{ m/s}$ para $\varnothing > 0,15 \text{ m}$
- La sección mínima que será de 0,15 m
- La tapada mínima será de 1,20 m
- El gasto hectométrico se toma el 80 % de la dotación de la población para el final del periodo de diseño. Este gasto será calculado mediante la siguiente expresión:

$$\blacksquare \quad G_{HC} = 0,9 \frac{l}{s} \cdot Hm$$

Limitación y Subdivisión de las aguas a sanear

Depende principalmente de la configuración en planta, topografía del lugar, extensión de la localidad, situación del efluente, de la instalación de bombeo, de la estación depuradora, así como del tratamiento previsto.

Tendido de las cañerías

Las áreas tributarias quedarán limitadas por condiciones de topografía, límites políticos o razones de economía. En general se delimita por razones topográficas que faciliten el drenaje; se tratará de adaptar lo más posible al terreno natural, es decir, siguiendo el escurrimiento natural de las aguas sobre el terreno.

Se definen los troncales (conductos principales), que pasan por los baricentros de las zonas divididas previamente.

Velocidad de limpieza

La velocidad de limpieza es menor para llenado parcial de la cañería que para llenado total.

La relación de las velocidades que tienen el mismo efecto de limpieza en un caño parcialmente lleno con la del caño lleno se indica en un diagrama de la siguiente forma, en la curva “velocidad de limpieza equivalente”

Procedimiento

Con el diámetro D y la pendiente obtenida (siguiendo el terreno natural y tapada mínima de 1,20m) se obtiene de la expresión de Chezy-Manning el gasto y velocidad a sección llena (Q_{lleno} y V_{lleno}). También se tiene como dato las velocidades de limpieza a sección llena ($V_{e_{lleno}}$) y el gasto hectométrico que luego con los hectómetros recorridos se obtiene el gasto de cálculo (Q_c).

Pasos:

- 1- Relación Q_c / Q_{lleno}
- 2- Con dicha relación se entra a la gráfica hasta cortar la curva de caudales, se traza una horizontal hasta cortar las curvas de velocidad y velocidad equivalente de limpieza.
- 3- Con las relaciones obtenidas se calcula $V = \alpha \cdot V_{lleno}$ y $V_e = \beta \cdot V_{e_{lleno}}$
- 4- Se debe verificar que $V \geq V_e$ en caso de no verificar se debe adoptar otro diámetro o aumentar la pendiente.

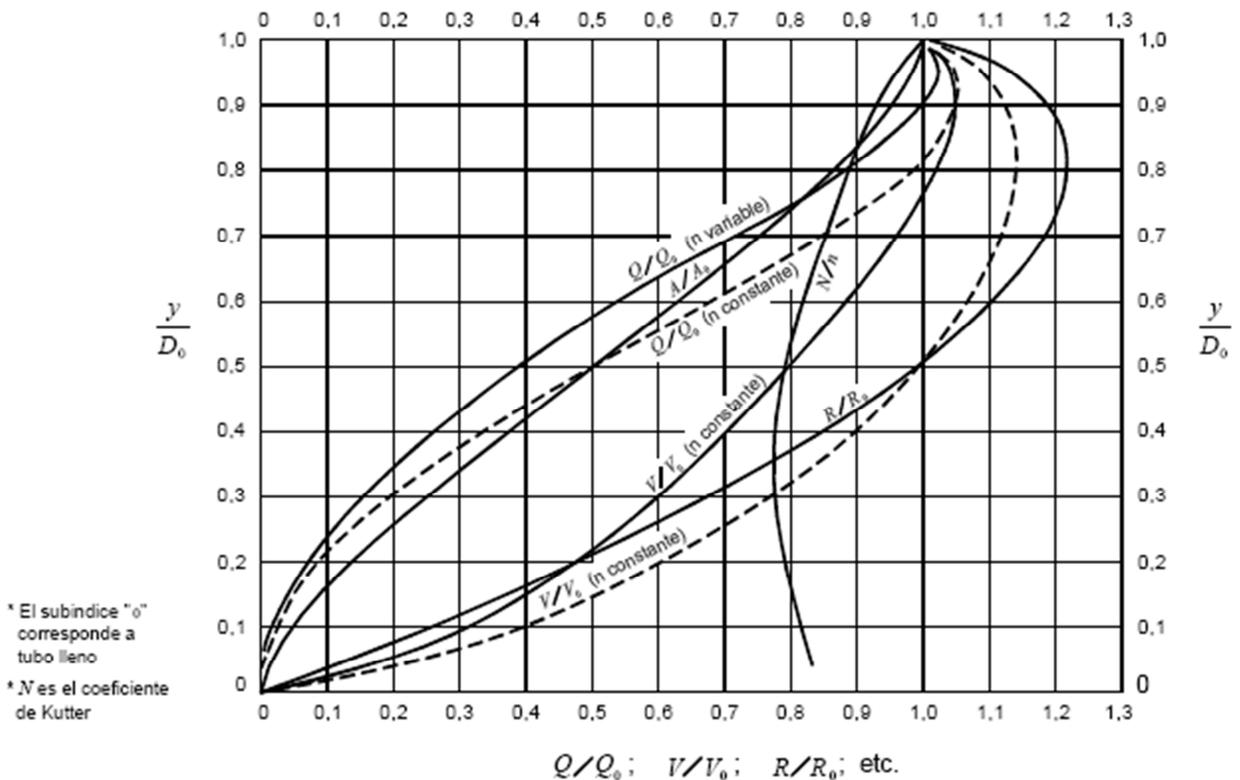


Figura 6.7 Elementos hidráulicos proporcionales en una sección circular $\frac{Q}{Q_0}, \frac{V}{V_0}, \frac{R}{R_0}, \text{etc.}$

Planilla de Cálculo

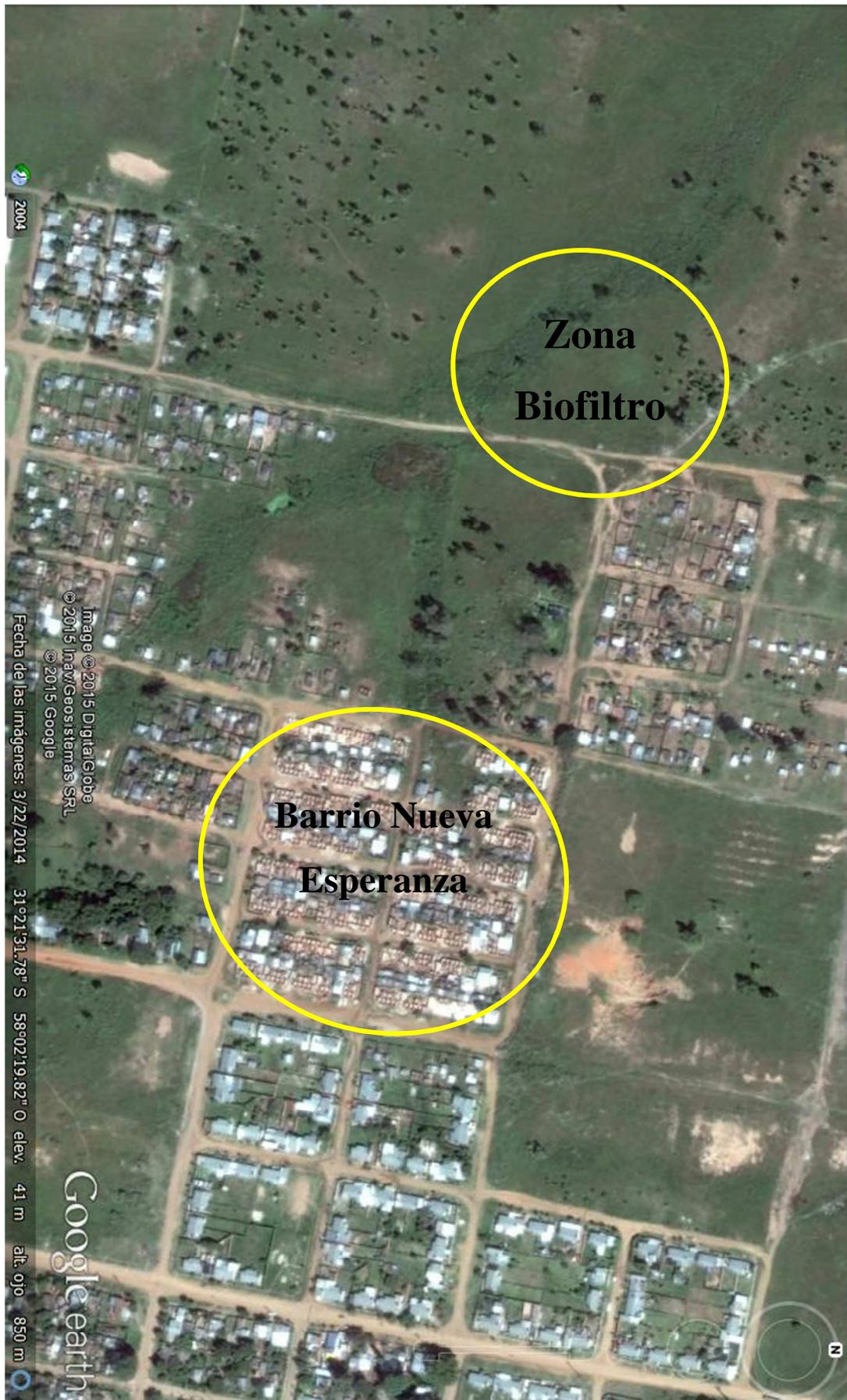
Tramo	Longitud (m)	Gasto (l/s)		i(m/m)	f (mm)	Velocidades (m/s)			Cota terreno		Tapada		Cota intradós		
		Lleno	De Cálculo			Vlleno	Ve	V	inicial	final	inicial	final	inicial	final	
10 - 5	100	20,162	0,018	8,400	150,000	0,450	1,141	0,369	1,027	45,250	44,410	1,200	1,201	44,050	43,209
5 - 4	50	14,391	0,027	4,280	150,000	0,450	0,814	0,369	0,733	44,410	42,270	1,201	1,201	43,209	41,069
9 - 4	100	9,043	0,018	1,690	150,000	0,450	0,512	0,369	0,461	43,960	42,270	1,200	1,200	42,760	41,070
4 - 3	46	4,614	0,052	0,440	150,000	0,450	0,261	0,369	0,235	42,270	41,830	1,201	1,201	41,069	40,629
8 - 3	100	15,081	0,018	4,700	150,000	0,450	0,853	0,369	0,768	42,300	41,830	1,200	1,200	41,100	40,630
3 - 2	46	11,217	0,078	2,600	150,000	0,450	0,635	0,369	0,571	41,830	41,570	1,200	1,201	40,630	40,369
2 - 7	100	29,677	0,096	18,200	150,000	0,450	1,679	0,369	1,511	41,570	38,550	1,201	1,202	40,369	37,348
10 - 15	100	12,248	0,018	3,100	150,000	0,450	0,693	0,369	0,624	45,250	44,940	1,200	1,200	44,050	43,740
15 - 14	50	25,082	0,027	13,000	150,000	0,450	1,419	0,369	1,277	44,940	43,640	1,200	1,202	43,740	42,438
9 - 14	100	12,444	0,018	3,200	150,000	0,450	0,704	0,369	0,634	43,960	43,640	1,200	1,200	42,760	42,440
14 - 13	46	19,428	0,052	7,800	150,000	0,450	1,099	0,369	0,989	43,640	42,860	1,202	1,202	42,438	41,658
13 - 8	100	16,462	0,070	5,600	150,000	0,450	0,932	0,369	0,838	42,860	42,300	1,202	1,203	41,658	41,097
8 - 7	46	28,085	0,078	16,300	150,000	0,450	1,589	0,369	1,430	42,300	40,670	1,203	1,204	41,097	39,466
12 - 7	100	26,028	0,018	14,000	150,000	0,450	1,473	0,369	1,326	42,070	40,670	1,200	1,201	40,870	39,469
7 - 6	52	8,520	0,201	1,500	150,000	0,450	0,482	0,369	0,434	40,670	39,690	1,201	1,201	39,469	38,489
1 - 6	100	33,937	0,018	23,800	150,000	0,450	1,920	0,369	1,728	41,980	39,690	1,201	1,203	40,779	38,487
11 - 6	100	23,487	0,018	11,400	150,000	0,450	1,329	0,369	1,196	40,830	39,690	1,200	1,201	39,630	38,489
6 - 16	95	17,040	0,253	6,000	150,000	0,450	0,964	0,369	0,868	39,690	39,090	1,201	1,202	38,489	37,888
16 - 17	95	17,040	0,270	6,000	150,000	0,450	0,964	0,369	0,868	39,090	38,490	1,202	1,203	37,888	37,287

Proyecto de Tratamiento de Efluentes Cloacales a través de Biofiltros en el Barrio Nueva Esperanza

Se dimensionará un sistema de tratamiento compuesto por un primario el cual contara con una cámara séptica por vivienda (cap. 1500 lts. aprox.) y luego por una cámara séptica triple general para todo el sistema (cap. 125 m³), esta última como alternativa por algún tipo de falla y/o conexión clandestina, por un sistema secundario (humedal artificial SFS) que consta de dos “piletas” de 15 m x 30 m y un tirante de 0,90 m, se disponen dos para facilitar la limpieza y/o mantenimiento sin interrumpir el tratamiento, y por un terciario donde el efluente será vertido a un canal que se construirá.

Datos del Barrio:

- Barrio: Nueva Esperanza
- 136 Viviendas unifamiliares.
- Cantidad de habitantes por vivienda: 6 (máximo)
- Población aproximada: 820 habitantes.



Calculo Caudal:

Para el cálculo del caudal se adoptó una dotación: $250 \text{ lts/hab. x dia}$

TABLA 2-9
Zonas residenciales: Caudales de agua residual típicos^a

Fuente	Unidad	Caudal (l/unidad · día)	
		Intervalo	Valor típico
Apartamento			
Alto standing	Persona	132-280	190
Nivel medio	Persona	198-300	245
Hotel	Cliente	115-210	170
Residencia individual			
Vivienda media	Persona	170-340	265
Vivienda clase alta	Persona	225-380	300
Vivienda de lujo	Persona	280-570	360
Vivienda antigua	Persona	115-225	170
Segunda residencia	Persona	95-190	150
Motel			
Con cocina	Unidad	340-680	380
Sin cocina	Unidad	285-570	360
Zona caravaning	Persona	115-190	150

^a Adaptado parcialmente de la bibliografía [7].

Sistema de Tratamiento Primario – Cámara Séptica

Se dispondrá de una cámara séptica por vivienda marca “Fortecam”, y de una cámara séptica general a la entrada de los biofiltros.

Criterios para el Diseño

- Tiempo de retención Hidráulica:

Mínimo: 12 horas Recomendado: 24 horas.

- Número de cámaras: 1
- Profundidad del tirante: 1,50 m

Parámetros de diseño:

- Tiempo mínimo de retención hidráulica (t_{hd}):

$$t_{hd} = 1,5 - 0,3 \cdot \text{Log}(p \cdot q) \geq 0,25 \text{ días}$$

P = población aportante [hab]

q = caudal diario por aportante $\left[\frac{\text{lt}}{\text{habitante} \cdot \text{día}} \right]$

$$t_{hd} = 1,5 - 0,3 \cdot \text{Log}\left(6 \text{ hab} \cdot 250 \frac{\text{lt}}{\text{habitante} \cdot \text{día}}\right) = 0,55 \text{ días} > 0,25 \text{ días}$$

- Volumen zona de sedimentación V_h

$$V_h = 10^{-3} \cdot P \cdot q \cdot t_{hd}$$

$$V_h = 10^{-3} \cdot 8 \text{ hab} \cdot 250 \frac{\text{lt}}{\text{habitante} \cdot \text{día}} \cdot 0,55 \text{ días}$$

$$V_h = 1,10 \text{ m}^3$$

- Volumen mínimo requerido para almacenamiento de barros V_a

$$V_a = 40 \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot N$$

N = número de años entre limpiezas de la cámara, con un mínimo de un año y un máximo de cinco años. Se considera conveniente un término de dos años.

$$V_a = 40 \cdot 10^{-3} \cdot 6 \text{ hab} \cdot 2 \text{ años} = 0,48 \text{ m}^3$$

- Volumen mínimo de la zona de digestión V_D

$$V_D = P_d \cdot B_F \cdot P \cdot 10^{-3}$$

Dónde:

P_d = permanencia en la zona de digestión en días. Se adopta para $T = 25^\circ\text{C}$, $P_d = 30$ días.

B_F = aporte de barro fresco por día por habitante. Para una vivienda se considera:

$$B_F = 1,00 \text{ lt} / \text{habitante} \cdot \text{día}$$

$$V_D = 30 \text{ días} \cdot 1,00 \text{ lt} / \text{habitante} \cdot \text{día} \cdot 6 \text{ hab} \cdot 10^{-3}$$

$$V_D = 0,18 \text{ m}^3$$

- Volumen total de la cámara séptica V_T

$$V_T = V_h + V_a + V_D$$

$$V_T = 1,10 \text{ m}^3 + 0,48 \text{ m}^3 + 0,18 \text{ m}^3 = 1,76 \text{ m}^3$$

Por vivienda se utilizó la cámara con capacidad 5/8 hab. Y un volumen de $1,8 \text{ m}^3$, similar a la de la imagen que está a continuación.





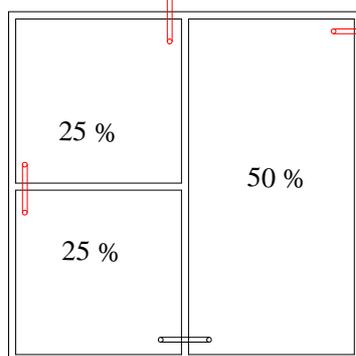
- Cámara Séptica Triple

Se adoptó para el cálculo del volumen de la cámara triple la mitad del volumen calculado por vivienda.

$$V_{por\ camara} = 1,76\ m^3$$

$$V_{camara\ triple} = 1,76\ m^3 \times 136\ viv.\ x\ 0,50 \approx 120\ m^3$$

A Biofiltro



Cámara Séptica

Cap. 125000 lts. = 125 m³

Sup. 7 m x 7 m = 49 m²

Prof. 2,50 m

Boca de Registro

Sistema de Tratamiento Secundario – Biofiltro

Criterios para el Diseño

- Tiempo de retención Hidráulico:
 - Mínimo: 4 días. Recomendado: 9 días.
- Profundidad del tirante: 0,9 m
- Carga de DBO efluente: 50

TABLA 13-20

Valores indicativos para el diseño de terrenos pantanosos artificiales^a

Parámetro de diseño	Unidades	Tipo de sistema	
		FWS	SFS
Tiempo de detención hidráulica	d	4-15	4-15
Profundidad del agua	m	0,1-0,60	0,3-0,75
Carga de DBO ₅	kg/ha · d	<67	<67
Carga hidráulica	m ³ /m ² · d	0,014-0,046	0,014-0,046
Superficie específica	ha/(10 ³ m ³ /d)	7,1-2,15	7,1-2,15

Dimensionamiento

- Caudal de diseño Q

$$Q = q \cdot P = 250 \text{ lt/habitante} \cdot \text{día} \cdot 820 \text{ hab} = 205000 \text{ lt/día} = 205 \text{ m}^3/\text{día}$$

Se prevé construir dos biofiltros:

$$\bar{Q} = \frac{205 \text{ m}^3/\text{día}}{2} = 102,5 \text{ m}^3/\text{día}$$

- Superficie necesaria utilizando la ecuación de eliminación de DBO

$$As = L \cdot W = \frac{Q [Ln (C_o/C_e)]}{K_t \cdot d \cdot n}$$

Siendo:

C_o = DBO afluente (mg/l) = 150

C_e = DBO efluente (mg/l) = 50

K_t = Constante de temperatura de las aguas residuales

K_{20} = Constante de temperatura de las aguas residuales a 20°C

d = Profundidad promedio del agua en el biofiltro (m)

n = Porosidad de la estructura de filtro

T = Temperatura mínima del agua en el biofiltro = 9°C

Para arena media, según tabla 13-21:

$$\alpha = 0,42$$

$$k_s = 420$$

$$K_{20} = 1,84$$

TABLA 13-21

Características típicas del medio en sistemas de flujo subsuperficial*

Tipo de medio	Tamaño de grano máximo (10 %)	Porosidad, α	Conductividad hidráulica, k_s , m ³ /m ² ·d	K_{20}
Arena media	1	0,42	420	1,84
Arena gruesa	2	0,39	480	1,35
Arena gravosa	8	0,35	500	0,86

* [42].

Se calcula K_t :

$$K_T = K_{20}(1,1)^{(T-20)} = 1,84 \cdot (1,1)^{(9-20)} = 0,65/\text{día}$$

Se decide adoptar un $K_T=0,65/\text{día}$ y una porosidad igual a 0,42

La superficie necesaria para cada biofiltro resulta:

$$A_s = L \cdot W = \frac{102,5 \text{ m}^3/\text{día} \left[\text{Ln} \left(\frac{150}{50} \right) \right]}{\frac{0,65}{\text{día}} \cdot 0,90 \text{ m} \cdot 0,42} \approx 458,31 \text{ m}^2$$

- Dimensiones

$$h = 0,90 \text{ m}$$

$$L = 30 \text{ m}$$

$$W = 15 \text{ m}$$

$$i = 1\%$$

- Tiempo de retención hidráulica

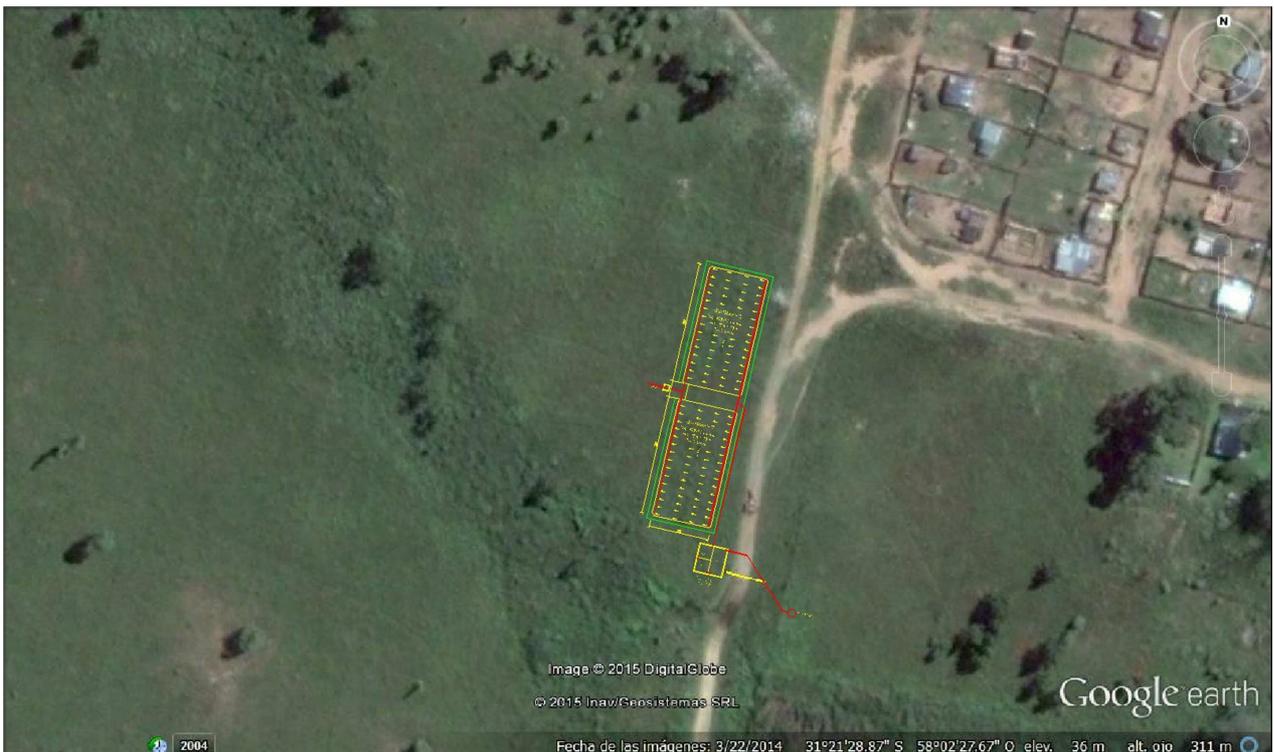
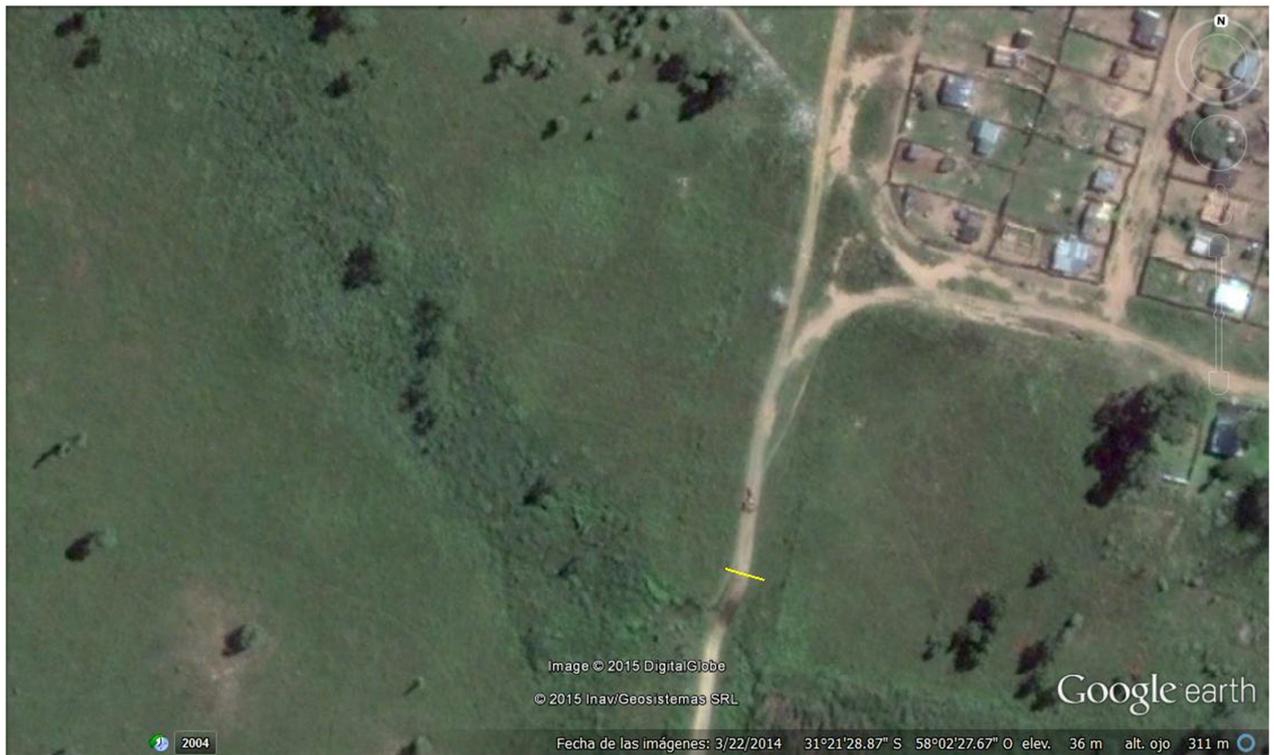
Para el Q de diseño:

$$TRH = \frac{L \cdot W \cdot d \cdot n}{Q} = \frac{30 \text{ m} \cdot 15 \text{ m} \cdot 0,90 \text{ m} \cdot 0,42}{112,5 \text{ m}^3/\text{día}} = 2,62 \text{ días}$$

Para el sistema trabajando al 75 % de su capacidad:

$$\overline{Q}_{75} = 84,375 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$TRH = \frac{30 \text{ m} \cdot 15 \text{ m} \cdot 0,90 \text{ m} \cdot 0,42}{84,375 \text{ m}^3/\text{día}} = 4 \text{ días}$$







Cómputo y Presupuesto

Descripción de los trabajos a realizar

Excavación y tendido de cañería sobre cama de arena

Rendimiento Retroexcavadora

La misma será ejecutada con una Retroexcavadora Cargadora CAT 416.

Esta máquina tiene el siguiente rendimiento, del manual de Maquinaria de Construcción:

En la siguiente planilla vemos el rendimiento para una retro en función de la capacidad del cucharón, tomando un cucharón de $0,38 \text{ m}^3$ vemos que se podrán ejecutar la excavación de 85 m^3 de arena arcillosa, siendo este el material encontrado en obra, en algunos tramos se trata de arena sin presencia de fracciones arcillosas.



Nuestra obra tendrá por metro de excavación un volumen de $1,80 \text{ m}^3$.

**RENDIMIENTO EN METROS CÚBICOS POR HORA DE 60 MINUTOS.
PALAS EXCAVADORAS**

Clase de material	Tamaño del cucharón (en m ³)								
	0,29	0,38	0,58	0,77	0,96	1,15	1,35	1,5	1,9
Tierra húmeda o arcilla arenosa y liviana.	65	88	125	155	190	220	245	270	310
Arena y grava.	60	85	120	150	175	205	230	250	300
Tierra común.	53	73	105	135	160	185	205	230	270
Arcilla dura.	38	57	85	110	140	160	180	200	235
Roca bien fragmentada.	30	45	73	95	120	140	155	175	210
Material común con raíces y rocas.	23	38	61	80	100	120	140	153	187
Arcilla mojada y pegajosa.	19	30	54	73	92	110	126	141	175
Rocas mal fragmentadas.	12	19	38	57	73	88	107	122	150

Ahora vemos la profundidad óptima de excavación para el cucharón elegido, podemos ver que para esta capacidad tendremos una profundidad de 1,4 m, lo que nos garantiza que nuestra maquina podrá realizar la tarea.

«ÓPTIMA» PROFUNDIDAD DE CORTE PARA PALAS EXCAVADORAS

Capacidad del cucharón (en m ³)	Materiales, suelos, arena, grava, etc. (en m)	Materiales medianos tierra común (en m)	Materiales difíciles, arcilla dura, mojada y pegajosa (en m)
0,29	1,15	1,37	1,83
0,38	1,40	1,43	2,13
0,58	1,62	2,07	2,44
0,77	1,83	2,38	2,74
0,96	1,98	2,60	2,99
1,15	2,13	2,80	3,26
1,35	2,25	2,96	3,51
1,5	2,38	3,11	3,72
1,9	2,56	3,41	4,05

Profundidad de la excavación en porcentaje de la óptima profundidad	GIRO (en grados)						
	45°	60°	75°	90°	120°	150°	180°
40	0,93	0,89	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59
80	1,10	1,03	0,96	0,91	0,81	0,73	0,66
100	1,22	1,12	1,04	0,98	0,86	0,77	0,69
100	1,26	1,16	1,07	1,00	0,88	0,79	0,71
120	1,20	1,11	1,03	0,97	0,86	0,77	0,70
140	1,12	1,04	0,97	0,91	0,81	0,73	0,66
160	1,03	0,96	0,90	0,85	0,75	0,67	0,62

Teniendo en cuenta que nuestra profundidad de excavación es la óptima y que el giro será de 90° tendremos un factor de corrección de 0,98.

Teniendo en cuenta que estamos frente a situaciones desfavorables se deberá afectar el rendimiento por un factor de 0,52.

Podremos realizar la excavación de 190 m por día, tomando que la maquina trabaja 8 hs por día, debido a que el rendimiento de la cuadrilla que realiza el tendido de cañería es de 100 m por día y teniendo en cuenta que por cuestiones de seguridad no se permite dejar la zanja abierta se considera que se ejecutaran 100 m de excavación diarios.

Colocación de Cañerías

Se estima que una cuadrilla, conformada por un oficial y dos ayudantes, tardara un tiempo de 15 minutos para la colocación de un caño de 6 m de largo, a esto hay que sumarle que cada ramal equivale a un caño con lo que podremos colocar 100 m diarios aproximadamente, lo que nos da un total de 16 días para realizar todo el tendido de cañerías.

Tapado y Compactación

Se compactara en capaz no mayores a 30 cm, teniendo la precaución de no dañar la cañería, se realizaran 100 m diarios en simultáneo con la excavación y el tendido de la cañería.

Retiro del Material excedente

El material excedente será dispuesto para relleno de terrenos aledaños a la zona de obra, debiéndose poner a disposición un camión de tipo volcador.

Conexiones Domiciliarias

Para la realización de las conexiones domiciliarias se dispondrá de una cuadrilla de un oficial y un ayudante, pudiendo ejecutar 9 conexiones domiciliarias por día, completando el total de 136 conexiones en 16 días.

Bocas de Registro

La excavación será realizada con la misma retroexcavadora utilizada en el tendido de cañería, pudiendo hacer un total de dos bocas de registro por día, utilizando una cuadrilla conformada por un oficial y uno ayudante.

Prueba de Hermeticidad y Esgurrimiento

La prueba de Hermeticidad se realizara entre bocas de registro, siendo un total de 14 pruebas, pudiendo hacerse una prueba diaria en simultáneo con el tendido de cañería.

Construcción de Cámara Séptica

La misma será construida de mampostería de ladrillo hueco de 0,18 m de espesor con encadenados horizontal y vertical, revocada en su interior con un azotado impermeable, con base y tapa de hormigón armado, el mismo será elaborado en planta.

Para la ejecución de la misma se estimó un total de 15 días con una cuadrilla de dos oficiales y dos ayudantes.

Construcción de Cámara Separadora de Caudales

La misma será realizada de hormigón con malla electrosoldada, de Ø 4 mm de 15 x 15, con espesor de 15 cm, para lo cual se utilizara una cuadrilla de un oficial y un ayudante, pudiendo realizarse esta tarea en un día de trabajo.

Construcción de Cámara de Salida

Las tareas realizadas en este ítem es similar a la descripta en el punto anterior.

Construcción de Biofiltros

Para esta tarea se preverá utilizar para su excavación una Retroexcavadora Cargadora CAT 416. Donde el rendimiento de la misma se detalla a continuación:

En la siguiente planilla vemos el rendimiento para una retro en función de la capacidad del cucharón, tomando un cucharón de 0,38 m³ vemos que se podrán ejecutar la excavación de 85 m³ de arena arcillosa por hora, siendo este el material encontrado en obra, en algunos tramos se trata de arena sin presencia de fracciones arcillosas.

Nuestra obra tendrá por un total de 1500 m³ a excavar.

RENDIMIENTO EN METROS CÚBICOS POR HORA DE 60 MINUTOS. PALAS EXCAVADORAS									
Clase de material	Tamaño del cucharón (en m ³)								
	0,29	0,38	0,58	0,77	0,96	1,15	1,35	1,5	1,9
Tierra húmeda o arcilla arenosa y liviana.	65	88	125	155	190	220	245	270	310
Arena y grava.	60	85	120	150	175	205	230	250	300
Tierra común.	53	73	105	135	160	185	205	230	270
Arcilla dura.	38	57	85	110	140	160	180	200	235
Roca bien fragmentada.	30	45	73	95	120	140	155	175	210
Material común con raíces y rocas.	23	38	61	80	100	120	140	153	187
Arcilla mojada y pegajosa.	19	30	54	73	92	110	126	141	175
Rocas mal fragmentadas.	12	19	38	57	73	88	107	122	150

Ahora vemos la profundidad optima de excavación para el cucharón elegido, podemos ver que para esta capacidad tendremos una profundidad de 1,4 m, lo que nos garantiza que nuestra maquina podrá realizar la tarea.

«ÓPTIMA» PROFUNDIDAD DE CORTE PARA PALAS EXCAVADORAS

Capacidad del cucharón (en m ³)	Materiales, suelos, arena, grava, etc. (en m)	Materiales medianos tierra común (en m)	Materiales difíciles, arcilla dura, mojada y pegajosa (en m)
0,29	1,15	1,37	1,83
0,38	1,40	1,43	2,13
0,58	1,62	2,07	2,44
0,77	1,83	2,38	2,74
0,96	1,98	2,60	2,99
1,15	2,13	2,80	3,26
1,35	2,25	2,96	3,51
1,5	2,38	3,11	3,72
1,9	2,56	3,41	4,05

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA LA PROFUNDIDAD DE CORTE Y GIROS EN PALAS EXCAVADORAS

Profundidad de la excavación en porcentaje de la óptima profundidad	GIRO (en grados)						
	45°	60°	75°	90°	120°	150°	180°
40	0,93	0,89	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59
80	1,10	1,03	0,96	0,91	0,81	0,73	0,66
100	1,22	1,12	1,04	0,98	0,86	0,77	0,69
100	1,26	1,16	1,07	1,00	0,88	0,79	0,71
120	1,20	1,11	1,03	0,97	0,86	0,77	0,70
140	1,12	1,04	0,97	0,91	0,81	0,73	0,66
160	1,03	0,96	0,90	0,85	0,75	0,67	0,62

Teniendo en cuenta que nuestra profundidad de excavación es la óptima y que el giro será de 90° tendremos un factor de corrección de 0,98.

Teniendo en cuenta que estamos frente a situaciones desfavorables se deberá afectar el rendimiento por un factor de 0,52.

Podremos realizar la excavación de 340 m³ por día, tomando que la maquina trabaja 8 hs por día, llegando a un total de 4 días para completar el total de la excavación.

También se utilizara la misma máquina para la carga de la arena para la construcción del lecho filtrante.

Para la construcción del mismo se tendrá una cuadrilla de 2 oficiales y 4 ayudantes, los que junto a la retroexcavadora realizarán la construcción del mismo en un lapso de 15 días.

Canalización de arroyo existente

Esta tarea consistirá en profundizar el cauce del arroyo existente con el fin de deprimir la napa para facilitar la ejecución de la cámara séptica general y del biofiltro, en plano adjunto se muestra dicha canalización.

Para esto se dispondrá de una Excavadora CAT 320 con un rendimiento que se detalla a continuación:

Esta máquina tiene el siguiente rendimiento, del manual de Maquinaria de Construcción:

En la siguiente planilla vemos el rendimiento para una retro en función de la capacidad del cucharón, tomando un cucharón de 1,0 m³ vemos que se podrán ejecutar la excavación de 175 m³ de arena arcillosa, siendo este el material encontrado en obra, en algunos tramos se trata de arena sin presencia de fracciones arcillosas.

Nuestra obra tendrá por metro de excavación un volumen de 3,0 m³.

RENDIMIENTO EN METROS CÚBICOS POR HORA DE 60 MINUTOS. PALAS EXCAVADORAS									
Clase de material	Tamaño del cucharón (en m ³)								
	0,29	0,38	0,58	0,77	0,96	1,15	1,35	1,5	1,9
Tierra húmeda o arcilla arenosa y liviana.	65	88	125	155	190	220	245	270	310
Arena y grava.	60	85	120	150	175	205	230	250	300
Tierra común.	53	73	105	135	160	185	205	230	270
Arcilla dura.	38	57	85	110	140	160	180	200	235
Roca bien fragmentada.	30	45	73	95	120	140	155	175	210
Material común con raíces y rocas.	23	38	61	80	100	120	140	153	187
Arcilla mojada y pegajosa.	19	30	54	73	92	110	126	141	175
Rocas mal fragmentadas.	12	19	38	57	73	88	107	122	150

Ahora vemos la profundidad óptima de excavación para el cucharón elegido, podemos ver que para esta capacidad tendremos una profundidad de 1,98 m, lo que nos garantiza que nuestra máquina podrá realizar la tarea.

«ÓPTIMA» PROFUNDIDAD DE CORTE PARA PALAS EXCAVADORAS

Capacidad del cucharón (en m ³)	Materiales, suelos, arena, grava, etc. (en m)	Materiales medianos tierra común (en m)	Materiales difíciles, arcilla dura, mojada y pegajosa (en m)
0,29	1,15	1,37	1,83
0,38	1,40	1,43	2,13
0,58	1,62	2,07	2,44
0,77	1,83	2,38	2,74
0,96	1,98	2,60	2,99
1,15	2,13	2,80	3,26
1,35	2,25	2,96	3,51
1,5	2,38	3,11	3,72
1,9	2,56	3,41	4,05

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA LA PROFUNDIDAD DE CORTE Y GIROS EN PALAS EXCAVADORAS

Profundidad de la excavación en porcentaje de la óptima profundidad	GIRO (en grados)						
	45°	60°	75°	90°	120°	150°	180°
40	0,93	0,89	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59
80	1,10	1,03	0,96	0,91	0,81	0,73	0,66
100	1,22	1,12	1,04	0,98	0,86	0,77	0,69
100	1,26	1,16	1,07	1,00	0,88	0,79	0,71
120	1,20	1,11	1,03	0,97	0,86	0,77	0,70
140	1,12	1,04	0,97	0,91	0,81	0,73	0,66
160	1,03	0,96	0,90	0,85	0,75	0,67	0,62

Teniendo en cuenta que nuestra profundidad de excavación es la óptima y que el giro será de 90° tendremos un factor de corrección de 0,98.

Teniendo en cuenta que estamos frente a situaciones desfavorables se deberá afectar el rendimiento por un factor de 0,52.

Podremos realizar la excavación de 25 m por hora, tomando que la maquina trabaja 8 hs por día, esto nos da un total de 200 m diarios.

Construcción de Canal Receptor de efluentes tratados

Las tareas realizadas en este ítem es similar a la descripta en el punto anterior.

Considerando que entre ambos canales tenemos un total de 250 m, esta tarea se realizara en 2 días.

Computo

CÓMPUTO							
N°	Items	Denominación	Unid.	Largo [m]	Ancho [m]	Alto [m]	Total
1	Provisión e instalación cañería principal						
1.1	Excavación para tendido de cañería principal		m³	1.080,00	0,60	1,20	777,60
1.2	Provisión e instalación de cañería principal sobre cama de arena		m	1.080,00	-	-	1.080,00
1.3	Tapada y compactación		m³	1.080,00	0,60	1,00	648,00
1.4	Retiro de material excedente		m³	1.080,00	0,60	0,42	272,16
2	Conexiones domiciliarias		U	135,00	-	-	135,00
3	Bocas de Registro		U	17,00	-	-	17,00
4	Pruebas de Hermeticidad		U	14,00	-	-	14,00
5	Construcción de biofiltros						
5.1	Cámara séptica		U	1,00	-	-	1,00
5.2	Cámara separadora de caudales		U	1,00	-	-	1,00
5.3	Cámara de salida		U	1,00	-	-	1,00
5.4	Excavación para tendido de cañería		m³	200,00	0,60	0,80	96,00
5.5	Provisión e instalación de cañería sobre cama de arena		m	200,00	-	-	200,00
5.6	Tapada y compactación		m³	200,00	0,60	0,60	72,00
5.7	Excavación de piletas		m³	50,00	17,00	0,90	765,00
5.8	Impermeabilización de fondo y paredes laterales c/nylon 400 µm		m²	50,00	17,00	-	850,00
5.9	Instalación de cañería filtrante		m	100,00	-	-	100,00
5.10	Colocación de material filtrante		m³	50,00	17,00	0,90	765,00
5.11	Cobertura de superficie de biofiltros con plantas de pantano		m²	50,00	15,00	-	750,00
5.12	Canalización de arroyo aledaño		m	600,00	6,00	0,75	2.700,00
5.13	Excavación de canal receptor de efluentes tratados		m³	400,00	6,00	1,00	2.400,00
5.14	Retiro de material excedente		m³	200,00	0,60	0,28	33,60
6	Limpieza final de obra		U				1,00

Análisis de Precio

1.1	Excavación para tendido de cañería principal				
Unidad	m ³				
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Retroexcavadora	hs.-	1/10	\$ 498,50	\$ 49,85
(I)	Total de Equipos				\$ 49,85
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	0,03	\$ 99,00	\$ 2,97
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 2,97
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 52,82
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 88,74

1.2	Provisión e instalación de cañería principal sobre cama de arena				
Unidad	m				
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Camión	hs.-	0,01	\$ 508,50	\$ 5,09
(I)	Total de Equipos				\$ 5,09
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Caño PVC Ø 160 mm “Tigre” con aro de goma	U	1,00	\$ 58,56	\$ 58,56
	2 Cama de Arena	m ³	0,12	\$ 78,51	\$ 9,42
(II)	Total de Materiales				\$ 67,98
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	0,15	\$ 99,00	\$ 14,85
	2 Ayudante	hs.-	0,45	\$ 84,00	\$ 37,80
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 52,65
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 125,72
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 211,20

1.3	Tapada y compactación				
Unidad	m ³				
	Equipos	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Retroexcavadora	hs.-	1/40	\$ 498,50	\$ 12,46
	2 Compactador tipo canguro	hs.-	1/10	\$ 15,71	\$ 1,57
(I)	Total de Equipos				\$ 14,03
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Ayudante	hs.-	1/5	\$ 84,00	\$ 16,80
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 16,80
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 30,83
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 51,80

1.4 Retiro del material excedente					
Unidad	m ³				
	Equipos	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Retroexcavadora	hs.-	1/18	\$ 498,50	\$ 27,69
	2 Camión volcador	hs.-	1/18	\$ 508,50	\$ 28,25
(I)	Total de Equipos				\$ 55,94
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 55,94
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 93,99

2 Conexiones Domiciliarias					
Unidad	U				
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Retroexcavadora	hs.-	0,50	\$ 498,50	\$ 249,25
(I)	Total de Equipos				\$ 249,25
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Caño PVC Ø 110 mm “Tigre” con aro de goma x 4 m	m	8,000	\$ 29,28	\$ 234,25
	2 Ramal 45° PVC “Tigre” con aro de goma 110 - 160	U	1,000	\$ 53,88	\$ 53,88
	3 Curva PVC 45° “Tigre” con aro de goma	U	2,000	\$ 21,08	\$ 42,16
	4 Cama de arena	m ³	0,720	\$ 133,33	\$ 96,00
(II)	Total de Materiales				\$ 426,29
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	1,00	\$ 99,00	\$ 99,00
	2 Ayudante	hs.-	1,00	\$ 84,00	\$ 84,00
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 183,00
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 858,54
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 1.442,35

3 Boca de Registro					
Unidad		U			
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
1	Retroexcavadora	hs.-	3,000	\$ 498,50	\$ 1.495,50
2	Camión	hs.-	1,000	\$ 508,50	\$ 508,50
(I)	Total de Equipos				\$ 1.495,50
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
1	Losa de Fondo	U	1,000	\$ 750,00	\$ 750,00
2	Fuste de Camara	U	1,000	\$ 947,00	\$ 947,00
3	Cono Superior	U	1,000	\$ 2.300,00	\$ 2.300,00
4	Arena	m ³	0,220	\$ 78,51	\$ 17,27
5	Cemento	Bolsa	1,000	\$ 70,25	\$ 70,25
6	Tapa F°F°	U	1,000	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
(II)	Total de Materiales				\$ 6.084,52
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
1	Oficial	hs.-	5,000	\$ 99,00	\$ 495,00
2	Ayudante	hs.-	5,000	\$ 84,00	\$ 420,00
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 915,00
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 8.495,02
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 14.271,63

4 Pruebas de hermeticidad					
Unidad		U			
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
1	Camión	hs.-	2,000	\$ 508,50	\$ 1.017,00
2	Tanque de agua	hs.-	2,000	\$ 20,25	\$ 40,50
(I)	Total de Equipos				\$ 1.057,50
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
1	Ayudante	hs.-	2,000	\$ 84,00	\$ 168,00
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 168,00
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 1.225,50
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 2.058,84

5.1 Cámara séptica					
Unidad U					
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Excavadora sobre orugas	hs.-	4,000	\$ 704,75	\$ 2.819,00
	2 Camión volcador	hs.-	8,000	\$ 508,50	\$ 4.068,00
(I)	Total de Equipos				\$ 6.887,00
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Ladrillo cerámico	U	1280	\$ 6,07	\$ 7.775,21
	2 Cemento albañilería	bolsa	25	\$ 49,59	\$ 1.239,67
	3 Cemento	bolsa	6,5	\$ 71,90	\$ 467,36
	4 Cal	bolsa	7,0	\$ 43,39	\$ 303,72
	5 Arena	m³	4,50	\$ 133,33	\$ 600,00
	6 Hidrófugo	kg	13	\$ 14,63	\$ 190,17
	7 Hierro diámetro 6 mm	barra	15	\$ 30,48	\$ 457,19
	8 Hierro diámetro 8 mm	barra	100	\$ 55,17	\$ 5.516,53
	9 Tablero fenólico 18 mm espesor	U	15	\$ 484,30	\$ 7.264,46
	10 Tirante 3" x 2" x 2 m	U	10	\$ 26,00	\$ 260,00
	11 Tabla madera 1" x 6" x 3 m	U	40	\$ 39,00	\$ 1.560,00
	1 Alambre nº 9	kg	50	\$ 16,36	\$ 817,77
	2 Alambre nº 16	kg	50	\$ 18,16	\$ 907,85
	3 Clavo 2"	kg	5	\$ 16,28	\$ 81,40
	12 Hormigón H21	m³	21	\$ 1.014,00	\$ 21.334,56
(II)	Total de Materiales				\$ 48.775,89
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	200,000	\$ 99,00	\$ 19.800,00
	2 Ayudante	hs.-	200,000	\$ 84,00	\$ 16.800,00
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 36.600,00
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 92.262,89
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 155.001,66

5.2 Cámara separadora de caudales					
Unidad U					
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Retroexcavadora	hs.-	0,500	\$ 498,50	\$ 249,25
(I)	Total de Equipos				\$ 249,25
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Alambre nº 9	kg	5	\$ 16,36	\$ 81,78
	2 Alambre nº 16	kg	5	\$ 18,16	\$ 90,79
	3 Clavo 2"	kg	1	\$ 16,28	\$ 16,28
	4 Malla 15 x 15 4 mm	U	1	\$ 240,57	\$ 240,57
	8 Hormigón H21	m³	0,75	\$ 1.014,00	\$ 760,50
(II)	Total de Materiales				\$ 1.189,92
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	8,000	\$ 99,00	\$ 792,00
	2 Ayudante	hs.-	8,000	\$ 84,00	\$ 672,00
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 1.464,00
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 2.903,17
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 4.877,33

5,3 Cámara de salida					
Unidad U					
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Retroexcavadora	hs.-	1,000	\$ 498,50	\$ 498,50
(I)	Total de Equipos				\$ 498,50
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Alambre nº 9	kg	5	\$ 16,36	\$ 81,78
	2 Alambre nº 16	kg	5	\$ 18,16	\$ 90,79
	3 Clavo 2"	kg	1	\$ 16,28	\$ 16,28
	4 Malla 15 x 15 4 mm	U	1	\$ 240,57	\$ 240,57
	8 Hormigón H21	m³	0,75	\$ 1.014,00	\$ 760,50
(II)	Total de Materiales				\$ 1.189,92
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	8,000	\$ 99,00	\$ 792,00
	2 Ayudante	hs.-	8,000	\$ 84,00	\$ 672,00
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 1.464,00
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 3.152,42
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 5.296,07

5.4 Excavación para tendido de cañería					
Unidad		m³			
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Retroexcavadora	hs.-	1/10	\$ 498,50	\$ 49,85
(I)	Total de Equipos				\$ 49,85
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	0,03	\$ 99,00	\$ 2,97
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 2,97
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 52,82
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 88,74

5.5 Provisión e instalación de cañería sobre cama de arena					
Unidad		m			
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Camión	hs.-	0,01	\$ 508,50	\$ 5,09
(I)	Total de Equipos				\$ 5,09
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Caño PVC Ø 160 mm “Tigre” con aro de goma	U	1,00	\$ 58,56	\$ 58,56
	2 Cama de Arena	m ³	0,12	\$ 78,51	\$ 9,42
(II)	Total de Materiales				\$ 67,98
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	0,15	\$ 99,00	\$ 14,85
	2 Ayudante	hs.-	0,45	\$ 84,00	\$ 37,80
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 52,65
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 125,72
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 211,20

5.6 Tapada y compactación					
Unidad		m³			
	Equipos	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Retroexcavadora	hs.-	1/40	\$ 498,50	\$ 12,46
	2 Compactador tipo canguro	hs.-	1/10	\$ 15,71	\$ 1,57
(I)	Total de Equipos				\$ 14,03
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Ayudante	hs.-	1/10	\$ 84,00	\$ 8,40
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 8,40
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 22,43
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 37,69

5.7 Excavación de piletas					
Unidad	m ³				
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Excavadora sobre orugas	hs.-	1/60	\$ 704,75	\$ 11,75
	2 Camión	hs.-	1/30	\$ 508,50	\$ 16,95
(I)	Total de Equipos				\$ 28,70
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	1/60	\$ 99,00	\$ 1,65
	2 Ayudante	hs.-	1/60	\$ 84,00	\$ 1,40
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 3,05
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 31,75
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 53,33

5.8 Impermeabilización de fondo y paredes laterales c/nylon 400 µm					
Unidad	m ²				
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Nylon 400 µm	m ²	1,00	\$ 7,00	\$ 7,00
(II)	Total de Materiales				\$ 7,00
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	1/300	\$ 99,00	\$ 0,33
	2 Ayudante	hs.-	1/100	\$ 84,00	\$ 0,84
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 1,17
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 8,17
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 13,73

5.9 Instalación de cañería filtrante					
Unidad	m				
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Camión	hs.-	1/50	\$ 508,50	\$ 10,17
(I)	Total de Equipos				\$ 10,17
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Caño PVC Ø 110 mm ranurado con aro de goma	m	1,00	\$ 42,52	\$ 42,52
	2 Accesorios PVC Ø 110 mm	gl	1,00	\$ 10,54	\$ 10,54
(II)	Total de Materiales				\$ 53,06
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	5/32	\$ 99,00	\$ 15,47
	2 Ayudante	hs.-	5/32	\$ 84,00	\$ 13,13
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 28,60
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 91,83
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 154,28

5.10 Colocación de material filtrante					
Unidad	m ³				
	Equipos	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Excavadora sobre oruga	hs.-	1/50	\$ 704,75	\$ 14,10
(I)	Total de Equipos				\$ 14,10
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Arena	m ³	1	\$ 133,33	\$ 133,33
(III)	Total de Materiales				\$ 133,33
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 147,43
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 247,67

5.11 Cobertura de superficie de biofiltros con plantas de pantano					
Unidad	m ²				
	Materiales	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Semillas plantas de pantano	Unidad	4	\$ 12,40	\$ 49,59
(I)	Total de Materiales				\$ 49,59
	Mano de obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Ayudante	hs.-	1/48	\$ 84,00	\$ 1,75
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 1,75
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 51,34
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 86,25

5.12 Canalización de arroyo aledaño					
Unidad	m ³				
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Excavadora sobre orugas	hs.-	1/60	\$ 704,75	\$ 11,75
	2 Camión	hs.-	1/30	\$ 508,50	\$ 16,95
(I)	Total de Equipos				\$ 28,70
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 28,70
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 48,21

5.13 Excavación de canal receptor de efluentes tratados					
Unidad	m ³				
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Excavadora sobre orugas	hs.-	1/60	\$ 704,75	\$ 11,75
	2 Camión	hs.-	1/30	\$ 508,50	\$ 16,95
(I)	Total de Equipos				\$ 28,70
	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
	1 Oficial	hs.-	1/60	\$ 99,00	\$ 1,65
	2 Ayudante	hs.-	1/60	\$ 84,00	\$ 1,40
(III)	Total de Mano de Obra				\$ 3,05
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 31,75
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 53,33

5.14 Retiro de material excedente					
Unidad	m³				
	Equipo	Unidad	Cantidad	Pcio. Unitario	Total
1	Retroexcavadora	hs.-	1/10	\$ 498,50	\$ 49,85
2	Camión	hs.-	1/10	\$ 508,50	\$ 50,85
(I)	Total de Equipos				\$ 100,70
(IV)	Costo Costo	(I)+(II)+(III)			\$ 100,70
(V)	Coefficiente Resumen				1,68
(VI)	Precio	(IV)x(V)			\$ 169,18

Costo de Materiales

Material	Unidad	Precio Unitario	Precio s/IVA
Caño PVC Ø 160 mm “Tigre” con aro de goma	U	\$ 70,86	\$ 58,56
Caño PVC Ø 110 mm “Tigre” con aro de goma	U	\$ 35,43	\$ 29,28
Caño PVC Ø 110 mm ranurado “Tigre” con aro de goma	U	\$ 42,52	\$ 35,14
Ramal 45° PVC “Tigre” con aro de goma 110 - 160	U	\$ 65,19	\$ 53,88
Curva PVC 45° “Tigre” con aro de goma	U	\$ 25,51	\$ 21,08
Curva PVC 90° “Tigre” con aro de goma	U	\$ 28,34	\$ 23,42
Cámara séptica	U	\$ 2.587,20	\$ 2.138,18
Losa de Fondo	U	\$ 908	\$ 750,00
Fuste de Cámara	U	\$ 1.146	\$ 947,00
Cono Superior	U	\$ 2.783	\$ 2.300,00
Arena	m ³	\$ 95	\$ 78,51
Cemento Portland	Bolsa	\$ 85	\$ 70,25
Tapa Cámara F°F°	U	\$ 2.420	\$ 2.000,00
Tablero fenólico 18 mm espesor	U	\$ 586,00	\$ 484,30
Ladrillo cerámico 18 x 12 x 33	U	\$ 7,35	\$ 6,07
Cemento albañilería	bolsa	\$ 60	\$ 49,59
Cemento x 50 kg	bolsa	\$ 87	\$ 71,90
Cal x 30 kg	bolsa	\$ 53	\$ 43,39
Arena	m ³	\$ 161	\$ 133,33
Hidrófugo	kg	\$ 17,70	\$ 14,63
Hierro diámetro 6 mm	barra	\$ 36,88	\$ 30,48
Hierro diámetro 8 mm	barra	\$ 66,75	\$ 55,17
Hormigón H21	m ³	\$ 1.227	\$ 1.014,00
Tirante 3" x 2" x 2 m	U	\$ 31,46	\$ 26,00
Tabla madera 1" x 6" x 3 m	U	\$ 47,19	\$ 39,00
Alambre n° 9	kg	\$ 19,79	\$ 16,36
Alambre n° 16	kg	\$ 21,97	\$ 18,16
Clavo 2"	kg	\$ 19,70	\$ 16,28
Malla 15 x 15 4 mm	U	\$ 291,09	\$ 240,57
Polietileno negro 400 µm	m ²	\$ 8,47	\$ 7,00
Semillas plantas de pantano	U	\$ 15	\$ 12,40

Costo de Mano de Obra

COSTO MANO DE OBRA						
CONCEPTO	Inc. %	Unidad	CATEGORÍA			
			Of. Esp.	Oficial	1/2 Oficial	Ayudante
Salario básico s/convenio U.O.C.R.A		\$	\$ 41,81	\$ 35,63	\$ 32,85	\$ 30,15
Valor basico del jornal		\$	\$ 334,48	\$ 285,04	\$ 262,80	\$ 241,20
Asistencia perfecta 20%	20,00%		\$ 66,90	\$ 57,01	\$ 52,56	\$ 48,24
Sub total jornal		\$/dia	\$ 401,38	\$ 342,05	\$ 315,36	\$ 289,44
Contribuc. Patronales Segur. Social	21,73%	\$/dia	\$ 87,22	\$ 74,33	\$ 68,53	\$ 62,90
Contribuc. Patronales Obra Social	6,00%	\$/dia	\$ 24,08	\$ 20,52	\$ 18,92	\$ 17,37
Fondo Desempleo (entre 8% Y 12%)	10,00%	\$/dia	\$ 40,14	\$ 34,20	\$ 31,54	\$ 28,94
Fondo para Desarrollo de la Constr.	0,08%	\$/dia	\$ 0,32	\$ 0,27	\$ 0,25	\$ 0,23
Reg.Nac. De la Ind. De la Constr.	0,08%	\$/dia	\$ 0,32	\$ 0,27	\$ 0,25	\$ 0,23
Fondo de Invest., capacitac. Y Segurid.	0,16%	\$/dia	\$ 0,64	\$ 0,55	\$ 0,50	\$ 0,46
Feriatos pagos	7,42%	\$/dia	\$ 29,80	\$ 25,39	\$ 23,41	\$ 21,49
A.R.T. (Monto variable)	15,97%	\$/dia	\$ 64,10	\$ 54,63	\$ 50,36	\$ 46,22
Monto fijo enf oculares	\$ 0,60	\$/dia	\$ 0,60	\$ 1,60	\$ 2,60	\$ 3,60
Vacaciones Pagas	6,97%	\$/dia	\$ 27,98	\$ 23,84	\$ 21,98	\$ 20,17
Enferm. Inculpables	2,99%	\$/dia	\$ 12,00	\$ 10,23	\$ 9,43	\$ 8,65
Licencias Especiales	1,00%	\$/dia	\$ 4,01	\$ 3,42	\$ 3,15	\$ 2,89
Indem. Por causas climáticas	7,11%	\$/dia	\$ 28,54	\$ 24,32	\$ 22,43	\$ 20,58
Indem. Por fallecimiento	0,02%	\$/dia	\$ 0,08	\$ 0,07	\$ 0,06	\$ 0,06
Vestimenta y útiles de labor	1,27%	\$/dia	\$ 5,10	\$ 4,34	\$ 4,01	\$ 3,68
S.A.C.	10,94%	\$/dia	\$ 43,91	\$ 37,42	\$ 34,50	\$ 31,66
Inc. Ley 4035 (Fondo de integración de asist. socia)	1,50%	\$/dia	\$ 6,02	\$ 5,13	\$ 4,73	\$ 4,34
Incidencia Hs EXTRAS	19,38%	\$/dia	\$ 77,77	\$ 66,27	\$ 61,10	\$ 56,08
C. Soc deHs EXTRAS	19,38%	\$/dia	\$ 77,77	\$ 66,27	\$ 61,10	\$ 56,08
Sub Total cargas sociales	132,14%	\$/dia	\$ 530,40	\$ 453,09	\$ 418,86	\$ 385,65
COSTO MANO DE OBRA POR DIA		\$/dia	\$ 931,77	\$ 795,13	\$ 734,22	\$ 675,09
COSTO POR HORA		\$/hora	\$ 116,47	\$ 99,39	\$ 91,78	\$ 84,39
COSTO POR HORA ADOPTADO		\$/hora	\$ 116,00	\$ 99,00	\$ 92,00	\$ 84,00

Costo de Equipos

Equipo	Valor del Equipo	Potencia	(A e I)	(R y R)	Gas Oil	Lubricante	Operario	Costo Diario	Costo Hora
	\$	HP	\$	\$	\$	5 x 2.5 %	\$	\$	\$
	1	2	3	4	5	6	7	8	1,00
Retroexcavadora	\$ 900.000,00	90	\$ 1.080,00	\$ 540,00	\$ 1.152,00	\$ 288,00	\$ 928,00	\$ 3.988,00	\$ 498,50
Camión volcador	\$ 500.000,00	140	\$ 600,00	\$ 300,00	\$ 1.792,00	\$ 448,00	\$ 928,00	\$ 4.068,00	\$ 508,50
Tractor	\$ 300.000,00	150	\$ 360,00	\$ 180,00	\$ 1.920,00	\$ 480,00	\$ 928,00	\$ 3.868,00	\$ 483,50
Acoplado	\$ 50.000,00		\$ 60,00	\$ 30,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 90,00	\$ 11,25
Tanque de agua	\$ 90.000,00		\$ 108,00	\$ 54,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 162,00	\$ 20,25
Compactador tipo canguro	\$ 24.000,00	5,5	\$ 28,80	\$ 14,40	\$ 66,00	\$ 16,50	\$ 0,00	\$ 125,70	\$ 15,71
Excavadora sobre orugas	\$ 2.000.000,00	148	\$ 2.400,00	\$ 1.200,00	\$ 888,00	\$ 222,00	\$ 928,00	\$ 5.638,00	\$ 704,75

Presupuesto

PRESUPUESTO							
N° Items	Denominación	Unid.	Cantidad	P.Unit.	P.parcial	P.Total.-	%
1	Provisión e instalación cañería principal					\$ 356.246,94	21,57%
1.1	Excavación para tendido de cañería principal	m³	777,60	\$ 88,74	\$ 69.004,22		
1.2	Provisión e instalación de cañería principal sobre cama de arena	m	1.080,00	\$ 211,20	\$ 228.096,00		
1.3	Tapada y compactación	m³	648,00	\$ 51,80	\$ 33.566,40		
1.4	Retiro de material excedente	m³	272,16	\$ 93,99	\$ 25.580,32		
			-				
2	Conexiones domiciliarias	U	135,00	\$ 1.442,35		\$ 194.717,25	11,79%
			-				
3	Bocas de Registro	U	17,00	\$ 14.271,63		\$ 242.617,71	14,69%
			-				
4	Pruebas de Hermeticidad	U	14,00	\$ 2.058,84		\$ 28.823,76	1,74%
			-				
5	Construcción de biofiltros		-			\$ 804.542,23	48,70%
5.1	Cámara séptica	U	1,00	\$ 155.001,66	\$ 155.001,66		
5.2	Cámara separadora de caudales	U	1,00	\$ 4.877,33	\$ 4.877,33		
5.3	Cámara de salida	U	1,00	\$ 5.296,07	\$ 5.296,07		
5.4	Excavación para tendido de cañería	m³	96,00	\$ 88,74	\$ 8.519,04		
5.5	Provisión e instalación de cañería sobre cama de arena	m	200,00	\$ 211,20	\$ 42.240,00		
5.6	Tapada y compactación	m³	72,00	\$ 37,69	\$ 2.713,68		
5.7	Excavación de piletas	m³	765,00	\$ 53,33	\$ 40.797,45		
5.8	Impermeabilización de fondo y paredes laterales c/nylon 400 µm	m²	850,00	\$ 13,73	\$ 11.670,50		
5.9	Instalación de cañería filtrante	m	100,00	\$ 154,28	\$ 15.428,00		
5.10	Colocación de material filtrante	m³	765,00	\$ 247,67	\$ 189.467,55		
5.11	Cobertura de superficie de biofiltros con plantas de pantano	m²	750,00	\$ 86,25	\$ 64.687,50		
5.12	Canalización de arroyo aledaño	m³	2.700,00	\$ 48,21	\$ 130.167,00		
5.13	Excavación de canal receptor de efluentes tratados	m³	2.400,00	\$ 53,33	\$ 127.992,00		
5.14	Retiro de material excedente	m³	33,60	\$ 169,18	\$ 5.684,45		
6	Limpieza final de obra	Gl	1,00	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00	1,51%
				Total		\$ 1.651.947,89	100%

Factibilidad Económica

A la hora de analizar la factibilidad económica de la obra debemos resaltar que la misma se ejecutará íntegramente en el marco del PROGRAMA FEDERAL DE URBANIZACIÓN DE VILLAS Y ASENTAMIENTOS PRECARIOS que persigue los siguientes objetivos:

- a) Mejorar la calidad de vida de la población, asentadas en villas y asentamientos precarios con carencia de infraestructura básica de servicios, problemas ambientales y de regularización dominial.
- b) Consolidar a la población en el sitio que habitan, regularizando el dominio de la tierra a favor de sus ocupantes efectivos, proveyendo infraestructura básica de servicios, consolidando los espacios públicos, mitigando los problemas ambientales e incorporando infraestructura privada de saneamiento básico.
- c) Relocalizar a aquellas familias que se encuentran en sectores urbanos de alto riesgo ambiental.

Básicamente en la ejecución de las obras abarcadas por este programa intervienen dos agentes. Por un lado una UNIDAD DE GESTIÓN, que tiene la función de supervisar y auditar el inicio, el avance y la finalización de cada Proyecto, rol desempeñado por la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA dependiente del ministerio de planificación federal, inversión pública y servicios. Y por otro lado tenemos a los ENTES EJECUTORES, responsables de la ejecución de los proyectos y sus respectivas líneas de Acción, en este caso la Municipalidad de Concordia. Funcionalmente podemos decir que desde la UNIDAD DE GESTIÓN se transfiere dinero al ENTE EJECUTOR en concepto de gastos que corresponden a transacciones que no suponen la contraprestación de bienes o servicios y este tiene la obligación ejecutar ese dinero transferido y rendir cuentas a la UNIDAD DE GESTIÓN quedando a criterio del ENTE EJECUTOR el cobro de cuotas de amortización para recuperar el capital invertido. En caso de que el ente ejecutor establezca algún régimen de cuotas a abonar por los beneficiarios del programa, el dinero recaudado por este mecanismo deberá ser reinvertido en nuevos proyectos de viviendas de su jurisdicción.

Se puede ver en anexo el reglamento completo.

En consecuencia, teniendo en cuenta los tópicos mencionados en el párrafo anterior no podemos analizar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista económico. Sin embargo realizaremos a continuación un análisis técnico- económico de tres soluciones alternativas para el tratamiento de los efluentes cloacales para seleccionar entre ellas la más conveniente según nuestro criterio buscando optimizar la utilización de los fondos públicos.

Comparación con otras Alternativas

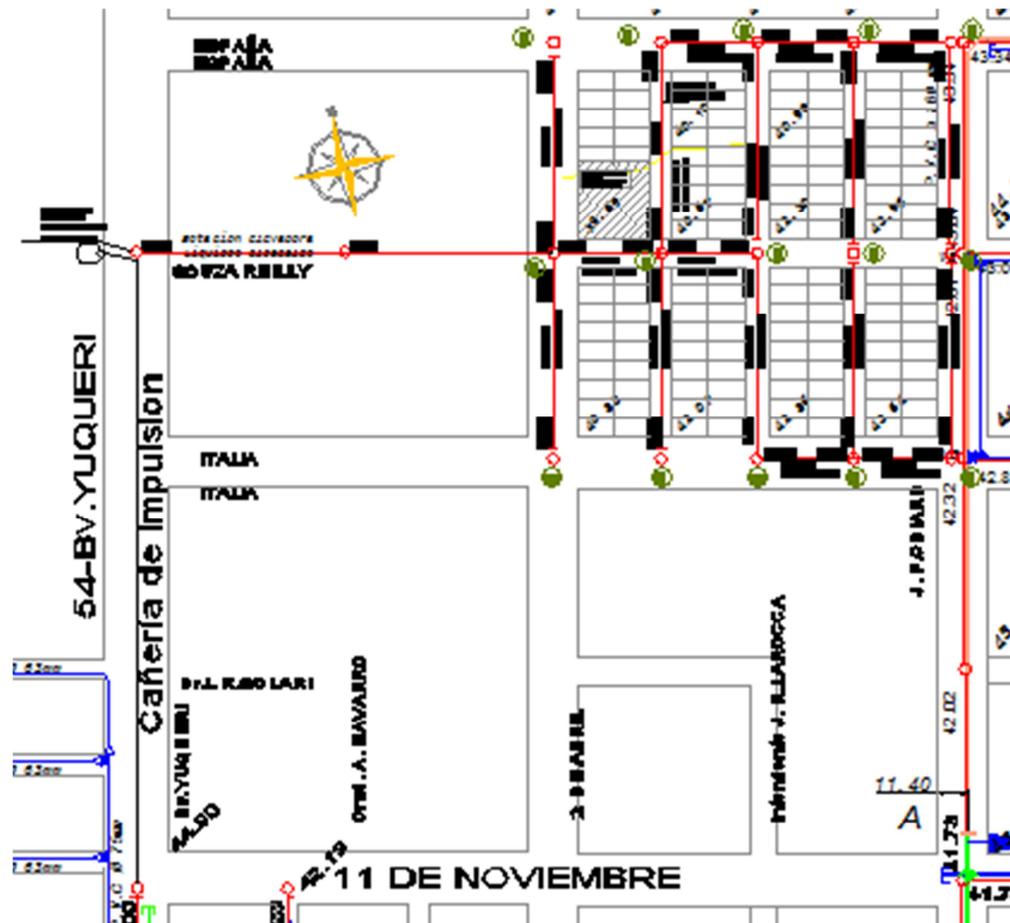
Estación de Bombeo

La primera de las alternativas a desarrollar es la de instalar una estación elevadora de líquidos cloacales, la misma estará ubicada en la intersección del bvard. Yuqueri y calle De Souza Reilly.

Para el diseño de la estación se tomó como base la instalada en la Cooperativa “Isla Maciel” de la ciudad que se encuentra en la intersección de las Calles Luis Solari y Diamante. La misma cuenta con una cañería de impulsión de PVC clase 6 Ø 90 mm con una longitud de 215 m.



Nuestra estación de bombeo tendrá una longitud de impulsión de aproximadamente unos 300 m, debiendo llegar a la intersección de las calles 11 de Noviembre y bvard. Yuqueri, teniendo que salvar un desnivel de 6,80 m, desde la cota de salida de 37,20 m a la cota de descarga de 44,00 m.



La cañería de impulsión será de PVC clase 6 Ø 90 mm, una longitud de 300 m.

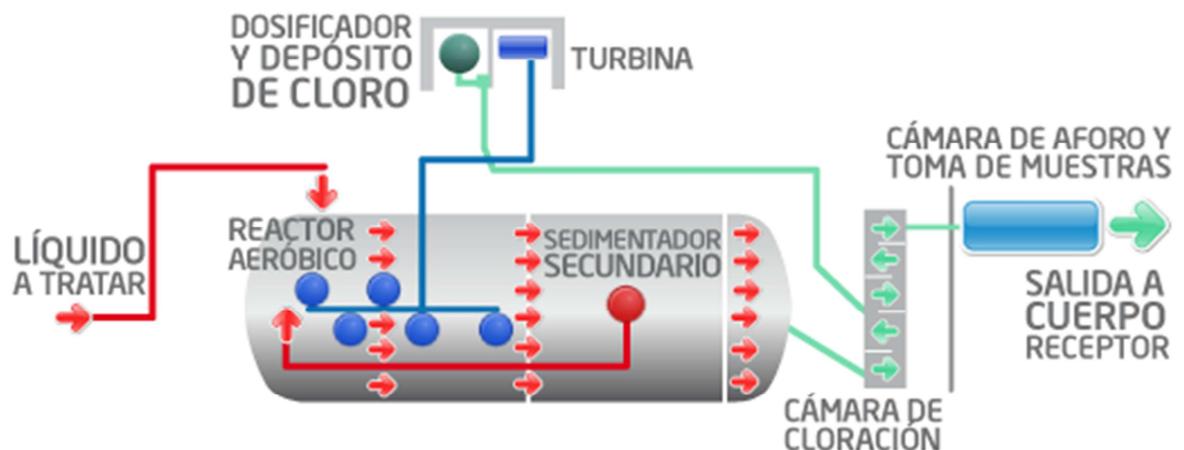
El costo aproximado de la estación está en el orden de \$ 1.000.000, hay que tener en cuenta que mediante esta alternativa solo se logra evacuar los efluentes sin tratamiento alguno.

Planta de Tratamiento Compacta

La otra alternativa que se tuvo en cuenta es la de implementar una planta de tratamiento compacta, la cual estará ubicada en el mismo predio que el destinado al Biofiltro.

La planta de tratamiento compacta tiene una superficie de 300 m², siendo esta superior a la del biofiltro.

A continuación se describe el funcionamiento de la misma:



Cámara de sedimentación primaria. Se realiza una homogeneización del efluente y se separan los sólidos indeseados, lográndose también un líquido compensado necesario para este tipo de instalaciones.

Desde allí el líquido ingresa al pozo de bombeo desde donde se envía por medio de un sistema duplicado de bombas cloacales sumergibles al reactor biológico.

En el reactor biológico se realiza la depuración por medio de microorganismos y la inyección de oxígeno. Aquí se mantiene la mezcla en continua agitación y con la oxigenación adecuada lograda por la incorporación de aire por medio de un soplante o turbina, y por un sistema de difusores de neopreno de tipo inobstruible que dispersan el oxígeno en todo el volumen.

El líquido tratado pasa por desnivel al sedimentador secundario que se encuentra incorporado dentro del reactor.

En el mismo, se separan los barros biológicos para su recirculación a la cámara de oxidación, por convección y con bombas neumáticas tipo air lift o/y skimmers, según los modelos.

El líquido clarificado, ya tratado, se desinfecta mediante una bomba dosificadora que incorpora hipoclorito de sodio, dejándolo actuar en la cámara de contacto. Finalmente se vuelca al conducto hacia su destino final.

Vale señalar que se reduce en gran parte la superficie necesaria para el tratamiento y que también mejora el tratamiento. Este tipo de tratamiento se aconseja que se realice por vivienda y personal capacitado para la operación de la misma.

En anexo se muestra a documentación técnica provista por la empresa que ejecuta este tipo de trabajos.

El costo de esta planta es de U\$S 103.000, este no tiene en cuenta la red de cloaca. Requiere de personal sumamente capacitado para su operación, mantenimiento mínimo y una serie de obras complementarias para su funcionamiento.

Análisis del Impacto Ambiental

Estado Actual (sin Proyecto)

En la actualidad no existe recolección de las desagües cloacales lo que origina que los mismos sean vertidos a pozos absorbente ejecutados en cada vivienda, esto produce la contaminación de la primer napa freática, la cual, si bien no es empleada como fuente de provisión de agua potable por la población, es preciso preservar de contaminación orgánica.

Existiendo también algunos casos de viviendas que realizan el vertido de sus efluentes de manera directa al arroyo que nace en el barrio provocando malos olores y la contaminación de dicho arroyo.



Esta situación sumado a que existen un número importante de letrinas secas sin su correspondiente “curado”, genera una importante potencialidad de contagio de enfermedades de transmisión hídrica, sobre todo si se tiene en cuenta la precaria condición sanitaria de muchas de las instalaciones.

Por lo expresado es que se justifica la ejecución de la obra para evitar los siguientes problemas originados por la falta de infraestructura de saneamiento básico:

- Contaminación del Primer Acuífero con aguas servidas y exposición de la población circundante al contacto con aguas contaminadas.
- Aumento de los casos de las diarreas, parásitos intestinales y otras enfermedades de transmisión hídrica, preferentemente a partir del comienzo de la primavera.

Afectaciones Futuras

La existencia de un sistema de recolección de los efluentes domiciliarios como los proyectados tiene la finalidad de eliminar las actuales afectaciones que se producen al medio natural y social.

El punto más crítico de la obra será el sistema de tratamiento, Biofiltros, teniendo en cuenta la escasa experiencia de este tipo de tratamiento en la zona y para estos volúmenes.

Los biofiltros tienen como ventaja que la operación y mantenimiento de los mismos son casi nulos.

La remoción de lodos de las cámaras sépticas se realizara en el caso de la cámara general cada 5 años y para el caso de las sépticas domiciliarias una vez al año. Los barros resultantes del proceso primario serán depositados en una cámara de secado a los fines de servir como futuro abono para cultivo, dando con esto un impacto positivo ya que los mismos generan un gran impacto ambiental.

La poda de las plantas del biofiltro se realizara una vez por año y el reemplazo del material filtrante se hará cada 10 años.

También vale mencionar que el lugar para la construcción del biofiltro es a unos 200 m del barrio y alejado de otros lo que favorece la mitigación del impacto ambiental, la superficie requerida para la construcción es de unos 250 m², el terreno es de propiedad municipal ubicado en una zona con escasas edificaciones.

El proyecto se basa en procesos biológicos los cuales no requieren de tareas operativas diarias, tampoco dependen de la provisión de energía eléctrica, por lo que el riesgo de interrupción del servicio y el deterioro, a corto plazo, de los materiales es muy bajo.

Identificación de Posibles Afectaciones al Medio Ambiente durante la Construcción y la Operación del Sistema de Tratamiento

Aunque el objetivo primordial del tratamiento de los efluentes domésticos es reducir la materia orgánica diluida a dióxido de carbono (CO_2) más agua (H_2O), separando también los materiales inertes y los orgánicos, se han identificado los productos de este proceso que podrían afectar al medio durante la construcción y operación.

Podremos dividir a los derivados del proceso al que hacemos referencia en:

- Construcción:
 - o Ruidos, Vibraciones y Polvo
- Operación:
 - o Residuos Sólidos
 - o Efluentes Líquidos
 - o Olores

A continuación haremos una breve síntesis de cada uno de ellos:

Ruidos, Vibraciones y Polvo: Durante la etapa de construcción serán provocados por la operación en el área de maquinaria vial como ser: retroexcavadora, cargadoras, camiones volcadores, etc. Cuyo empleo no afectará considerablemente el medio, ya que en el lugar las calles son de un ancho considerable, así mismo el lugar donde se realizará la construcción se caracteriza por la baja densidad de viviendas.

Las tareas a realizar en la etapa constructiva que impliquen ruidos y vibraciones deberán ser realizadas durante el día, fuera del horario de descanso, a fin de minimizar los efectos negativos que puedan producir estos.

Residuos Sólidos: Los lodos generados por las cámaras sépticas serán removidos en el caso de la cámara general cada 5 años y en las domiciliarias será 1 vez al año, previendo como disposición final el secado de los mismos para luego ser utilizado como abono para cultivos.

Efluentes Líquidos: Los líquidos cloacales poseerán principalmente materia orgánica y sales disueltas, materia orgánica y mineral en suspensión, los que al pasar por el sistema pasarán a ser un líquido incoloro con muy baja carga orgánica (menor a 50 mg/l de DBO), bajo contenido de sólidos suspendidos, salino y cierta concentración de nutrientes y con pH cercano al neutro.

Olores: Debido al sistema de tratamiento utilizado se ha considerado nulo a los olores producidos durante la operación del sistema.

Evaluación de Impacto Ambiental de la Construcción y Operación del Sistema Colector de Efluentes

La operación del sistema de red colectoras no generara afectación alguna al Medio Ambiente, debido a que será construido en PVC, con juntas con aros de goma, conformados con material resistente al ataque de los líquidos cloacales, no pudiendo pasar estos al exterior.

También se ha previsto en el caso de las bocas de registro un revoque impermeable, q impedirá la formación de grietas y la consecuente fuga de líquidos cloacales que pudieran afectar el primer acuífero.

La obra provocara sobre el Medio social afectaciones características de este tipo de emprendimientos, sobre todo por la existencia de ruidos por operación con maquinarias en la zona urbana y la apertura de zanjas para la instalación de las cañerías, en caso de no tomarse medidas precautorias podrían ocasionarse accidentes.

Algunas de las medidas mitigadoras serán:

- Uso de indumentaria adecuada
- Instalación de Carteles de Señalización y Vallas
- Colocación de Pasarelas de madera
- Sistema de Iluminación Nocturna

Para el caso de las excavaciones el material retirado será cubierta de forma tal de evitar su desparramo. Fuera del horario de trabajo serán tapadas con maderas y planchas metálicas.

Las excavaciones deberán ser cercadas de modo de evitar el acceso de personas ajenas a la obra.

Se establece un máximo de 100 m lineales de excavación sin cañería colocada como límite de ejecución de zanja.

Cuando se realice la apertura de la zanja para la colocación de la cañería bajo ninguna circunstancia se los individuos arbóreos y arbustivos serán suprimidos sin la debida autorización ambiental competente. Los arboles que se encuentran fuera del limite de la obra no deben ser cortados para el uso de madera de obra.

Medidas Mitigadoras durante la Ejecución de la Obra

Las medidas mitigadoras para reducir las afectaciones ambientales durante la ejecución de la obra serán:

- Sobre el control de emisiones:
 - o Reducir las emisiones de los equipos, apagando estos cuando no estén siendo utilizados.
 - o Reducir las congestiones de tránsito relacionadas con la construcción.
 - o Afinar y mantener adecuadamente los equipos de construcción.
 - o Prever lugares de estacionamiento para la construcción, de forma de minimizar interferencias con el tránsito.
 - o Minimizar la obstrucción de carriles para el paso de tránsito
- Sobre el control de la contaminación sonora:
 - o Utilización de equipos con baja generación de ruidos.
 - o Programación de las actividades que producen más ruido para los periodos menos sensibles.
 - o Programar las rutas de tránsito de camiones relacionados con la construcción por lugares alejados de las zonas sensibles al ruido.
 - o Reducir las velocidades de los vehículos afectados a la construcción.
- Se deberá colocar defensas, barreras y barandas metálicas de manera de minimizar accidentes.

Medidas Mitigadoras durante la Operación

Las medidas mitigadoras para reducir las afectaciones ambientales durante la ejecución de la obra serán:

- Se deberán garantizar la calidad de los trabajos de mantenimiento a fin de asegurar el eficiente funcionamiento de los sistemas de saneamiento instalados.
- Se realizara una poda anual de las plantas del biofiltro.
- Control de vectores y plagas: Para impedir la proliferación de insectos, roedores u otros organismos molestos y perjudiciales se deberá mantener la zona del recinto libre de vegetación.
- Monitoreo del efluente final: Deberá muestrearse el efluente final un conjunto de parámetros que permitan prevenir impactos negativos sobre el medio ambiente.

La frecuencia que se aconseja para cada parámetro será la siguiente:

Parámetro	Frecuencia
Caudales de Salida	Quincenal
Olor	Quincenal
Sólidos en Suspensión	Mensual
Solidos Sedimentales	Mensual
Nitratos y Nitritos	Mensual
Fosforo Total	Mensual
DBO Total	Mensual
Coliformes Fecales	Mensual
PH	Mensual

Matriz de Impacto Ambiental

Se dispone de una matriz causa – efecto, donde en el “Eje Y” se ubican las causas y el “Eje X” se dividió en Medio Natural y Medio Social.

La calificación de las acciones fue dividida en:

Alta

Media

Baja

Etapa: Construcción						
Medio Natural						Medio Social
	Aire	Agua Superficial	Agua Subterráneo	Suelo	Recursos Vivos	Población en el Área Circundante
Efluentes Líquidos	Media	Alta	Media	Media	Media	Media
Sólidos	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Olores	Alta	Media	Media	Media	Media	Alta
Contaminación Sonora	Media	Media	Media	Media	Alta	Alta

Etapa: Operación						
Medio Natural						Medio Social
	Aire	Agua Superficial	Agua Subterráneo	Suelo	Recursos Vivos	Población en el Área Circundante
Efluentes Líquidos	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Sólidos	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Olores	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Contaminación Sonora	Media	Media	Media	Media	Media	Media

Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y Particulares

Especificaciones Técnicas Generales

ARTÍCULO 1: CAÑERÍAS, PIEZAS ESPECIALES Y JUNTAS DE GOMA

Cuando el Contratista deba contemplar el suministro de cañerías, piezas especiales de hierro fundido, acero, material vítreo, hormigón de cemento simple, armado o pretensado, asbesto cemento, policloruro de vinilo (PVC) o poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.), su fabricación y recepción se ajustará a las especificaciones en fabricación y dimensiones según normas IRAM.

En el caso que las juntas a realizar sean con aros de goma, si la cañería debe conducir líquidos cloacales, se tendrá en cuenta la “Norma para aros de goma sintética para juntas en cañerías de desagües cloacales y pluviales” de la Norma IRAM 113.047.

ARTICULO 2: MARCOS, TAPAS Y OTRAS PIEZAS ESPECIALES DE HIERRO FUNDIDO

Las dimensiones y pesos de las piezas serán las que en cada caso en los planos tipos y en las correspondientes Especificaciones de aprobación y recepción.

Además el material será fundición gris de la mejor calidad homogénea, no quebradiza, libre de desigualdades o proyecciones, partes porosas, agujeros, sopladuras y/u otros defectos de cualquier naturaleza que sea y presentará en su textura un grano gris compacto y regular. Deberá ser a la vez dulce y tenaz, fácil de trabajar al buril y a la lima y deformable al martillo. Para comprobar su calidad se someterá la fundición a los siguientes ensayos:

Tracción: Se colocarán barras de ensayo que tengan en el medio de su longitud una sección circular de 0,025 m de diámetro y terminada en cada extremidad por un ojo sacado en el colocado de la fundición o perforado en frío.

Estas barras deberán soportar sin romperse un esfuerzo de tracción de 14 Kg/mm² de sección y aplicados en forma progresiva.

Flexión: Se colocarán casi horizontalmente y en molde de arena seca, barras de ensayos de 1,00 m de largo y una sección rectangular de 0,025 m x 0,050 m. Estas barras apoyadas de planos sobre dos aristas distantes unas de otras 0,61 m, deberán resistir sin romperse una carga total de 920 Kg aplicado en forma progresiva en su punto medio. La flecha inmediatamente antes de la rotura no será menor de 7,5 mm.

Dureza: Se harán ensayos de durezas sobre las probetas extraídas, las que deberán acusar una dureza Brinell máxima de 210 Kg/mm². Los valores fijados deberán ser satisfechos con el promedio de las Probetas ensayadas, correspondientes a cada colado, pero cada probeta deberá satisfacer las exigencias establecidas, disminuidas e incrementadas en un 10% según corresponda.

El Contratista con la debida anticipación hará las gestiones pertinentes ante el Ente responsable a fin de que se designe al Inspector que deberá estar presente en la fábrica en todas las coladas de las piezas y que indicará la cantidad de barras de ensayos que se prepararán, las que serán superiores a tres (3) por colada.

ARTICULO 3: VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Para su provisión, se regirá de acuerdo a las normativas que, a tal fin estipulara la ex O.S.N., y sus dimensiones se ajustarán a las planillas de ese ex Organismo.

ARTICULO 4: EXCAVACIONES

Alcance de los Precios Unitarios

Los precios unitarios que se contraten para la ejecución de los distintos tipos de excavaciones, incluirán el levantamiento de afirmado, pavimentos y veredas con sus contrapisos y la clasificación, estiba, conservación y transporte de los materiales extraídos, ya sea que éstos se acondicionen en las proximidades de la obra o que, en cambio, deban ser para cualquier motivo acondicionados en sitios alejados de la misma para su ulterior transporte y utilización en ésta, los enmaderamientos, entibamiento y apuntalamientos, la provisión, hinca y extracción de tablestacados metálicos y apuntalamientos de éstos en caso necesario, la presentación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no puedan ser extraídos, la eliminación del agua de las excavaciones, la depresión de las napas subterráneas, el bombeo y drenaje, las instalaciones para la excavación, provisión del aire y alumbrado en los pozos y excavaciones en túnel, el empleo de explosivos para la disgregación del terreno, las pasarelas y puentes para pasaje de peatones y vehículos, los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar, la conservación y reparación de instalaciones existentes de propiedad de la Municipalidad o ajena a la misma, incluso la reparación de los conductores que hubieran sido afectados, el relleno de las excavaciones con apisonamiento y riego, la colocación de tepes si los hubiere, el abovedamiento del terreno donde no hubiere pavimento, el depósito y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y toda las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

Replanteo Definitivo

El replanteo definitivo de las obras a ejecutar aunque figure determinado en otra parte del Pliego y/o Planos, se establecerá previa consulta con los planos de instalaciones existentes, con objeto de determinar la solución más conveniente y económica y que presente menor posibilidad de modificaciones ulteriores. La Inspección podrá ordenar la ejecución de sondeos previos para determinar definitivamente la existencia de las instalaciones que indiquen los planos u otras no anotadas, estos sondeos serán por cuenta del Contratista.

Perfil Longitudinal de las Excavaciones

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indique los planos respectivos, o la que oportunamente fije la Inspección. El Contratista deberá rellenar por su cuenta, con hormigón mezcla B, toda excavación hecha a mayor profundidad que la indicada donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa imputable o no a imprevisión del Contratista. Este relleno de hormigón deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate. No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de 0,10 m de espesor que sólo se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes a instalar las cañerías.

Medios y Sistemas de Trabajo a emplear en la Ejecución de las Excavaciones

No se impondrá restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajos a emplear para ejecutar las excavaciones, para ello deberán ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancias.

El Contratista será único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio indirecto, sea ocasionado a personas, a las obras mismas o edificios o instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y falta de previsión de su parte. La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ella exima al Contratista de responsabilidades.

Se admitirá, si la consistencia del terreno lo permite, la ejecución de excavaciones en forma alternada de túneles y zanjas en lugar de zanjas corridas, debiendo dejarse los túneles una vez rellenados, perfectamente consolidados. En tal caso la liquidación de la excavación se efectuará como si hubiera sido ejecutada a cielo abierto de acuerdo con las profundidades y anchos de zanjas

de las tablas anexas a las presentes especificaciones y/o al Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para la obra de cloaca de la Etapa I de la Obra de Defensa Sur contra inundaciones de la ciudad de Concordia. Lo especificado precedentemente debe entenderse que se refiere a túneles de pequeñas longitudes y no para lo que especifican los Artículos 37° y 38° de este Pliego. En este caso no se liquidará la refacción de pavimentos y/o veredas que no fuera necesario ejecutar.

Excavaciones a cielo abierto - Enmaderamientos

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar, a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellos. En caso de emplearse enmaderamientos completos, o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuadas a la naturaleza del terreno que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de Obra respectiva.

Cuando se empleen tablestacados metálicos serán de sistemas adecuados para asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo. Cualquiera sea el tipo de obra de retención ejecutada, el costo de provisión, hinc y retiro de las tablestacadas de los apuntalamientos necesarios de los materiales perdidos por no poder ser retirados y de las demás eventualidades inherentes, se considerará incluido dentro de los precios unitarios contratados para la excavación.

Liquidación de Excavaciones practicadas a Cielo Abierto, Ancho de Zanja y Nichos de Remache

Para la liquidación de excavaciones que deban alojar obras de mampostería, hormigón simple o armado, etc., se considerará la sección de mayor proyección en la planta horizontal de acuerdo a los planos respectivos y la profundidad que resulte de la modificación directa con respecto al nivel del terreno natural, no reconociéndose sobre anchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados, asimismo por la necesidad de ejecutar encofrados exteriores para las obras de hormigón.

Los anchos de excavación en zanja y los volúmenes por ejecución de remaches para juntas de cañerías que se reconocerán al Contratista, se indican en los planos y en las planillas anexas a las presentes cláusulas o en las especificaciones particulares, no reconociéndose sobre anchos de ninguna especie, en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados. La profundidad que se adoptará para el cómputo será la que resulte de la modificación directa con respecto al nivel del terreno natural. Cuando se trate de conductos de mampostería u hormigón

simple o armado a construirse en su sitio definitivo, el ancho de zanja se establecerá en los Planos o en los Pliegos de Cláusulas Particulares.

En las Certificaciones mensuales, las partidas de excavación de zanja para colocación de cañería, se desdoblarán en la siguiente forma:

1 - Excavación de zanja con cañerías colocadas y en condiciones de poder efectuarse la primera prueba hidráulica.

2 - Excavación de zanja totalmente terminada, en la oportunidad en que se haya efectuado el relleno de acuerdo al Artículo 45° de este Pliego, y se haya retirado el material sobrante.

Para la liquidación en el primer estado, se tomará el setenta por ciento (70%) del precio unitario contractual del Ítem, y en el segundo el treinta por ciento (30%) restante.

Los anchos de excavaciones de zanjas y los volúmenes por nichos para ejecución de juntas, de aplicación para la liquidación de cañerías de hormigón simple y armado o pretensado, material vítreo, asbesto cemento, acero o hierro fundido, P.V.C. o P.R.F.V., que se reconocerá al Contratista serán los indicados exclusivamente en las planillas anexas a estas Cláusulas o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para la obra de cloaca de la Etapa I de la Obra de Defensa Sur contra inundaciones de la ciudad de Concordia.

La excavación no podrá aventajar en más de 300 m a la cañería colocada, aprobada, con zanja totalmente terminada, según lo establecido en el Artículo 45° del Capítulo IV., Excavaciones, del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para la obra de cloaca de la Etapa I.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos la Inspección fijará en cada caso al Contratista un plazo para completarlo y en caso de incumplimiento la Inspección podrá suspender la certificación de toda excavación para cañería que estuvieran en condiciones de ser certificadas hasta tanto se completen dichos rellenos.

Eliminación del Agua de las Excavaciones – Depresión de las Napas Subterráneas, Bombeos y Drenajes

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar los trabajos concurrentes a este fin, por exclusiva cuenta y riesgo.

Para la defensa contra corrientes de aguas superficiales se construirán ataguías o terraplenes, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeos necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente; si ello no bastara, se efectuará la depresión de napas mediante procedimientos adecuados.

Queda entendido que el costo de estos trabajos y la previsión de materiales, que al mismo fin se precisarán, se considerarán incluidos entre los precios que contraten para las excavaciones.

ARTICULO 5: DESAGÜES PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS

Toda vez que, con motivo de las obras, se modifique o suprima el desagüe de los conductos (albañales), conexiones domiciliarias de cualquier especie u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de obras que afectaban dichas instalaciones, el Contratista deberá restablecerlas por su cuenta, en la forma primitiva. La Inspección cuando lo considere necesario podrá exigir dicho restablecimiento en términos perentorios.

ARTICULO 6: INTERRUPCIONES DE TRANSITO – CARTELES INDICADORES – MEDIDAS DE SEGURIDAD

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito, y previa autorización Municipal correspondiente, el Contratista colocará letreros indicadores en los que se inscribirá bajo el título “Municipalidad de Concordia”, el nombre del Contratista y la designación de la obra. La Inspección determinará el número y lugar en que deberán colocarse dichos carteles, a fin de encausar el tránsito para salvar la interrupción.

En los lugares de peligro y en los próximos que indique la Inspección se colocarán, durante el día, banderolas rojas; y por la noche, faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente.

Las excavaciones practicadas en vereda, por las noches se cubrirán con tablonés.

El Contratista será único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que derive del incumplimiento de las prescripciones del presente Artículo y además se hará pasible a una multa de hasta diez (10) veces el jornal diario para el oficial obrero del gremio de la construcción en el momento de la infracción.

ARTICULO 7: APUNTALAMIENTOS Y DERRUMBES

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que resulte imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias.

Si no hubiere previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionen daños a las propiedades o a los vecinos ocupantes, el público, etc., será por su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran; igualmente será por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen, pues ellos deberán haber sido previstos al presentar su propuesta.

ARTICULO 8: RELLENOS Y TERRAPLENAMIENTOS

El relleno de las excavaciones se efectuará con la tierra proveniente de las mismas, incluyéndose este trabajo en el precio que se contrate para las distintas categorías de excavaciones. Si fuera necesario transportar tierra de un lugar a otro de las Obras, para efectuar relleno, este transporte será por cuenta del Contratista.

Cuando se trate de zanjas o pozos, los rellenamientos se efectuarán por capas sucesivas de 0,50 m de espesor máximo bien apisonado y regadas, si la Inspección lo estimase conveniente.

El relleno de la excavación en zanja para las cañerías, hasta superar en 20 cm el nivel de intradós de la misma, si no especifica otra condición el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para la obra de cloaca de la Etapa I de la Obra de Defensa Sur contra inundaciones de la ciudad de Concordia, se efectuará con pala de mano, en capas sucesivas apisonadas a ambos lados de la cañería que aseguren el perfecto asentamiento de la misma.

A partir del relleno precedentemente descrito podrá continuarse con los trabajos mediante procedimiento mecánicos.

Las zanjas excavadas para colocar cañerías de material vítreo u otras de naturaleza frágil se rellenarán con el material indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para la obra de cloaca de la Etapa I de la Obra de Defensa Sur contra inundaciones de la ciudad de Concordia hasta una altura de 0,20 m sobre intradós, a fin de evitar rotura de los caños. Si se tratara

de obras de mamposterías u hormigón, los rellenos deberán hacerse luego que las estructuras hayan adquirido resistencia adecuada.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues él será el único responsable de tales deterioros.

En todos los casos, el sistema o medio de trabajo para efectuar los rellenos serán aprobados previamente por la Inspección.

Los rellenos sobre los cuales haya que construir pavimento, serán compactados con la cantidad de agua necesaria, a fin de obtener en esa forma el asiento definitivo de la tierra, repitiéndose esta operación las veces que fueran necesarias; luego se proseguirá el relleno hasta sobrepasar en 0,10 m el nivel del afirmado o pavimento adyacente y se terminará el trabajo apisonando la tierra con pisón de cuatro manos o bien con rodillos o máquinas aplanadoras.

Los hundimientos de afirmados, pavimentos y veredas derivados de la mala ejecución de los rellenos, deberán ser reparados por el Contratista por su cuenta, dentro del plazo que fije la Inspección; y si se tratara de afirmado o pavimentos con contrato de conservación, el Contratista abonará a la entidad que corresponda, el importe de los trabajos de reparación.

Cuando los rellenos no se hallasen en condiciones adecuadas para construir sobre ellos los afirmados, pavimentos y veredas, el Contratista estará obligado a efectuar los trabajos necesarios dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de recibida la orden respectiva de la Inspección, si así no lo hiciera, la Comitente podrá disponer la ejecución de tales trabajos por cuenta del Contratista y hacerse pasible al mismo tiempo de una multa de hasta diez (10) veces el jornal diario para el oficial obrero del gremio de la construcción vigente en el momento de la infracción.

Si fuera necesario efectuar terraplenamiento se seguirán las mismas reglas indicadas precedentemente para los rellenos.

Terminada la colocación de cañería u obras hormigonadas “in situ” no podrán efectuar rellenos con tierra, ni colocar sobrecarga alguna, ni librar al tránsito las calles hasta tanto lo autorice la Inspección.

ARTICULO 9: DEPÓSITO DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES

A pedido del Contratista, la Inspección autorizará a efectuar la apertura de las excavaciones y depositar en la vía pública los materiales extraídos.

La tierra o material extraído de las excavaciones que deba emplearse en posteriores rellenos se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a ellas en que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos innecesarios al tránsito, cuando no sea imprescindible suspenderlo, como así tampoco al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca otra clase de inconveniente que a juicio de la Inspección pudieran evitarse.

Si el Contratista tuviera que realizar depósitos provisorios y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía pública y, en consecuencia, debiendo concurrir a la ocupación de terrenos o zonas de propiedad fiscal o particular, deberá gestionar previamente la autorización del propietario conviniendo el precio del alquiler si le fuera exigido, por escrito, aun cuando la ocupación fuera a título gratuito y remitiendo copia de lo actuado a la Inspección.

Una vez desocupado el terreno respectivo, remitirá igualmente a la Inspección, testimonio de que no existe reclamación ni deudas pendientes derivadas de la ocupación. Tal formalidad no implica responsabilidad alguna para la Unidad Ejecutora de Obras de Salto Grande, y tan sólo se exige como recaudo para evitar posteriores reclamaciones en su carácter de Comitente de los trabajos.

Transporte de los Materiales Sobrantes de las Excavaciones

El Contratista deberá efectuar el transporte del material sobrante de las excavaciones y rellenos hasta el sitio en que la Inspección lo indique que deba ser depositado.

La carga, descarga y desparramo de estos materiales, será por cuenta del Contratista.

Terminado el relleno de una excavación cualquiera o de la refacción de un pavimento, el Contratista deberá retirar el mismo día el material sobrante.

Si se tratara de zanjas continuas para colocación de cañerías, se aplicará esta disposición al relleno de una cuadra de cañería con sus piezas especiales y conexiones. En caso que el Contratista no diera cumplimiento a estas estipulaciones se hará pasible a una multa de hasta cinco (5) veces el jornal diario para el oficial obrero del gremio de la construcción vigente en el momento de la infracción por cada día de atraso en el cumplimiento, y la Inspección podrá ordenar el retiro del material sobrante por cuenta de aquél.

ARTICULO 10: BOCAS DE REGISTRO – CÁMARAS DE EMPALMES Y SUMIDEROS

Se construirán en los lugares que indiquen los Planos y los diagramas de colocación y de acuerdo a los planos especiales respectivos e instrucciones que al respecto imparta la Inspección. Las modificaciones con respecto a los planos de proyecto no darán derecho al reclamo del Contratista.

La ejecución de las excavaciones, mampostería, hormigones y revoques se efectuaran de acuerdo a las especificaciones ya consignadas y a las que se agreguen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para la obra de cloaca de la Etapa I de la Obra de Defensa Sur contra inundaciones de la ciudad de Concordia.

Subpresión

Cuando el efecto de subpresión durante la construcción de las obras origine cargas excesivas, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitarlas, mediante la depresión de las napas de agua que la originan.

Aguas para las Pruebas de Cañerías

La provisión y transporte del agua necesaria para las pruebas de cañerías al lugar de su utilización corriera por cuenta del Contratista.

Análisis de Tierras y Aguas Subterráneas

En los terrenos en que se sospeche la existencia de tierras o aguas subterráneas que puedan afectar los hormigones, la Inspección ordenara al Contratista la extracción de muestras de aguas para someterlas a análisis los que serán por cuenta del Contratista.

De acuerdo a los resultados que se obtengan, la Inspección podrá resolver el refuerzo de las partes de obras de que se trate y tomar las providencias que más convengan a los fines de anular los efectos de las tierras o aguas agresivas.

En general se protegerá de estos corrosivos la superficie externa de las estructuras de hormigón en contacto con suelos subterráneos, expuestas a la acción de corrientes de aguas subterráneas o fluctuación del nivel de las mismas, toda vez que el análisis de estos suelos acuse una o más de estas características: pH inferior a 6; Sulfatos (SO) solubles en HCl, superior a 0,24 gr; Magnesio (MgO) superior al 2 %, ácidos de intercambios 20 ml.

Protecciones Anticorrosivas

Las estructuras de hormigón expuestas a acción corrosiva de aguas subterráneas o de suelos acuíferos agresivos serán protegidas exteriormente, previa orden de la Inspección. La forma que corresponda será según se especifique a continuación:

1- Como base de apoyo de las estructuras, se ejecutará contrapiso de ladrillos comunes colocados de plano, en una sola capa, arrimados entre sí o sea juntados sin espaciamiento apreciable.

Se colocarán luego los intersticios con arena seca barrida sobre ese contrapiso.

Sobre ese contrapiso, que servirá como encofrado de asiento de las estructuras que fijen los planos, se aplicará un recubrimiento de asfalto en caliente, en una o más veces, hasta asegurar un espesor de 3 mm.

2- En el resto de la superficie externa de la estructura la protección anticorrosiva se ejecutará hasta nivel que fije la Inspección, mediante la aplicación de una mano de pintura asfáltica de imprimación en frío y de un recubrimiento de Asfasol II aplicado en caliente, en una o más manos, hasta un espesor mínimo de 2 mm.

Ensayos de Resistencia del Terreno

Cuando se trata de fundar estructuras sobre terreno cuya resistencia ofrezca dudas, la Inspección mandará hacer por cuenta del Contratista los ensayos que considere necesarios para establecerlos, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad con respecto a la estabilidad de las construcciones de que se trate.

Pruebas Hidráulicas de las Cañerías de Cloacas

Una vez terminada la colocación de cañerías entre dos Bocas de Registro y las conexiones respectivas cuando se trate de colectoras, y después de 24 horas de hecha la última junta, se procederá a la prueba hidráulica llenándola con agua, eliminando todo el aire comprimido, lo que se mantendrá a la presión indicada más adelante durante media hora, con el objeto de comprobar la impermeabilidad de las juntas y descubrir las fallas de los caños.

Si alguna junta o caño acusara exudaciones o pérdidas se procederá a su reparación, previa descarga de la cañería. Esta reparación se efectuará haciendo la junta o reparando las partes defectuosas con un anillo de Hormigón I, de 10 cm de espesor, de una longitud que deberá sobrepasar en 5 cm, como mínimo, a la parte afectada. Los caños rotos o que acusan pérdidas considerables serán cambiados. Una vez terminadas las reparaciones se repetirán las pruebas

después de haber transcurrido el tiempo necesario a juicio del Contratista y bajo exclusiva responsabilidad. Las pruebas se repetirán las veces que sean necesarias hasta obtener un resultado satisfactorio.

Una vez aprobadas las ausencias de fallas, se proseguirá la prueba manteniendo la cañería cargada durante un total de 12 horas, y se procederá a medir las pérdidas por absorción promedio por hora, durante una hora, las que no podrán acusar valores superiores a los que se indican a continuación:

Cañerías	Diámetros (m)	Presión de Prueba (m)	Perdidas Admisibles (l/h) hectómetro
De la Red	Hasta 0,300	2,0	5,0
	Hasta 0,400	2,0	7,0
	Hasta 0,500	2,0	9,0
	Hasta 0,550	2,0	10,0

Las presiones indicadas se medirán sobre el intradós del punto más alto de las cañerías, no teniéndose en las colectoras la mayor de las conexiones. En la longitud de los distintos tramos se considerará la longitud de las conexiones.

Si las pérdidas admisibles fueran sobrepasadas, el Contratista subsanará las deficiencias y se repetirán las pruebas las veces que sea necesario hasta alcanzar los límites establecidos.

Una vez pasada la prueba, se procederá al relleno de la zanja, y cuando las tapadas de las cañerías alcancen el mínimo de 80 cm se probará la cañería con una carga de 2 m de columna de agua durante media hora para comprobar que los caños no han sido dañados durante la operación de la tapada.

Colocación de Caños de Cloacas en Bocas de Registro para Futuras Ampliaciones

En aquellas bocas de registro que, según se indiquen en plano de la Red, se prevean futuras ampliaciones, se dejará colocado un trozo de caño de 0,60 m de longitud y del diámetro previsto con su enchufe hacia afuera, el cual se sellará con tapa de hormigón.

Este trozo irá apoyado sobre un dado de hormigón.

Se dejarán preparados los cojinetes de la boca de registro para la ampliación prevista.

El trabajo de colocación del caño se liquidará en la partida de acarreo y colocación de cañería.

Acometidas de las Colectoras que concurren a Bocas de Registro Existentes

Las acometidas se efectuarán picando la pared de las bocas de registro y, una vez colocado el caño, en todo el espesor de la pared se rellenará cuidadosamente el espacio que quede y se ejecutará el cojinete correspondiente, el cual deberá ser realizado en la forma práctica.

Conexiones Domiciliarias de Cloacas

Al instalarse las cañerías colectoras se dejarán colocados ramales para el enlace con las domiciliarias internas, en el N° y ubicación que fijan los diagramas de colocación.

Los ramales dejados para terrenos baldíos se cerrarán con una tapa de hormigón, asentado con mezcla de cal o mastic asfáltico, según se encuentre arriba o abajo de la napa freática.

Donde haya edificios se instalará la conexión para el enlace con las obras domiciliarias internas.

El extremo de la conexión terminará a la cota que se fije en los diagramas de colocación y se cerrará provisoriamente con una tapa de hormigón asentada con mezcla de cal. El extremo de la conexión distará 45 cm como mínimo, y 76 cm como máximo del muro de fachada del edificio.

La longitud de colocación de las conexiones se medirá en sentido normal a la colectora, desde el eje de ésta hasta el extremo de la conexión, sin tener en cuenta el desarrollo de curvas y ramales, el cual se considerará comprendido en los precios unitarios de colocación.

Liquidación de las Cañerías de las Conexiones Instaladas sobre Colectora en Vereda

Para la liquidación de las conexiones cortas, se medirá en inclinación la cañería y se le agregará el desarrollo de la curva.

Para la liquidación de las conexiones largas, la medición se efectuará en la forma indicada en el Artículo precedente.

Liquidación y Ejecución de Conexiones de Zanjas Profundas

Las conexiones sobre colectoras cuya tapada sea superior a 2,50 m se ejecutarán de acuerdo con el plano respectivo.

Las cañerías se liquidarán teniendo en cuenta las magnitudes “h” y “L” indicadas en el plano correspondiente.

La mampostería se liquidará por su volumen real, el precio unitario de la misma incluye la provisión y colocación de las grapas para fijación de la cañería.

El dado de apoyo se liquidará por su volumen aparente, sin descontar el volumen de la cañería incluida.

Anchos de Zanja y Volúmenes de Excavaciones que se toman en cuenta para la Colocación de Cañerías

Diámetros de Cañerías	Ancho de Zanja	Exc. de Nichos de Remaches
Menores 0,150 m	0,60 m	0,020 m ³ x m
0,150 m	0,65 m	0,020 m ³ x m
0,200 m	0,65 m	0,030 m ³ x m
0,250 m	0,70 m	0,050 m ³ x m
0,300 m	0,75 m	0,060 m ³ x m
0,350 m	0,80 m	0,080 m ³ x m
0,400 m	0,85 m	0,120 m ³ x m
0,450 m	0,90 m	0,120 m ³ x m
0,500 m	0,95 m	0,180 m ³ x m
0,550 m	1,00 m	0,180 m ³ x m
0,600 m	1,05 m	0,350 m ³ x m
0,650 m	1,10 m	0,350 m ³ x m
0,700 m	1,15 m	0,350 m ³ x m
0,750 m	1,20 m	0,350 m ³ x m

0,800 m	1,25 m	0,450 m ³ x m
0,850 m	1,30 m	0,450 m ³ x m
0,900 m	1,35 m	0,500 m ³ x m
0,950 m	1,40 m	0,500 m ³ x m
1,000 m	1,45 m	0,500 m ³ x m
Mayor a 1,000 m	-----	0,600 m ³ x m

Para cañerías de diámetro mayor a 1,00 m el ancho de la zanja se obtiene agregando 0,60 m al diámetro interno de la cañería.

Especificaciones Técnicas Particulares

ARTICULO 1: CAÑERÍA DE CLOACA P.V.C. Ø 160 mm.

Rige lo establecido en las Especificaciones Generales, en todo lo que no se oponga a la presente especificación.

Incluye la provisión del total de los materiales y todas las operaciones de excavación, colocación de cañería subsidiaria de cloaca de P.V.C. Ø 160 mm con aro de goma tipo R.C.L, nivelación, pruebas hidráulicas, conexiones domiciliarias cortadas, piezas de unión, relleno con la correspondiente cama de arena de un espesor de 10 cm debajo de la cañería hasta el enrase la misma y compactación de las zanjas, y toda otra tarea para la correcta ejecución y funcionamiento de la cañería de cloaca.

La red colectora se deberá construir mediante el funcionamiento por gravitación natural y su pendiente no podrá ser menor a 3.00 mm/m. Ni mayor a los 50mm./m.

Para lograr el correcto asiento y nivelación y en el caso de la cañería de P.V.C. (tanto para desagües cloacales como provisión de agua), de ø 160mm, ø 90mm, ø 63mm ø 50mm para su correcta ejecución se prevé colocar la misma sobre un lecho de arena de 10 cm. de espesor en todo el ancho de zanja para su asiento y nivelación, y luego cubrir la cañería hasta enrasarla en todo el ancho de zanja.

Para lograr el correcto asiento y nivelación de los caños se prevé colocar los mismos sobre un lecho de arena en todo el ancho de zanja. En el caso de la cañería de P.V.C. ø 160 mm, para su correcta ejecución se prevé colocar la misma sobre un lecho de arena de 10 cm. De espesor en todo el ancho de zanja para su asiento y nivelación, y luego cubrir la cañería hasta enrasarla en todo el ancho de zanja.

Deberá ser instalada por el eje de la calzada y sus profundidades variarán según indique el proyecto; el fondo será nivelado correctamente con pendientes uniformes ente las bocas de registro, y la apertura de la zanja no podrá adelantarse a más de 300m. a la colocación de la cañería.

El talud será el necesario a fin de evitar desmoronamientos, siendo el ancho en el fondo, el suficiente como para permitir una correcta colocación de las cañerías en un todo de acuerdo a las normas vigentes en el Ente regulador local. La cañería se deberá apoyar en toda su longitud sobre el lecho de arena de 0.10m, previa extracción de los elementos extraños e incorporación de arena limpia hasta lograr enrasar la cañería.

Antes de su colocación se deberán revisar los tubos y las piezas y limpiar perfectamente las espigas y los enchufes.

Las juntas se realizarán por medio de aros de caucho sintético, teniendo en cuenta que las mismas brinden hermeticidad en la unión.

Cuando por cualquier causa se interrumpiera la colocación de cañería, en la extremidad del último tubo colocado, se deberá obturar para evitar la introducción de elementos extraños.

Las cañerías una vez instaladas, deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previsto en los planos o en los que indique la inspección.

La colocación de las cañerías deberá estar a cargo de personal especializado. Los caños y ramales, se asegurarán para que no puedan moverse en las operaciones posteriores. Si la naturaleza del terreno lo exige, se ejecutará un cimiento de hormigón para asiento de los caños.

Posteriormente a las pruebas hidráulicas correspondientes y con el consentimiento de la inspección, se procederá al tapado y compactación del terreno donde se instalaron las cañerías.

La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure el relleno, para comprobar que los caños no han sido dañados durante el trabajo de tapado.

Una vez aprobadas las ausencias de fallas, se proseguirá la prueba manteniendo la cañería cargada durante 12 hs. Y se procederá a medir las pérdidas por absorción promedio por hora, durante una hora, las que no podrán acusar valores superiores a los que se indican a continuación.

ARTICULO 2: BOCAS DE REGISTRO CLOACAS

Las bocas de registro serán de hormigón pre moldeado tipo “B” y sus profundidades resultarán del proyecto y de acuerdo a lo indicado por la inspección, deberá estar aprobados por normas I.R.A.M. contar con el sello pertinente y el número de partida.

A los efectos de permitir el acceso a las bocas de registro de cloaca, se deberán colocar las tapas de hierro fundido y los marcos para calzadas, previendo que queden enrasadas al pavimento, terreno natural o vereda.

Los marcos y tapas de acceso a las bocas de registro tendrán las siguientes características: Serán fundición dúctil GE 500-7 según ISO de Lso 1083 Clase D400. Tapa articulada a 115° extraíble en la vertical. Manipulación mediante 2 orificios centrales y ciegos y una horquilla para levantarla, en el punto opuesto a la articulación. Junta de neopreno entera unida a la tapa. Deberá tener un cierre para la manipulación con llave especial. Tendrá tener una apertura libre de Ø 600mm Su revestimiento será de pintura hidrosoluble negra, no toxica y no inflamable.

Las paredes interiores del cuerpo de H°S° deberán quedar lisas, sin huecos ni protuberancias o fallas.

La deficiencia que se notare deberá subsanarla el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección de Obras, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

Las bocas de registro, que igualen o sobrepasen 2,50 m. metidos en su fuste deberán llevar escaleras empotradas construidas en Aluminio, que el contratista previo a su construcción deberá diseñar y poner a consideración de la Inspección de Obra.

Así mismo y para ser utilizada en las bocas de registro cuya altura de fuste sean menores a 2,50 metros.

ARTICULO 3: CAMARA SEPTICA

Se construirá conforme al plano correspondiente. La losa que hace las veces de piso se deberá asentar sobre un hormigón de limpieza H4, cuyo espesor será de 0,10 m, deberá sobresalir 0,20 m en todo el perímetro del fondo.

Toda la estructura tendrá un espesor mínimo de 0,15 m. Las losas de techo se harán de hormigón H21, según calculo. El recubrimiento mínimo que se admitirá en las armaduras, tanto interiores como exteriores, será de 0,04 m.

El borde superior de las paredes sobresaldrá 0,10 m sobre el nivel de terreno definitivo.

La losa de fondo de la cámara séptica tendrá una pendiente del 1% hacia las tapas de inspección.

Se deberán utilizar encofrados metálicos, fenólicos o madera cepillada porque la cámara quedara con hormigón a la vista. En caso de existir defectos constructivos del hormigón, deberán ser corregidos con revoques impermeables, y si no se pueden corregir, se deberá demoler y reconstruir.

Como bocas de acceso a la cámara séptica se colocaran tapas de inspección, se utilizara un doble marco conformado por hierro ángulo 2"x3/16", destinándose uno a ser empotrado en el hormigón de la losa mientras que el segundo se soldara a una chapa antideslizante de 4 mm. Todos estos elementos tendrán el correspondiente proceso de protección con dos manos de pintura antioxido aplicándosele posteriormente dos manos de esmalte sintético para su terminación.

ARTICULO 4: BIOFILTROS

En la excavación realizada para albergar a los biofiltros, se deberá recubrir el fondo y los laterales con membrana plástica de 400 micrones, solapándose entre paños de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, además en el coronamiento, deberá sobresalir aproximadamente 0,50 m, a fin de evitar el desmoronamiento del suelo natural, y filtraciones por el agua de lluvia.

El relleno del biofiltro se realizara en dos capas, la primera, de 50 cm a 60 cm aproximadamente, es donde se produce el escurrimiento del líquido cloacal, dicho relleno estará compuesto de grava media de tamaño de grano aproximado a 30 mm, donde su porosidad resulta en el rango comprendido entre 36% y 40%, y su conductibilidad hidráulica este comprendida entre 10.000 y 50.000 m³/m²/día, para poder mantener las condiciones de diseño; en cuanto a la segunda capa, es la que albergara a las plantas, esta capa de suelo será de grava de tamaño de grano comprendido entre 20 mm y 30 mm y cuyo espesor será de 15 cm a 20 cm. Sobre esta capa de grava se alojaran las plantas Phragmites Australis (carrizos), las que se dispondrán separadas cada 50 cm entre plantas en ambas direcciones, y a 30 cm del caño de ingreso del líquido.

Para el ingreso del líquido cloacal proveniente de la cámara séptica se dispondrá un caño de PVC Ø110 mm perforado colocado en el nivel superior del biofiltro y dispuesto perpendicular a su eje longitudinal.

Para recibir el líquido, en el extremo opuesto al ingreso, se colocara un caño de las mismas características al de ingreso, pero colocado en el fondo del biofiltro y anclado convenientemente.

Todas las cañerías a colocar serán de PVC Ø110 mm, a espiga y enchufe, con uniones deslizantes mediante aros de goma, aptas para la conducción de líquidos cloacales y deberán poseer SELLO DE CALIDAD IRAM.

ARTICULO 5: CONEXIÓN EXTERNA DOMICILIARIAS

Comprende la conexión de cañería desde la red Cloacal a la línea municipal. Estará compuesta de un ramal en P.V.C. a 45° de 160 x 110 x 3, 2, una curva en P.V.C. a 45° de 110 x 3,2 luego un chicote en P.V.C. de 110 x 3,2 con tapa hasta la línea municipal.

Comprende la provisión y colocación de cañería de desagüe cloacal, en las viviendas que indique la inspección.

La Contratista deberá efectuar todas las tareas necesarias para asegurar que la conexión domiciliaria responda a las normas vigentes como así también cumplimentar los trámites necesarios ante el organismo correspondiente.

ARTICULO 6: PRECAUCIONES GENERALES A OBSERVAR EN LA COLOCACION DE CAÑERIAS Y ACCESORIOS

Antes de transportar los caños, accesorios, piezas especiales y juntas al lugar de colocación se examinarán prolijamente, separándose aquellos que presenten rajaduras o fallas, para ser retirados. Se ubicarán a un costado y a lo largo de la zanja, se limpiarán esmeradamente eliminando toda partícula extraña adherida en su interior y se procederá a bajarlos al fondo de la excavación.

Se verificará el correcto apoyo de la generatriz de los caños sobre el fondo de la excavación, en especial en los lugares donde se encuentren accesorios, piezas especiales, válvulas, cambios de sección, etc.

La instalación deberá hacerse con extrema precaución para evitar esfuerzos adicionales, impactos y golpes.

Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de cañerías, la extremidad del último caño colocado deberá ser obturada para evitar la introducción de cuerpos extraños, en especial roedores, mediante un tapón o elemento provisorio similar.

No se permitirá realizar la colocación de la cañería de PVC bajo pleno sol.

La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

Cuando deban realizarse las empalmes de las cañerías nuevas con las existentes, el Contratista deberá solicitar a la Inspección de Obra, con suficiente antelación, que efectúe el cierre de las correspondientes válvulas (o limitación de presión cuando ello no fuera técnicamente posible) de las cañerías.

En los casos en que deban cortarse caños o cañerías de asbesto cemento los operarios deberán utilizar máscaras con filtro de aire.

ARTICULO 7: BLOQUES DE ANCLAJE

Todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas (piezas que impliquen cambios de dirección, sección o extremos cerrados) originadas por la presión de agua durante el servicio o las pruebas hidráulicas se anclarán por medio de bloques (muertos) de anclaje de hormigón H-13 simple o armado, según corresponda, siendo en este último caso el acero ADN 420.

Los bloques de anclaje deberán dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deberán ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad de dos (2) y de ser necesario podrá

considerarse el rozamiento entre estructura (sólo la superficie inferior) y el terreno, con un coeficiente de seguridad mínimo de uno y medio (1,5).

Para considerar la contribución del empuje pasivo, los bloques deberán ser hormigonados directamente en contacto con el terreno que lo soportará, sin interposición de encofrados.

El Contratista deberá realizar el dimensionamiento de los mismos y presentar a la Inspección de Obra para su aprobación la memoria de cálculo y los planos de detalle de los anclajes. Sin dicha aprobación no podrá dar inicio a los trabajos.

ARTICULO 8: INALTERABILIDAD DE LA SECCION DE LAS CAÑERIAS

Terminada la colocación de cada tramo de cañería, entendiéndose por ello la distancia entre dos bocas de acceso, se pasará un tapón de madera dura en toda la longitud del tramo y se rechazarán las cañerías que no permitan su pasaje, debiendo el Contratista reparar el tramo hasta que el tapón pase sin inconvenientes, no reconociéndose pago adicional alguno por estos trabajos.

El tapón tendrá un diámetro menor en 6 mm al interior de la cañería a probar, su largo será igual al diámetro de la misma y se pasará una vez que la zanja se encuentre tapada hasta el nivel del terreno natural o base de asiento de veredas o pavimentos.

El tramo que no permita el paso del tapón indicado deberá rehacerse cambiando el o los caños deformados, realizando el relleno cuidadosamente y sometiénolo a una nueva prueba de inalterabilidad.

Para las cañerías de PRFV será de aplicación lo dispuesto en este Pliego.

Los gastos que demande la ejecución de los reemplazos de cañería correrán por cuenta exclusiva del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual, ni al pago de adicional alguno sobre el precio de los ítem correspondientes a provisión y colocación de cañerías de la Planilla de Cotización.

ARTICULO 9: PRUEBAS HIDRAULICAS

El Contratista deberá efectuar, a su cargo, las pruebas hidráulicas en las cañerías a colocar, en la forma en que se detallan en este numeral.

Deberá informar a la Inspección de Obra con suficiente antelación, cuando realizarán dichas pruebas y no podrá ejecutarla sin la presencia de la misma.

No se admitirán pruebas de juntas individuales, debiendo probarse todo el tramo con agua a la presión de prueba.

Las cañerías instaladas, incluidas las válvulas, serán sometidas a las pruebas de presión interna a zanja abierta y a zanja rellena por tramos, cuyas longitudes serán determinadas por la Inspección de Obra y, en ningún caso, serán mayores de 100 (cien) metros.

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas durante cualquiera de las pruebas que se realicen, será reemplazado o reparado según sea el caso, por exclusiva cuenta del Contratista y de conformidad con la Inspección de Obra. Todos los gastos que demande la realización de las pruebas estarán a cargo del Contratista, así como la provisión del agua necesaria para las mismas. Asimismo, serán por cuenta y cargo del Contratista los gastos que insuma la repetición de las pruebas, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que él suministrará. Todos estos gastos deberán encontrarse incluidos en el precio correspondiente al ítem provisión y colocación de cañerías de la Planilla de Cotización.

Los manómetros a utilizar serán de buena calidad y estarán en perfecto estado de funcionamiento, debiendo colocarse un mínimo de tres (3) por tramo de prueba. El Contratista presentará los certificados de calibración, cuya fecha no deberá ser anterior a los ciento ochenta (180) días de la fecha de prueba de la cañería. El certificado de calibración deberá haber sido emitido por la autoridad metrológica correspondiente. El cuadrante deberá permitir apreciar, en escala adecuada la presión de prueba.

El resultado satisfactorio de las pruebas parciales no exime al Contratista de las responsabilidades durante el período de garantía de la totalidad de la obra contratada, ante futuras fallas o deterioros en los tramos ensayados.

ARTICULO 10: PARA CAÑERIAS QUE CONDUCEN LIQUIDO CLOACAL APELO LIBRE O SIN PRESIÓN

Una vez instaladas las cañerías, las que funcionarán sin presión entre dos cámaras o estructuras o bocas de registro, con todas las juntas ejecutadas de acuerdo con las especificaciones respectivas se procederán a efectuar las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

No se permitirá la ejecución de pruebas hidráulicas sin estar construidas las estructuras correspondientes a los tramos a ensayar. El Inspector de Obra podrá disponer la repetición de las pruebas, estando la colectora parcial o totalmente tapada, en caso que la misma no cumpla con las disposiciones de las presentes especificaciones.

Primero se realizará la inspección ocular de la cañería en zanja seca. Luego se llenará la cañería con agua sin presión durante seis (6) horas, si la misma es de material plástico o metálico, o veinticuatro (24) horas, si está construida con material cementicio, eliminándose todo el aire contenida en ella. Al término de dicho plazo se inspeccionará el aspecto exterior que presenta la cañería. La presencia de exudaciones o filtraciones localizadas, será motivo de reemplazo de los materiales afectados.

A continuación se procederá a nivelar la tubería, determinándose las cotas de las entradas de la misma en su acometida a las cámaras de acceso, bocas de registro y demás estructuras. El Contratista deberá proceder a rectificar los niveles.

Cumplidas satisfactoriamente las pruebas anteriores, se procederá a realizar la prueba hidráulica a zanja abierta, cuya duración mínima será de dos (2) horas, verificándose las pérdidas que se producen a presión constante, las que no deberán ser inferiores a las que se establecen en párrafos posteriores.

Se entiende por prueba a zanja abierta a la realizada con las cañerías ligeramente tapadas con el material de relleno (aproximadamente 0,20 m por sobre el trasdós de la cañería), pero dejando la totalidad de las juntas sin cubrir y sin relleno lateral.

La presión de prueba será de tres (3) metros de columna de agua, con excepción de las cañerías de la planta depuradoras. En estos casos la presión de prueba será de diez (10) metros de columna de agua. La presión de prueba será medida sobre el intradós del punto más alto del tramo que se prueba.

Si algún caño o junta acusara exudaciones o pérdidas visibles, se identificarán las mismas, descargándose la cañería y procediéndose de inmediato a su reparación. Las juntas que pierdan deberán ser rehechas totalmente. Los tramos de las cañerías que presenten exudaciones o grietas deberán ser reemplazados.

Una vez terminada la reparación se repetirá el proceso de prueba, desde el principio, las veces que sea necesario hasta alcanzar un resultado satisfactorio. La presión de prueba deberá medirse a nivel constante en el dispositivo que se emplee para dar la presión indicada. La merma del agua debido a las pérdidas no deberá medirse por descenso del nivel en el dispositivo, sino por la cantidad de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel constante durante los lapsos indicados.

La pérdida de agua (en litros) a presión constante en el tramo de tubería sometida a prueba hidráulica, se determinará mediante la fórmula:

$$Q (L) = K * d(\text{cm}) * N * [P(\text{m})]^{1/2} * T(\text{hs})$$

Donde:

Q = caudal de agua perdido, en litros

d = diámetro interno de la tubería expresado en centímetros.

K = constante:

K = 0,0015 para cañerías de hormigón.

K = 0,00082 para cañerías plásticas.

K = 0,0009 para cañerías metálicas.

K = 0,00096 para cañerías de asbesto cemento.

N = número de juntas en el tramo ensayado.

P = presión hidrostática, medida por el manómetro y expresada en metros de columna de agua.

T = tiempo de duración de la observación expresado en horas, el que no podrá ser inferior a 2 horas.

Una vez aprobada la prueba a zanja abierta, se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno de la zanja y el apisonado de la tierra hasta alcanzar una tapada mínima de 0,40 m sobre el trasdós del caño y en todo el ancho de la excavación. La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno para comprobar que los caños no han sido dañados durante dicha operación. Una vez terminado el relleno, la presión se mantendrá durante treinta (30) minutos más, como mínimo.

En el caso que la pérdida sea inferior o igual a la establecida, pero que se observare que la misma se encuentra localizada, entonces deberá ser reparada, previo a la aprobación de la prueba.

Si las pérdidas no sobrepasan las admisibles ni son superiores a las obtenidas en la prueba a zanja abierta se dará por concluida y aprobada la prueba hidráulica a "zanja rellena".

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas superiores a las admisibles, el Contratista deberá descubrir la cañería hasta localizarlas, a los efectos de su reparación.

Si así lo indicare el Inspector de Obra, el Contratista deberá mantener la presión de prueba hasta que se termine de rellenar totalmente la zanja, lo que permitirá controlar que los caños no sean dañados durante la terminación de esta operación.

También deberán realizarse pruebas de infiltración en las cañerías que queden debajo del nivel superior de la napa freática. Las mismas se realizarán taponando todos los posibles ingresos y, estando la cañería totalmente en seco, se medirá el volumen ingresado en 24 horas, el cual no deberá superar el siguiente valor:

$$Q_{inf} = (D^{\circ} / 2,25) + 0,13$$

Donde:

Q_{inf} = caudal de infiltración en l/s km

D° = diámetro de la cañería en metros

Por kilómetro se considerarán 833 juntas (1 cada 1,20 m), si el número de juntas promedio por km fuera superior o inferior al indicado, el valor de Q_{inf} admisible deberá afectarse de un coeficiente proporcional a la relación entre el número real de juntas por km y 833.

No se considerará aprobada la colocación del tramo correspondiente, si el valor de infiltración excede el máximo estipulado.

La prueba de infiltración se realizará con la cañería tapada hasta el nivel del terreno natural.

El costo de estas pruebas deberá estar incluido en el precio de la instalación de la cañería.

ARTICULO 11: TAPAS DE ACCESO

DESCRIPCIÓN GENERAL

Los marcos y las tapas de acceso de las cámaras y estructuras, indicadas en los distintos planos del proyecto de la Licitación se construirán de acuerdo con los materiales y dimensiones allí establecidas, lo especificado en este Pliego y las órdenes que imparta la Inspección.

Las chapas grafonadas (antideslizantes) para las cámaras tendrán 4,76 mm (3/16”) de espesor.

Los marcos y tapas, antes de ser colocados serán sometidos a una limpieza mecánica, luego serán zincados por inmersión en caliente, con un revestimiento no inferior a 0,06 g/cm². No se aceptará ningún tipo de maquinado posterior al zincado. Sobre el zincado se aplicará una mano de un tratamiento vinílico tipo Schori Wash Primer Vinílico C7100 o igual calidad, espesor de película seca 15 µm, sobre el cual se colocará un epoxy auto imprimante tipo Schori C400 HS o igual calidad, espesor final de película seca 200 µm.

Todas las chapas, planchuelas, perfiles, etc., utilizada en la confección de las tapas, deberán ser de primera calidad, libres de óxido e imperfecciones. Las soldaduras serán continuas, no se aceptarán punteadas, sin escorias y amoladas cuidadosamente.

Los marcos y tapas, antes de ser colocados serán sometidos a una limpieza mecánica, luego serán zincados por inmersión en caliente, con un revestimiento no inferior a 0,06 g/cm². No se aceptará ningún tipo de maquinado posterior al zincado. Sobre el zincado se aplicará una mano de un tratamiento vinílico tipo Schori Wash Primer Vinílico C7100 o igual calidad, espesor de película seca 15 µm, sobre el cual se colocará un epoxi autoimprimante tipo Schori C400 HS o igual calidad, espesor final de película seca 200 µm.

ARTICULO 12: TAPAS METAL DESPLEGADO PARA TRANSITO PEATONAL

Este ítem incluye la provisión, acarreo y colocación de las tapas de metal desplegado aptas para circulación peatonal, con sus correspondientes marcos metálicos y accesorios. Rige todo lo especificado en el presente pliego, en cuanto a la protección y colocación de todos los elementos metálicos.

Las tapas de metal desplegado deberán estar construidas con suficiente rigidez, como para permitir la circulación peatonal sobre éstas, sin sentir deformaciones excesivas que la hagan inseguras.

ARTICULO 13: CARTELERÍA

Está constituido por los Carteles de Obra (Cantidad 2, la ubicación será determinada por la Inspección de Obra). Los Carteles de Señalización de peligro, seguridad etc., serán especificados en el Pliego de Condiciones Particulares.

ARTICULO 14: INTERACCIÓN CON OTROS CONDUCTOS

Es posible encontrar, cuando se proceda la excavación para la fundación de los conductos, o la demolición de obras de arte, conductos de agua potable, cloacas, gas, cableado subterráneo, etc.

En el caso de caños de agua potable, el cruce deberá realizarse por debajo de la cota de fundación y deberán ser protegidos convenientemente mediante un caño camisa de hierro fundido, de diámetro superior al caño de agua y cuya longitud sea adecuada para la correcta protección del mismo, la cual será determinada por la Inspección en el lugar.

En el caso de caños de cloacas ubicados por debajo de la cota de desagüe, deberán ser encamisados con hierro fundido en la longitud necesaria y convenientemente protegidos.

El corte de cualquier servicio deberá ser lo más reducido posible, tomando la Contratista las precauciones necesarias a sus efectos.

Todos los trámites y diligencias ante los entes responsables de las obras afectadas deberán ser efectuados por la contratista a su costo y responsabilidad.

Para cualquier situación no especificada se deberá recurrir al inspector de obra, quien indicará los procedimientos a seguir.

Estos trabajos no recibirán pago directo alguno.

Comentarios Finales

Viendo la problemática abordada en el trabajo, consideramos que la solución técnico-económica más adecuada para el tratamiento de las aguas residuales es la del uso de sistemas tratamiento con humedales artificiales (Biofiltros).

Este sistema surge como una solución práctica e innovadora en el medio local, muy utilizada en pequeñas poblaciones de otros países, que garantiza un vertido acorde a los estándares de las legislaciones vigentes.

Vale destacar que su correcto funcionamiento queda supeditado al buen uso de las instalaciones. En este aspecto desempeñan un rol importante las cámaras sépticas domiciliarias que han sido instaladas persiguiendo dos objetivos claros, el de actuar como la primer barrera de protección del sistema y llevar a cabo en ellas el tratamiento primario del efluente cloacal de manera parcial. Acompañando a esta medida, creemos necesaria también la implementación de un programa de capacitación dirigido a los habitantes beneficiados con esta obra donde los usuarios comprendan como usarla y mantenerla correctamente.

Para concluir quisiéremos mencionar que a la hora de seleccionar el trabajo final, siguiendo los lineamientos planteados en la cátedra, hemos tenido en cuenta que el mismo sea un proyecto de interés social, útil y que se ejecute en el corto plazo, con el deseo de poder retribuir a la sociedad, en parte, la formación recibida en una institución estatal, pública y gratuita.

Bibliografía

- Archivo Área Social Dirección de Vivienda de la Municipalidad de Concordia.
- Manual de Fito depuración – Jesús Fernández González – Universidad Politécnica de Madrid.
- Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización. METCALF & EDDY, INC.
- Apunte Curso “Sistema de Tratamiento de Efluentes a través de Humedales Artificiales” – Ing. Raffo, Fernando – UTN – Facultad Regional Concordia.
- Proyecto Biofiltro en Barrio “El Silencio” – Empresa Konkret SA.
- Proyecto Final Ing. Ducret, Darío.
- Apuntes Catedra “Organización y Conducción de Obras” – Ing. Blanc, Marcos – UTN – Facultad Regional Concordia.
- Apuntes Catedra “Geotopografía” – Agr. Machado, Patricio – UTN – Facultad Regional Concordia.
- Apuntes Catedra “Ingeniería Sanitaria” – Ing. Larenze, Gustavo – UTN – Facultad Regional Concordia.
- Apunte Catedra “Hidráulica General y Aplicada” – Ing. Larenze, Gustavo – UTN – Facultad Regional Concordia.
- Apunte Catedra “Hidrología y Obras Hidráulicas” – Ing. Zamanillo, Eduardo – UTN – Facultad Regional Concordia.
- Apuntes Catedra “Ingeniería Civil II” – Ing. Pasquet, Carlos – UTN – Facultad Regional Concordia.
- Base de Datos de Precio Empresa “Coinar SRL”
- Sitios Web:
 - www.faisansa.com.ar
 - www.sde.gob.ar
 - www.aysa.com.ar
 - www.uocra.org
 - www.vivienda.gob.ar

Anexo 1: Planos

Anexo 2: Documentación de Soluciones Alternativas

Planta Compacta. Marca “Faisan”



PRESUPUESTO 2159 / 150

6 de julio de 2015

Sres.: VIVIENDAS CONCORDIA
At.: Sr Ezequiel Cotorruelo
Tel.: 0345-155299778
e-mail: cotorrueloezequiel@gmail.com
Dirección: Concordia

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LÍQUIDOS CLOCALES

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Uds. a los efectos de informarles las características y condiciones para instalar el equipamiento de la referencia.

CONSIDERACIONES PARTICULARES

De acuerdo a lo solicitado y a la información recibida, se propone la instalación de una planta de tratamiento para los efluentes cloacales generados en un barrio con una población de 800 habitantes aproximadamente, de la localidad de Concordia. El caudal diario a tratar se estima en 150 m³

Por la red colectora los efluentes llegan a la planta de tratamiento ingresando al **sedimentador primario y pozo de bombeo** (a construir) donde se realiza una homogeneización de tipo anaeróbico. De aquí es enviado al **reactor biológico** donde mediante el sistema de barros activados, es depurado por microorganismos. Luego pasa por nivel al **sedimentador secundario** incorporado dentro mismo módulo. El líquido una vez clarificado **se desinfecta**, y se podría disponer para su vuelco en un pluvial; canal; arroyo ó pueden ser **reutilizados para riego forestal** programado.

La planta depuradora constará de tres módulos que podrán operar en forma independiente a medida que crezca la población a servir. Estas instalaciones pueden colocarse enterradas ó semi enterradas en el lugar que se indique, mientras que el equipo de aireación puede estar en las inmediaciones dentro de un gabinete. La generación de barros biológicos en este tipo de tratamiento es muy exigua, normalmente basta con una extracción cada 18/ 24 meses de sólo una parte de los mismos, pues resultan indispensables para



mantener el proceso de los barros activados. La extracción puede realizarse con un camión atmosférico o con bomba y enviarlos a playa de secado.

Parámetros de diseño para esta primera etapa:

Caudal	150 m ³ /día
Tipo de efluente	Cloacal común
Caudal máx	16,25 m ³ /h
DBO ingreso	< 250 gr/ m ³
DBO salida	< 50 gr/m ³
DQO ingreso	< 800 gr. /m ³
PH	entre 6,5 y 8,5

El líquido llega a la planta de tratamiento propiamente dicha, en donde se realiza el tratamiento biológico de depuración de los efluentes cloacales crudos, para lograr un **abatimiento del DBO hasta en un 90%**, con desinfección de los mismos antes del vuelco a cielo abierto. La planta tendrá una capacidad de tratamiento de hasta 150 m³/ día.

Sistema de Tratamiento:

Planta depuradora de efluentes por el proceso de **Lodos Activados**.

ESQUEMA DE TRATAMIENTO

- ✓ El tratamiento consta de las siguientes etapas: sedimentación primaria; tratamiento biológico; sedimentación secundaria y cloración.
- ✓ El tablero se colocará en las inmediaciones del lugar
- ✓ Los reactores se colocarán enterrados ó semi enterrados sobre una platea de hormigón

NUESTRA PROVISIÓN CONSTA DE:

- ✓ **Sistema de bombeo automático** (2 bombas sumergibles cloacales, marca *Pedrollo* o similar, de 1.5 HP c /u)



- ✓ **Tres módulos depuradores** (*horizontales en P.R.F.V de ϕ 2,50 m x 8,5 m. de largo c/u aproximadamente*)
- ✓ **Sedimentadores secundarios.** *Dentro de cada módulo*
- ✓ **Sistema de recirculación de barros completo.**
- ✓ **Sistema de aireación.** *Dos turbinas regenerativas de 5,3 HP, con difusores de aire de burbuja fina*
- ✓ **Tablero eléctrico con temporizadores y protecciones** (Siemens o similar)
- ✓ **Sistema de desinfección.** *Tanque de hipoclorito y bomba dosificadora (una de back up)*
- ✓ **Chapa de aforo**
- ✓ **Reja de retención de sólidos**
- ✓ **Planos de obra civil complementaria**
- ✓ **Visita previa de implantación**
- ✓ **Visita de control, luego de la puesta en marcha.**
- ✓ **Montaje y puesta en marcha.**
- ✓ **Instructivo de uso y mantenimiento.**
- ✓ **Garantía por UN AÑO, por cualquier defecto de fabricación o montaje. En los equipos electromecánicos se traslada la garantía del fabricante (1 año)**

No incluye

- Conducto de llegada y de descarga del líquido tratado
- Sedimentador primario; pozo de bombeo y cámara de partición de caudal (*)
- Movimiento de tierra (excavación y tapada) y platea de apoyo para colocación de la planta (*)
- Cobertizo de protección de elementos electromecánicos (*)
- Laberinto de cloración y CTM (*)
- Transporte de todos los equipos



- Presencia de un profesional de seguridad y medio ambiente en obra
 - Presentaciones o habilitaciones en caso que correspondiera
- (*) Se proveerá asesoramiento y planos.

Deberán proveer:

- Energía eléctrica y agua a menos de 3 mts

Costo total: Todo lo señalado en “Nuestra Provisión consta de”, que conforma el Sistema Modular Depurador de Efluentes Cloacales, asciende a:

U\$S 103.000 + IVA (1*)

Son dólares estadounidenses ciento tres mil más IVA

Forma de pago 60% de anticipo con la Solicitud de Compra,
35% anticipado a la entrega de todos los componentes
y 5% a la finalización del montaje. (2*)

Condición de pago 7 días

Validez de la oferta 30 días.

Plazo de entrega 90 días, una vez concretada la operación

(1*): La facturación será en pesos, según la cotización del Banco Nación, dólar tipo vendedor, del día de la fecha de factura. En caso que hubiera una diferencia en el tipo de cambio de +/- 2% entre el día de la facturación y el día efectivo de pago, el mismo será ajustado con una nota de crédito o débito según corresponda.

(2*): 5% A la finalización de montaje. Cuando el montaje no pueda realizarse dentro de los 30 días de entregada la planta, por razones ajenas a FAISAN S.A., el saldo será facturado. Junto con la factura, FAISAN emitirá una carta compromiso de realizar el montaje dentro de los 15 días del aviso del cliente.

MEMORIA DEL SISTEMA PROPUESTO:

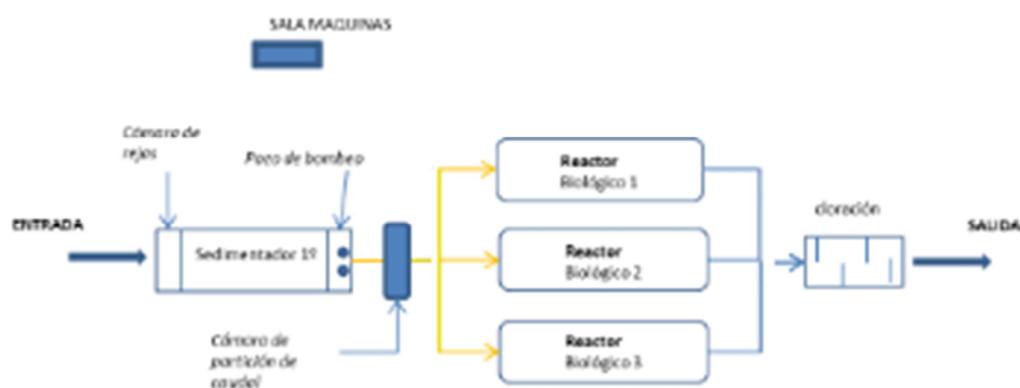
Los líquidos llegan, a las siguientes etapas:

- **Cámara de Sedimentación Primaria** (a construir) donde se realiza una homogeneización de tipo anaeróbico y se separan los sólidos del efluente extraños al sistema (trapos, nylons), lográndose también un **líquido compensado**.



- El líquido pasa al **Reactor Biológico** donde se realiza la digestión aeróbica por el **sistema de barros activados**
- Aquí se mantiene la mezcla en continua agitación y con la oxigenación necesaria lograda por la incorporación de aire por medio de un soplante o turbina, y por un sistema de difusores de neopreno, del tipo inobstruible que dispersan la oxigenación en todo el reactor aeróbico. De ésta forma se mantiene la mezcla en agitación continua para mantener el sistema biológico en óptimas condiciones.
- El líquido tratado pasa al **Sedimentador Secundario**, en donde se separan los barros biológicos para su recirculación a la cámara de oxidación con un sistema de **bombas neumáticas tipo air lift**.
- El líquido clarificado, ya tratado, se desinfecta con una **bomba dosificadora electromagnética** que incorpora el hipoclorito, dejándolo actuar en la **cámara de contacto**, no menos de 20 minutos, que permitirá volcar el líquido tratado para reusarlo para riego programado o volcarlo en donde se disponga.

ESQUEMA DEL MODELO PROPUESTO:



VENTAJAS COMPARATIVAS

- **FAVORECEN AL MEDIO AMBIENTE** por volcar el líquido cloacal totalmente tratado y desinfectado, es ecológica pues la depuración se realiza completamente por medio de bacterias (específicas en la degradación de Materia Orgánica)



- **NO GENERAN BIOSÓLIDOS**, por lo tanto no es necesario, ni conveniente la construcción de playas de secado de barros. Este gran detalle logra un significativo ahorro de espacio, comparado con las plantas tradicionales.
- Para optimizar el espacio de planta, el reactor biológico se encuentra tapado por un casquete, evitando la generación de **SPRAY** y evita la emanación de malos **OLORES**, que contaminan las inmediaciones de la planta de tratamiento.
- Se ahorra espacio por todo lo mencionado anteriormente, ocupando la quinta parte del espacio de una planta convencional a cielo abierto.
- **Son RECICLABLES**, pues una vez que llegue la red cloacal o que se traslade la empresa, pueden trasladarse a un nuevo sitio, por estar preparados los equipos para ser trasladados. Solo se pierde la obra muerta (plateas, pozos) el resto se traslada.
- **MANTENIMIENTO MÍNIMO**, ausencia de supervisión continua, ni de personal calificado, operándose de manera simple e higiénica.
- **NO HAY ELEMENTOS MECÁNICOS EN CONTACTO CON LOS LÍQUIDOS CORROSIVOS**, solo el aire llega al Reactor Biológico, dispersándose por medio de difusores de neopreno, los equipos electromecánicos se encuentran fuera del reactor dentro de un gabinete de protección.
- **Estos equipos pueden instalarse enterrados**, para mantener más estable la temperatura del sistema que debe estar dentro del rango óptimo de 10 a 25°C y a la vez se logra una asimilación de la arquitectura paisajista del lugar.

VISTAS DE EQUIPOS SIMILARES



Quedando a vuestra disposición, lo saludo muy cordialmente

Ing. CECILIA MENDEZ
FAISAN S.A.

Anexo 3: Reglamentaciones Vigentes:

Decreto N°2235

DECRETO N° 2235 **MGJEOYSP**
EXTE. UNICO N° 353.294

PARANA, 12 de Junio de 2002

VISTO:

La gestión iniciada por la entonces Secretaría de Estado de Obras y Servicios Públicos; y,

CONSIDERANDO:

Que en la misma se plantea la necesidad de establecer las pautas de calidad que deben cumplir los distintos Entes prestadores de los Servicios de provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales, en cuanto a los valores guías en los parámetros físico-químicos y bacteriológicos admisibles para el agua potable que suministran al consumo humano y de los valores máximos de los efluentes que vuelcan a los ríos y arroyos en la Provincia;

Que el punto g) del Artículo 17 del Capítulo II del Decreto Ley N° 9230, otorga a la Repartición Provincial (hoy Dirección de Saneamiento) creada para el contralor de los servicios de provisión de agua potable y desagües cloacales, el atributo de ejercer el control de la calidad de los servicios que prestan;

Que el Artículo 18 de la misma Ley dispone que el Poder Ejecutivo reglamentará la presente Ley, sancionando la norma necesaria para el funcionamiento de la Repartición, estableciéndose facultades suficientes para que sus funciones sean cumplidas eficazmente y posibilitándose la propia administración e inversión de los fondos que tuviere asignados;

Que a la fecha no se reglamentó sobre los valores máximos del efluente resultante, ni sobre las pautas de control para verificar su cumplimiento por parte de los prestadores de los servicios;

Que la Dirección de Saneamiento y la Dirección General de Desarrollo, Ecología y Control Ambiental, dependientes de la Secretaría de Estado de Obras y Servicios Públicos, establecieron los parámetros que consideran deben cumplir el agua potable suministrada a la población y los efluentes cloacales volcados al medio ambiente, esto como resultado de un trabajo en el que tuvo como referencia las pautas establecidas por la OMS (Organización Mundial de la Salud), COFES (Consejo Federal de Entidades de Servicios Sanitarios), ex O.S.N. (es Obras Sanitarias de la Nación);

Que la Dirección de Saneamiento, considera que para un correcto control de los servicios, los responsables de los mismos deben realizar por lo menos dos análisis bacteriológicos mensuales y un análisis físico-químico anual para el agua potable y un análisis mensual del efluente cloacal que se vuelca al medio ambiente; realizar nuevas convocatorias y selección de estudiantes becarios de acuerdo a la disponibilidad presupuestaria con que cuenta y en el marco del convenio suscripto;

Que establecer los valores de los parámetros de calidad, como asimismo sus pautas de control es prioritario, ya que su definición y cumplimiento propenden a garantizar la salud de la población y la preservación del medio ambiente;

Por ello;

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA

DECRETA:

ARTICULO 1°: Dispónese que los Organismos responsables de prestar los servicios de Provisión de Agua potable y de Evaluación de Desagües Cloacales en el ámbito de la Provincia de Entre Ríos, deberán arbitrar los medios para que los parámetros físico-químicos y bacteriológicos del agua potable suministrada a la población y de los efluentes tratados o no, que vuelquen al medio ambiente, cumplan con los valores de los parámetros que se fijan en los Anexos I y II, que adjuntos forman parte del presente Decreto.-

ARTÍCULO 2°: Dispónese que para el control del cumplimiento de lo estipulado en el artículo precedente, los Organismos responsables de prestar los servicios de Provisión de Agua Potable y de Evacuación de Desagües Cloacales, en el ámbito de la provincia de Entre Ríos, deberán cumplir con la metodología y condiciones que se fijan en el Anexo II, que adjunto forma parte del presente.-

ARTICULO 3°: Dispónese que la Dirección de Saneamiento dependiente de la Secretaría de Estado de Obras y Servicios públicos, será el Organismo responsable del control del cumplimiento de lo dispuesto en el presente Decreto.-

ARTÍCULO 4°: Dispónese que los análisis que deben realizar los entes responsables según lo estipulado en los artículos precedente, deberán ser realizados por un profesional con título habilitante.-

ARTICULO 5°: El presente Decreto será refrendado por el Señor MINISTRO SECRETARIO DE ESTADO DE HACIENDA.-

ARTICULO 6°: Regístrese, comuníquese, publíquese y archívese y pasen las actuaciones a la Dirección de Saneamiento, conforme lo dispuesto en el artículo 3°.-

ANEXO I

En este anexo que forma parte del presente Decreto se adoptan Las Normas de calidad de Agua Potable tomando como referencia Las Guías para Calidad del Agua de la Organización Mundial de la Salud, Normas de calidad para el Agua de Bebida de Suministro Público (COFES/1996) y Ex O.S.N.

VALORES GUÍAS PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE			
EXÁMEN FÍSICO - QUÍMICO			
PARÁMETROS	MÍNIMO	MÁXIMO	UNIDADES
<u>FÍSICOS</u>			
COLOR	--	12	UC (1)
OLOR	--	SIN	--
SABOR	--	SIN	--
TURBIEDAD	--	2	UNT
pH	6,5	8,5	--
RESIDUO SECO (105 °C)	50	2000	mg/l
<u>QUÍMICOS</u>			
DUREZA TOTAL	30	400	mg/l
ALCALINIDAD	30	800	mg/l
CLORUROS	--	400	mg/l
SULFATOS	--	400	mg/l
AMONÍACO	--	0,5	mg/l
NITRITOS	--	0,1	mg/l
NITRATOS	--	45	mg/l
MATERIA ORGÁNICA	--	2	mg/l
HIERRO	--	0,3	mg/l

(1) Unidades de Color

(2) Unidades Nefelométricas de Turbiedad

<u>ESPECIALES: Sustancias Tóxicas para la Salud</u>			
ARSÉNICO	--	0,05	mg/l
MANGANESO	--	0,1	mg/l
FLUOR	--	1,7	mg/l
CIANURO	--	0,1	mg/l
PLOMO	--	0,01	mg/l
CROMO (Total)	--	0,05	mg/l
DETERGENTES	--	0,5	mg/l
<u>EXÁMEN BACTERIOLÓGICO</u>			
BACTERIAS AERÓBICAS	100 UFC/ml		
COLIFORMES TOTALES	< 2,2 NMP/100 ml		
COLIFORMES FECALES	< 2,2 NMP/100 ml		
PSEUDOMONA AERUGINOSA	NEGATIVO		

En el 95% de las muestras analizadas durante un período de 12 meses.

ANEXO II

En este anexo que forma parte del presente Decreto se detallan los valores límites a los que deberán adecuarse los distintos parámetros, de los líquidos cloacales domésticos, que se descargan a distintos cursos de agua en el territorio de la Provincia de Entre Ríos, con el propósito de controlar y prevenir la contaminación del medio ambiente.

TABLA I

VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA EL VERTIDO DE LÍQUIDOS CLOCALES A CURSOS DE AGUA CON O SIN TRATAMIENTO

PARÁMETROS	VALORES
1. pH	< 5,5 a 10
2. Sustancias Solubles en Éter Etilico	< 100 mg/l
3. Aceites Minerales	< 10 mg/l
4. Sulfuros	< 1 mg/l
5. Sólidos Sedimentables en 10 minutos	< 0,5 mg/l
6. Sólidos Flotantes	No debe contener
7. Temperatura	< 45 °C
8. Cianuros	< 0,1 mg/l
9. Cromo Hexavalente	< 0,2 mg/l
10. Cromo Trivalente	< 2 mg/l
11. Sustancias Reactivas al Azul de Orintoluidina	< 2 mg/l
12. Cadmio	< 0,1 mg/l
13. Plomo	< 0,5 mg/l
14. Mercurio	< 0,005 mg/l
15. Arsénico	< 0,5 mg/l
16. Sustancias Fenólicas	< 0,5 mg/l

VALORES MÁXIMOS ESTABLECIDOS DE DESCARGA DE LÍQUIDOS CLOCALES DOMÉSTICOS SIN TRATAMIENTO

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (D.B.O.): El valor máximo permitido de descarga de líquidos cloacales domésticos a:

Río Paraná	< 250 mg/l
Río Uruguay	< 150 mg/l
Ríos y Arroyos interiores con caudal permanente	< 50 mg/l
Ríos y Arroyos interiores sin caudal permanente	< 30 mg/l

SÓLIDOS SEDIMENTABLES EN 2 (DOS) HORAS: (Materiales en suspensión total)

Río Paraná	< 150 mg/l
Río Uruguay	< 100 mg/l
Ríos y Arroyos interiores con o sin caudal permanente	< 30 mg/l

OXÍGENO CONSUMIDO: Esta determinación sólo se realizará cuando no sea posible hacer la demanda bioquímica de oxígeno.

Descargas al Río Paraná o Uruguay	< 100 mg/l
Descargas a Ríos y arroyos con o sin caudal permanente	< 20 mg/l

La/s autoridad/es de control en uso de sus facultades específicas podrán complementar con otros requisitos cuando sean necesarios por las características especiales de la zona que se afectará con el volcado de los efluentes de líquidos cloacales domésticos.

Reglamento Particular del Programa Federal de Urbanización de Villas y Asentamientos Precarios



MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL,
INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

Programa Federal de Urbanización de Villas y Asentamientos Precarios Reglamento Particular

INDICE

<u>I. MARCO INTRODUCTORIO</u>	
1.1 OBJETIVOS	
1.2 PARTES INTERVINIENTES	
1.3 RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES	
1.3.1 Respeto de la UNIDAD DE GESTIÓN	
1.3.2 Respeto de la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA	
1.3.3 Respeto de los ENTES EJECUTORES	
1.3.3.1 Organismos Provinciales de Vivienda como ENTES EJECUTORES	
1.3.3.2 Municipios como ENTES EJECUTORES	
1.3.4 Respeto de la SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS	
1.4 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIMENTAR LOS BENEFICIARIOS	
<u>II. CONTENIDO y ESTRUCTURA DEL REGLAMENTO PARTICULAR</u>	
2.1 LÍNEAS DE ACCIÓN DEL PROGRAMA	
2.1.1 Construcción de viviendas nuevas	
2.1.2 Mejoramiento de viviendas	
2.1.3 Mejoramiento del Hábitat Urbano, Obras de Infraestructura y Complementarias	
2.2 ÁREAS INTERVINIENTES	
2.3 BENEFICIARIOS	
2.4 GESTIÓN ESTRATÉGICA, POLÍTICAS DE LA SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA Y SU RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS DEL PROGRAMA	
2.4.1 POLÍTICAS GENERALES DE LA JURISDICCIÓN	
2.4.2 POLÍTICAS PARTICULARES DE LA SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA	
2.5 IMPUTACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL PRESUPUESTARIO	
2.5.1 APERTURA PROGRAMÁTICA	
2.5.2 AFECTACIÓN DEL GASTO	
2.5.3 IMPUTACIÓN INTERNA	
2.5.4 EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS INDICADORES	
2.5.5 CONTROL PRESUPUESTARIO METAS FÍSICAS	
2.6 PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO	
2.6.1 Primera Etapa: "DE GESTIÓN DEL PROYECTO"	
2.6.1.1 NO OBJECIÓN TÉCNICA	

2.6.1.2	CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD DE LOS PROYECTOS	
2.6.1.3	NO OBJECCIÓN FINANCIERA	
2.6.2	Segunda Etapa: “DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO”	
2.6.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS VIVIENDAS	
2.7	FINANCIAMIENTO.....	
2.7.1	ADECUACIÓN DE LOS MONTOS FINANCIABLES	
2.7.1.1	Vivienda Nueva	
2.7.1.2	Mejoramiento de vivienda	
2.7.1.3	Mejoramiento del Hábitat Urbano, Obras de Infraestructura y Complementarias	
2.7.2	REDETERMINACIÓN DEL PRECIO DE LAS OBRAS	
2.8	DE LAS OBRAS CONVENIDAS EN EL MARCO DEL SUBPROGRAMA FEDERAL DE URBANIZACIÓN DE VILLAS Y ASENTAMIENTOS PRECARIOS	
2.9	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL.....	
2.9.1	EVALUACIÓN DEL IMPACTO ENERGÉTICO- PRONUREE	
2.10	METODOLOGÍA PARA EFECTUAR EL DESEMBOLSO DE FONDOS.....	
2.11	METODOLOGÍA DE LA RENDICIÓN DE CUENTAS Y CONTROL	
2.12	DEL MANUAL DE EJECUCIÓN	

**REGLAMENTO PARTICULAR
DEL PROGRAMA FEDERAL URBANIZACIÓN DE VILLAS Y
ASENTAMIENTOS PRECARIOS**

I. MARCO INTRODUCTORIO

1.1 OBJETIVOS

- a) Mejorar la calidad de vida de la población, asentadas en villas y asentamientos precarios con carencia de infraestructura básica de servicios, problemas ambientales y de regularización dominial.
- b) Consolidar a la población en el sitio que habitan, regularizando el dominio de la tierra a favor de sus ocupantes efectivos, proveyendo infraestructura básica de servicios, consolidando los espacios públicos, mitigando los problemas ambientales e incorporando infraestructura privada de saneamiento básico.
- c) Refocalizar a aquellas familias que se encuentran en sectores urbanos de alto riesgo ambiental.

1.2 PARTES INTERVINIENTES

-UNIDAD DE GESTIÓN: El "PROGRAMA FEDERAL DE URBANIZACIÓN DE VILLAS Y ASENTAMIENTOS PRECARIOS", de la Dirección de Políticas Habitacionales de la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.

-SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA: Organismo dependiente de la SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS.

-SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS: Organismo dependiente del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS.

-ENTES EJECUTORES: Los Organismos Provinciales de Vivienda y/o Municipales responsables de la ejecución de los Proyectos y sus respectivas Líneas de Acción.

1.3 RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES

1.3.1 Respecto de la UNIDAD DE GESTIÓN

- Analizar y evaluar la documentación presentada por los "ENTES EJECUTORES".
- Emitir la no objeción técnica de los Proyectos.

-Adoptar las medidas y controles necesarios para el cumplimiento de los Acuerdos suscritos entre los "ENTES EJECUTORES" y la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.

-Supervisar y auditar el inicio, el avance y la finalización de cada Proyecto.

-Fijar criterios de elegibilidad comunes a cualquier Proyecto.

1.3.2 Respecto de la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

-Emitir la no objeción financiera de los Proyectos.

-Suscribir los Acuerdos con los "ENTES EJECUTORES".

-Auditar y monitorear el Programa.

-Financiar el Programa en todas sus Líneas de Acción.

-Actualizar los montos máximos financiables por vivienda al mes en que se otorgue la no objeción para licitar a cada uno de los proyectos presentados.

-Reconocer eventuales redeterminaciones de precio aprobadas por los "ENTES EJECUTORES", hasta el monto que resulte de aplicar la metodología del Decreto Nacional N° 1.295 de fecha 19 de julio de 2002, en el prototipo establecido por "LA SUBSECRETARÍA".

-Impulsar las transferencias de los fondos a los "ENTES EJECUTORES", en tiempo y forma, de acuerdo a lo establecido en cada Acuerdo.

-Suspender la ejecución de cualquiera de las Líneas de Acción, donde no se cumplan los aspectos programáticos o alguna de las cláusulas fijadas en los Acuerdos por parte de los ENTES EJECUTORES.

-Establecer los Estándares Mínimos de Calidad para las viviendas de interés social.

-Gestionar los desembolsos, siguiendo el procedimiento de la Circular de la SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS N° 1/2006.

1.3.3 Respecto de los ENTES EJECUTORES

1.3.3.1 Organismos Provinciales de Vivienda como ENTE EJECUTOR

-Realizar el censo de las familias residentes en el área del proyecto.

-Elaborar los Proyectos y presentar la solicitud de no objeción técnica a la "UNIDAD DE GESTIÓN".

-Licitar las obras cuando no sean realizadas por administración del "ENTE EJECUTOR".

-Solicitar la no objeción de financiamiento.

-Suscribir los contratos de obra con las empresas adjudicatarias resultantes del proceso de selección.

-Suscribir los Acuerdos con la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.

-Cumplimentar los requisitos exigidos por la "UNIDAD DE GESTIÓN" dentro de los plazos establecidos en los respectivos Acuerdos.

-Llevar adelante la ejecución de la obra, de cada Línea de Acción del Programa, ejerciendo la inspección y certificación de la misma.

- Informar a la “UNIDAD DE GESTIÓN” de manera mensual, el estado de avance de cada uno de los Proyectos.
- Confeccionar las actas de inicio, las certificaciones de avance de obra y cierre final de las obras, todas con carácter de declaración jurada.
- Cumplir las obligaciones establecidas en las cláusulas correspondientes de los Acuerdos.
- Adjudicar las viviendas conforme los lineamientos del Programa.
- Realizar la recepción provisoria y definitiva de la obra.
- Una vez finalizada la obra, proceder a la inmediata entrega de las viviendas e instrumentar el otorgamiento de la escritura traslativa de dominio a favor del BENEFICIARIO y realizar la constitución de la correspondiente hipoteca a favor de la PROVINCIA, cuando corresponda, una vez terminadas las obras.
- Instrumentar el recupero de las cuotas, cuando corresponda, que abonarán los BENEFICIARIOS, adjudicatarios de las viviendas, para su reinversión en nuevos proyectos de viviendas en su jurisdicción.
- Fiscalizar el cumplimiento de la legislación laboral y de la seguridad social, y de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.

1.3.3.2 Municipio como ENTE EJECUTOR

Organismo Municipal

- Realizar el censo de las familias residentes en el área del proyecto.
- Elaborar los Proyectos y presentar la solicitud de no objeción técnica a la “UNIDAD DE GESTIÓN”.
- Licitar a las obras cuando no sean realizadas por administración del “ENTE EJECUTOR”.
- Solicitar la no objeción de financiamiento.
- Suscribir los contratos de obra con las empresas adjudicatarias resultantes del proceso de selección.
- Suscribir los Acuerdos con la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.
- Cumplimentar los requisitos exigidos por la “UNIDAD DE GESTIÓN” dentro de los plazos establecidos en los respectivos Acuerdos.
- Llevar adelante la ejecución de la obra, de cada Línea de Acción del Programa, ejerciendo la inspección y certificación de la misma.
- Informar a la “UNIDAD DE GESTIÓN” de manera mensual, el estado de avance de cada uno de los Proyectos.
- Confeccionar las actas de inicio, las certificaciones de avance de obra y cierre final de las obras, todas con carácter de declaración jurada.
- Realizar la recepción provisoria y definitiva de la obra.
- Cumplir las obligaciones establecidas en las cláusulas correspondientes de los Acuerdos
- Fiscalizar el cumplimiento de la legislación laboral y de la seguridad social, y de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.

-Remitir el listado de los adjudicatarios al Organismo Provincial para la formalización de las adjudicaciones.

Organismo Provincial

-Suscribir los Acuerdos con la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.

-Visar las certificaciones de avance de obra emitidas por los MUNICIPIOS.

-Adjudicar las viviendas conforme los lineamientos del Programa, considerando la lista de beneficiarios presentada por los MUNICIPIOS.

-Una vez finalizada la obra, proceder a la inmediata entrega de las viviendas e instrumentar el otorgamiento de la escritura traslativa de dominio a favor del BENEFICIARIO; y realizar la constitución de la correspondiente hipoteca a favor de la PROVINCIA, cuando corresponda, una vez terminadas las obras.

-Instrumentar el recupero de las cuotas, cuando corresponda, que abonarán los BENEFICIARIOS, adjudicatarios de las viviendas, para su reinversión en nuevos proyectos de viviendas en su jurisdicción.

1.3.4 Respecto de la SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

-Ratificar mediante Resolución los Acuerdos firmados por la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, y aprobar la transferencia del monto total del proyecto, facultando al Sr. Subsecretario de Desarrollo Urbano y Vivienda a impulsar la liquidación de los anticipos financieros de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo ratificado.

1.4 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIMENTAR LOS BENEFICIARIOS

Las personas destinatarias de las obras deberán haber sido censados por el "ENTE EJECUTOR" como residentes de la villa o asentamiento objeto del Proyecto.

II.- CONTENIDO y ESTRUCTURA DEL REGLAMENTO PARTICULAR

2.1 LÍNEAS DE ACCIÓN DEL PROGRAMA

El "PROGRAMA FEDERAL URBANIZACIÓN DE VILLAS Y ASENTAMIENTOS PRECARIOS" está compuesto por tres Líneas de Acción.

- a) Construcción de Viviendas Nuevas.
- b) Mejoramiento de viviendas.
- c) Mejoramiento del Hábitat Urbano, Obras de Infraestructura y Complementarias.

2.1.1 Construcción de viviendas nuevas

Esta Línea de Acción prevé atender la demanda de viviendas nuevas para permitir la apertura de la red vial, reemplazar viviendas cuyas características las hacen irrecuperables y/o relocalizar familias asentadas en áreas con grave riesgo ambiental.

OBJETIVOS:

- a) Concreción de proyectos sustentables, por medio de la construcción de las viviendas nuevas requeridas para lograr la urbanización integral de la villa o asentamiento.
- b) Contribuir al desarrollo y mejoramiento de las condiciones del hábitat de los hogares residentes en el área del proyecto.
- c) Generar empleo formal y movilizar mercados locales de materiales en comercialización y producción.

2.1.2. Mejoramiento de viviendas

Esta Línea de Acción prevé atender la demanda de viviendas existentes que requieren completamiento, ampliación y/o refacción para superar su condición deficiente.

OBJETIVOS:

- a) Concreción de proyectos sustentables, por medio del mejoramiento de las viviendas existentes para lograr la urbanización integral de la villa o asentamiento.
- b) Contribuir al desarrollo y mejoramiento de las condiciones del hábitat de los hogares residentes en el área del proyecto.
- c) Generar empleo formal y movilizar mercados locales de materiales en comercialización y producción.

2.1.3 Mejoramiento del Hábitat Urbano, Obras de Infraestructura y Complementarias

Esta Línea de Acción prevé atender la demanda de obras de infraestructura y complementarias que resulten necesarias para dotar a la villa y/o asentamiento precario de todos los servicios

OBJETIVOS:

- a) Contribuir al desarrollo, saneamiento y mejoramiento de las condiciones del hábitat.
- b) Generar empleo formal y movilizar los mercados locales de materiales en comercialización y producción.

2.2 ÁREAS INTERVINIENTES

El ESTADO NACIONAL interviene a través de la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA dependiente de la SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS en el financiamiento del Programa, cuyas incumbencias se definen en el presente Reglamento.

Las Provincias participan a través de Institutos Provinciales de Vivienda u organismos equivalentes.

Los Municipios lo hacen a través de su área de Obras Públicas en la etapa constructiva y de Acción Social en el censo de las familias residentes en el área del proyecto y en el desarrollo de acciones de acompañamiento social.

2.3 BENEFICIARIOS

Los Organismos Provinciales de Vivienda o los Municipios deberán realizar un censo de la población residente para confeccionar el listado de beneficiarios.

2.4 GESTIÓN ESTRATÉGICA Y POLÍTICAS DE LA SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA Y SU RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS DEL PROGRAMA

2.4.1 POLÍTICAS GENERALES DE LA JURISDICCIÓN

Desarrollar y fortalecer las acciones del Gobierno Nacional en materia de vivienda y desarrollo urbano, infraestructura vial, obras hídricas y de saneamiento básico, en base a dos ejes centrales, uno social y el otro productivo. Con respecto al eje social, se prevé la creación de empleo genuino, una mejora de la calidad de vida de la población y una mejor distribución de la riqueza. En cuanto al eje productivo, se prevé fomentar la inversión tanto pública como privada, tendiendo a optimizar el desarrollo regional.

2.4.2 POLÍTICAS PARTICULARES DE LA SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

Ejecutar los lineamientos del Gobierno Nacional en materia de hábitat y desarrollo urbano a través de acciones que tiendan a la promoción de una gestión urbana y territorial eficiente y eficaz, como así también a la construcción de viviendas con estándares de calidad adecuados. Todo ello, con el múltiple objetivo de incrementar la actividad económica, disminuir los índices de desempleo, mejorar la infraestructura habitacional del país, dando solución a los problemas sociales derivados de las condiciones inadecuadas del hábitat.

2.5 IMPUTACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL PRESUPUESTARIO

2.5.1 APERTURA PROGRAMÁTICA

La apertura programática dentro de la Jurisdicción 56 “MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS”, corresponde al Programa 46.

Dado que las tres líneas de acción son parte de un proyecto integral que se desarrolla en una misma área geográfica constituida por la villa o asentamiento objeto del proyecto se imputan sin apertura de actividades.

2.5.2 AFECTACIÓN DEL GASTO

Por tratarse de gastos que corresponden a transacciones que no suponen la contraprestación de bienes o servicios y al tratarse de importes no reintegrables, la afectación del gasto corresponde en todos los casos al inciso 5 “Transferencias”.

De acuerdo con la naturaleza de los “ENTES EJECUTORES” que reciben las transferencias corresponderá afectar el gasto a las siguientes Partidas:

5.8.1.- Transferencias a Gobiernos Provinciales.

5.8.6.- Transferencias a Gobiernos Municipales.

2.5.3 IMPUTACIÓN INTERNA

El Sistema Local Unificado (SLU) cuenta con la apertura de Actividades Internas para imputar el gasto de acuerdo con la naturaleza de las obras que ejecuta el Programa. Dicha apertura corresponde a:

207 Urbanización de Villas y Asentamientos Precarios.

2.5.4 EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS INDICADORES

Componentes básicos para la elaboración de los indicadores del Programa son:

- Hogares residentes en villas y asentamientos precarios.
- Hogares en situación de tenencia irregular.

2.5.5 CONTROL PRESUPUESTARIO, METAS FÍSICAS

Las Metas y su correspondiente Unidad de Medida del presente Programa son las siguientes:

Metas	Unidad de Medida
Villas y Asentamientos Urbanizados	Cantidad de Proyectos terminados. Cantidad de Proyectos en ejecución. Número de Familias beneficiadas.

2.6 PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El “PROGRAMA FEDERAL DE URBANIZACIÓN DE VILLAS Y ASENTAMIENTOS PRECARIOS” es un Programa permanente de la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO y VIVIENDA. Se instrumenta en base a los lineamientos fijados en el presente Reglamento.

Cada proyecto que se realice en el marco del Programa deberá encontrarse respaldado jurídicamente por un Acuerdo a ser suscripto entre la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, y los “ENTES EJECUTORES” de las jurisdicciones beneficiarias

El procedimiento para la aprobación de proyecto comprende dos etapas:

- a) La primera etapa, se denomina “DE GESTIÓN DEL PROYECTO”.
- b) La segunda etapa, “DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO”.

2.6.1 Primera Etapa: "DE GESTIÓN DEL PROYECTO"

2.6.1.1 NO OBJECION TECNICA

Los "ENTES EJECUTORES" interesados presentarán mediante nota a la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, la voluntad de adherirse al Programa. Acompañando la mencionada nota se presenta la "Solicitud de Aptitud Técnica" junto a la memoria descriptiva del Proyecto que con carácter de Declaración Jurada especificará:

1. Villa o Asentamiento a urbanizar

- **Descripción de la villa o asentamiento:**
 - Cantidad de familias residentes de acuerdo con el último Censo realizado según número de miembros.
 - Localización. Plano actual de la villa o asentamiento.
 - Cantidad de viviendas a relocalizar debido el trazado de la red vial.
 - Cantidad de viviendas que deberán ser reemplazadas por precariedad.
 - Cantidad de viviendas a mejorar.
- **Equipamiento y accesibilidad:** equipamiento y servicios existentes en el entorno, existencia de una trama vial que asegure el acceso permanente, incluido el transporte público necesario.
- **Terreno:** situación de dominio, localización, condiciones técnicas de no inundabilidad y capacidad portante, sin riesgo de deslizamientos o aluviones.
- **Plano de la urbanización propuesta:**
- **Calles a trazar.**
- **Etapas de Construcción.**
- **Localización de los terrenos para esparjamiento.**
- **Proyecto urbanístico:** se adecua en su organización a las principales arterias urbanas, asegurando la continuidad de la comunicación física.
- **Infraestructura:** a proveer por los Programas Federales, a proveer por la provincia.
- **Diseño y tecnología de la vivienda y de los mejoramientos:** constancia expresa que el proyecto cumple en su totalidad con los "Estándares Mínimos de Calidad para Viviendas de Interés Social".
- **Presupuesto oficial del proyecto por etapas de construcción según:**
 - Viviendas nuevas.
 - Mejoramientos.
 - Obras de Infraestructura, nexos y complementarias.

2. Villa o asentamiento que debe ser relocalizado en su totalidad por riesgo ambiental

2.6.1 Primera Etapa: “DE GESTIÓN DEL PROYECTO”

2.6.1.1 NO OBJECION TECNICA

Los “ENTES EJECUTORES” interesados presentarán mediante nota a la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, la voluntad de adherirse al Programa. Acompañando la mencionada nota se presenta la “Solicitud de Aptitud Técnica” junto a la memoria descriptiva del Proyecto que con carácter de Declaración Jurada especificará:

1. Villa o Asentamiento a urbanizar

- Descripción de la villa o asentamiento:
 - Cantidad de familias residentes de acuerdo con el último Censo realizado según número de miembros.
 - Localización. Plano actual de la villa o asentamiento.
 - Cantidad de viviendas a relocalizar debido el trazado de la red vial.
 - Cantidad de viviendas que deberán ser reemplazadas por precariedad.
 - Cantidad de viviendas a mejorar.
- Equipamiento y accesibilidad: equipamiento y servicios existentes en el entorno, existencia de una trama vial que asegure el acceso permanente, incluido el transporte público necesario.
- Terreno: situación de dominio, localización, condiciones técnicas de no inundabilidad y capacidad portante, sin riesgo de deslizamientos o aluviones.
- Plano de la urbanización propuesta:
- Calles a trazar.
- Etapas de Construcción.
- Localización de los terrenos para esponjamiento.
- Proyecto urbanístico: se adecua en su organización a las principales arterias urbanas, asegurando la continuidad de la comunicación física.
- Infraestructura: a proveer por los Programas Federales, a proveer por la provincia.
- Diseño y tecnología de la vivienda y de los mejoramientos: constancia expresa que el proyecto cumple en su totalidad con los “Estándares Mínimos de Calidad para Viviendas de Interés Social”.
- Presupuesto oficial del proyecto por etapas de construcción según:
 - Viviendas nuevas.
 - Mejoramientos.
 - Obras de Infraestructura, nexos y complementarias.

2. Villa o asentamiento que debe ser relocalizado en su totalidad por riesgo ambiental

Las tierras para el emplazamiento podrán ser provistas por el MUNICIPIO, y/o la PROVINCIA o propuestos por el oferente en el caso de licitaciones con provisión de terreno, quien deberá cederlos al "ENTE EJECUTOR" con cargo para la realización de los Proyectos.

De existir observaciones, deben ser salvadas por el "ENTE EJECUTOR", caso contrario no se otorga la no objeción técnica.

Cumplidas satisfactoriamente estas etapas, la obra es considerada técnicamente apta por la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA y se otorgará la "no objeción técnica", la cual será comunicada mediante nota, por la "UNIDAD DE GESTIÓN", al "ENTE EJECUTOR" quedando éste habilitado para iniciar el proceso de licitación de las obras.

En el caso de que las obras sean realizadas por el "ENTE EJECUTOR", por administración, una vez otorgada la no objeción técnica se procederá a la apertura de los expedientes de obra y a la elaboración y firma del correspondiente Acuerdo.

2.6.1.3 NO OBJECIÓN FINANCIERA

El "ENTE EJECUTOR" una vez realizada la apertura de la licitación remitirá a la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, la solicitud de no objeción financiera, en base a una memoria descriptiva en carácter de declaración jurada, donde se consignará:

- Fecha de apertura de la licitación.
- Monto aprobado según no objeción para licitar.
- Monto de presupuesto oficial: Aporte Nación, Aporte organismo si lo hubiera.
- Capacidad técnica financiera mínima según pliego.
- Cuadro de las ofertas según apertura sobre 1, donde se consigna nombre de la empresa, capacidad técnica-financiera y puntaje.
- Cuadro de las ofertas según sobre 2, donde se consiga: nombre de la empresa, oferta económica y porcentaje relación oferta/presupuesto oficial.
- Conclusiones de la Comisión Evaluadora.

De existir observaciones, deben ser salvadas por el "ENTE EJECUTOR", caso contrario no se otorgará la "no objeción financiera".

Cumplidas satisfactoriamente estas etapas, la obra es considerada financiable. La SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA otorgará la "no objeción financiera", la cual será comunicada mediante nota, por la "UNIDAD DE GESTIÓN" al "ENTE EJECUTOR".

Una vez otorgada la "no objeción financiera" se procederá a la apertura de los expedientes de obra y a la elaboración y firma del correspondiente Acuerdo.

En el Acuerdo se especificará:

- El plan de trabajo y el cronograma financiero de los proyectos que serán financiados.

- El monto de financiamiento para cada obra.
- La metodología a utilizar para el reconocimiento por parte de la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, de las eventuales redeterminaciones de precios que fueren aprobadas por los ENTES EJECUTORES durante la ejecución de las obras.
- Mecanismo de pago: QUINCE POR CIENTO (15%) de anticipo financiero y pago anticipado sobre la certificación prevista en el cronograma de desembolsos. En caso de subejecución, la Subsecretaría deducirá del próximo desembolso anticipado la suma equivalente al porcentaje no ejecutado.
- Metodología de rendición de cuentas según lo dispuesto por la Resolución MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS N° 268 de fecha 11 de mayo de 2007 y su modificatoria N° 267 de fecha 11 de abril de 2008.
- Cierre Financiero con la Recepción Provisoria de la obra.
- Adjudicación y escrituración de las viviendas por parte del organismo provincial o municipal, según corresponda.
- Cobro de las cuotas de amortización por parte del organismo provincial o municipal, según corresponda.

La "UNIDAD DE GESTIÓN" será quien esté facultada para realizar los controles y adoptar las medidas necesarias, a fin de verificar el cumplimiento de los acuerdos suscriptos entre los "ENTES EJECUTORES" y la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.

En los casos en que la normativa de la Jurisdicción del "ENTE EJECUTOR" le obligue al mismo a introducir modificaciones al modelo de Acuerdo, se dará intervención a la Asesoría Jurídica de la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA para que opine al respecto. Los Acuerdos, una vez confeccionados, serán suscriptos por la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA y los "ENTES EJECUTORES" intervinientes. Una vez protocolizados los Acuerdos, se remitirán los respectivos ejemplares a cada uno de los "ENTES EJECUTORES" participantes.

Cabe consignar que la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA no financiará ningún proyecto sin la correspondiente ratificación del Acuerdo suscripto, por parte de la SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.6.2 Segunda Etapa: "DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO"

Esta segunda etapa "DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO" comenzará, con el primer envío de fondos por parte de la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA al "ENTE EJECUTOR", una vez firmada la Resolución de la SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS ratificatoria del Acuerdo suscripto y aprobatoria de la transferencia del monto convenido.

Dichos desembolsos estarán sujetos a las condiciones de cada Acuerdo conforme el plan de trabajo, el cronograma financiero y el monto de financiamiento determinado para la obra.

Todo proyecto aprobado podrá ser modificado en sus aspectos técnicos, siempre que medien circunstancias imprevistas y estén debidamente justificadas. Dichas modificaciones deberán comunicarse con la debida anticipación adjuntando la documentación respaldatoria que avale la misma, quedando a consideración de la “UNIDAD DE GESTIÓN”, su aprobación.

Cuando las obras sean ejecutadas por terceros contratados mediante el proceso de selección de Licitación Pública, el “ENTE EJECUTOR”, ante el incumplimiento por parte de la Empresa Contratista, del contrato firmado, podrá rescindir dicho contrato o promover la cesión del contrato a otra empresa. En ambos casos deberá comunicar estos hechos a la “UNIDAD DE GESTIÓN” para su conocimiento y aprobación.

Asimismo, cuando resulte necesario ejecutar ítems de obra no previstos en el Plan de Trabajo convenido, podrán ser autorizadas ampliaciones de contrato ante la solicitud debidamente fundada del “ENTE EJECUTOR” donde se detalle exhaustivamente los motivos de la ampliación del Presupuesto acordado. El monto de la ampliación de contrato no podrá superar el porcentaje establecido por la Ley de Obra Pública de cada Jurisdicción Provincial.

La “UNIDAD DE GESTIÓN” supervisará y auditará el inicio, los avances y la finalización fijando criterios comunes a cualquier “ENTE EJECUTOR”.

Una vez finalizada la obra, la PROVINCIA y/o MUNICIPIO procederá a la entrega de la escritura traslativa de dominio a sus adjudicatarios, procediendo si correspondiere a la constitución de la correspondiente hipoteca a favor de la misma. Asimismo, el “ENTE EJECUTOR” firmará el Acta de Recepción Provisoria de la obra.

Finalmente, los expedientes iniciados en el ámbito de la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA serán cerrados una vez que se adjunte al mismo el Acta mencionada.

La SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA podrá suspender la ejecución en aquellos casos en que no se cumplan las responsabilidades establecidas en cada una de las cláusulas de los Acuerdos correspondientes a los “ENTES EJECUTORES”. La mencionada Subsecretaría deberá informar periódicamente a la SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS para que ésta a su vez remita a la DIRECCIÓN DE PRESUPUESTO de la SUBSECRETARÍA DE COORDINACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS, el estado de situación e incumplimiento, mediante la presentación del formulario correspondiente sobre el Control de Incumplimientos regulado por la Resolución del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y

SERVICIOS N° 268 de fecha 11 de mayo de 2007 y su modificatoria N° 267 de fecha 11 de abril de 2008.

2.6.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS VIVIENDAS

Las viviendas podrán ser individuales o colectivas pero en todos los casos deberán cumplir con los “Estándares Mínimos de Calidad para Viviendas de Interés Social” y todas aquellas normativas regionales o locales que garanticen la durabilidad y la correcta distribución funcional.

La superficie de la vivienda variará según el número de miembros de los hogares a las que cada vivienda está destinada.

2.7 FINANCIAMIENTO

En todas las Líneas de Acción es la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA la que financia los fondos del Programa, que aprueba y transfiere la SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS. Los ENTES EJECUTORES son los receptores de los fondos, responsables de su aplicación en los proyectos, de la ejecución de las obras y de las rendiciones de cuenta de los mismos.

El financiamiento se instrumentará mediante la firma de un Acuerdo entre la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA y los “ENTES EJECUTORES”. Los mismos cumplirán con lo establecido en la Resolución del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS N° 268 de fecha 11 de mayo de 2007 y su modificatoria N° 267 de fecha 11 de abril de 2008. Los financiamientos serán no reintegrables y se concederán en forma individual por cada Proyecto.

Asimismo se admitirá un financiamiento complementario a cargo de los “ENTES EJECUTORES”, en el caso en que deban adquirir los terrenos o incorporen mejoras en sus proyectos.

2.7.1 ADECUACIÓN DE LOS MONTOS FINANCIABLES

Los montos a financiar por la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA para cada Línea de Acción serán fijados en los Acuerdos respectivos. No obstante, los montos máximos financiables por el PROGRAMA serán adecuados mensualmente por la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA de acuerdo a la siguiente metodología:

2.7.1.1 Vivienda nueva:

- a) Se parte de un prototipo de vivienda unifamiliar de 2 dormitorios en PB, representativo en cuanto a su planta de arquitectura y especificaciones técnicas de las viviendas que se construyen por el Programa en todo el país.
- b) Para dicho prototipo se definieron los rubros e ítems que participan del presupuesto, se realizó el análisis de precios de cada uno de ellos y la planilla de presupuesto, todo ello para el mes de diciembre de 2008.

- c) El valor resultante para una vivienda de CINCUENTA Y CINCO METROS CUADRADOS (55 m²) es de PESOS NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS (\$92.900.-), equivalente a un monto por metro cuadrado de PESOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA (\$1.690.-) monto que se adopta como “monto máximo financiable base por metro cuadrado”, aplicable para algunas provincias del Noroeste, del Noreste y del Centro del País. Para el resto de las provincias se utilizarán coeficientes de mayoración que tienen en cuenta el mayor costo de los insumos (materiales), el flete, la sismisidad, los códigos de edificación locales, etc. Dichos coeficientes son los acordados con las provincias a través del Consejo Nacional de la Vivienda.
- d) La adecuación de los montos máximos financiables se realizará mensualmente aplicando a los valores de diciembre de 2008 calculados según b) y c) las variaciones establecidas por el INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS, organismo descentralizado del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS, en el precio de los insumos. Con los nuevos precios de los insumos, se recalculará el valor de los rubros incluidos en el análisis de precios y con estos se reelaborará el presupuesto a la fecha de la adecuación.

2.7.1.2. Mejoramiento de Vivienda:

- a) El monto máximo financiable para las obras del Programa, no podrán superar el CUARENTA POR CIENTO (40%) del monto máximo financiable establecido para la construcción de una vivienda nueva de CINCUENTA Y CINCO METROS CUADRADOS (55 m²), a valores del mes de diciembre de 2008.
- b) El valor resultante es de PESOS TREINTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS (\$37.200.-), monto que se adopta como “monto máximo financiable base” aplicable para algunas provincias del Noroeste, del Noreste y del Centro del País. Para el resto de las provincias se utilizarán coeficientes de mayoración que tienen en cuenta el mayor costo de los insumos (materiales), el flete, la sismisidad, los códigos de edificación locales, etc. Dichos coeficientes son los acordados con las provincias a través del Consejo Nacional de la Vivienda.
- c) La adecuación de los montos máximos financiables se realizará mensualmente aplicando a los valores de diciembre de 2008 calculados según los apartados b) y c) del punto 2.7.1.1 y apartados a) y b) del presente punto, las variaciones establecidas por el INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS, organismo descentralizado del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS, en el precio de los insumos. Con los nuevos precios de los insumos, se recalculará el valor de los rubros incluidos en el análisis de precios y con estos se reelaborará el presupuesto del prototipo a la fecha de la adecuación.

2.7.1.3. Mejoramiento del Hábitat Urbano, Obras de Infraestructura y Complementarias:

Para obras de Mejoramiento del Hábitat Urbano, Obras de Infraestructura y Complementarias, el monto de cada proyecto unitario será libremente determinado por la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA en función de la evaluación técnica que se realice de la propuesta presentada. Para lo cual dicha Subsecretaría podrá acudir al asesoramiento u opinión de organismos técnicos especializados y/o entidades públicas o privadas que se dediquen a la fijación de precios tesigo.

Cualquiera sea el régimen financiero bajo el cual se afienda un proyecto, no se admitirá ni financiará la ejecución a valores unitarios y totales no aprobados por la Subsecretaría, ni se reconocerán costos o gastos adicionales.

2.7.2 REDETERMINACIÓN DE PRECIOS DE LAS OBRAS

La SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA reconocerá eventuales mayores montos de obra en concepto de redeterminaciones de precio aprobadas por los “ENTES EJECUTORES”, hasta el monto que resulte de aplicar la metodología del Decreto Nacional N° 1295/2002, en el prototipo establecido por la citada Subsecretaría. Los “ENTES EJECUTORES” a su vez las reconocerán a las empresas contratistas, según la metodología que corresponda aplicar en su respectiva jurisdicción.

Cada vez que la “Variación de Referencia” determinada en el Decreto N° 1295/2002 así lo habilita, la Subsecretaría enviará a los “ENTES EJECUTORES”, un instructivo complementario de aplicación en las obras que están en condiciones de redeterminar sus precios en esa oportunidad.

Los “ENTES EJECUTORES” deberán presentar la siguiente documentación refrendada por su máxima autoridad:

- a) Planilla “Solicitud de Aprobación de redeterminación de precios y reprogramación financiera.
- b) Cronograma de desembolsos.

Con estos elementos la Subsecretaría procederá a evaluar la presentación y remitirá la documentación a la Comisión de Coordinación y Seguimiento de los Procesos de Redeterminación de Precios del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS, para su aprobación.

2.8 DE LAS OBRAS CONVENIDAS EN EL MARCO DEL SUBPROGRAMA FEDERAL DE URBANIZACIÓN DE VILLAS Y ASENTAMIENTOS PRECARIOS

A partir de la entrada en vigencia del presente Programa, la parte faltante de ejecución de las obras iniciadas que hubiesen sido convenidas entre las Provincias y/o Municipios con la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, en el marco del SUBPROGRAMA FEDERAL DE VILLAS Y ASENTAMIENTOS PRECARIOS, podrán ser finalizadas bajo las esti-

pulaciones del presente “PROGRAMA FEDERAL DE URBANIZACIÓN DE VILLAS Y ASENTAMIENTOS PRECARIOS”.

A tales efectos, las Jurisdicciones firmantes de los respectivos Convenios Específicos del Subprograma Federal mencionado precedentemente, suscribirán un Acta de Adhesión a los términos del presente Programa y su Reglamentación.

2.9 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL

Para cada proyecto se evaluará el grado de calidad ambiental. Para lo cual se solicitará en la memoria descriptiva que con carácter de declaración jurada deberá ser presentada por el “ENTE EJECUTOR”, conteniendo información sobre equipamiento y servicios existentes en el entorno, existencia de una trama vial que asegure el acceso permanente, incluido el transporte público necesario, condiciones técnicas de no inundabilidad y capacidad portante, sin riesgo de deslizamientos o aluviones, adecuación del proyecto urbanístico: a las principales arterias urbanas, asegurando la continuidad de la comunicación física.

2.9.1.- EVALUACIÓN DEL IMPACTO ENERGÉTICO-PRONUREE

En lo referido a la construcción de Viviendas Nuevas y Mejoramientos, se solicitará a la SECRETARÍA DE ENERGÍA del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS, la colaboración y apoyo técnico necesarios a fin de desarrollar Planes y Proyectos destinados a implementar las acciones derivadas del punto 2.9 del Anexo I del Decreto N° 140 de fecha 21 de diciembre de 2007, referidas a las gestiones de Uso Racional y Eficiente de la Energía en viviendas nuevas y viviendas en uso.

Por lo tanto, en los Proyectos que surjan como consecuencia de la implementación del presente Programa, se deberán tener en cuenta los lineamientos del PROGRAMA NACIONAL DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA (PRONUREE), destinado a contribuir y mejorar la eficiencia energética de los distintos sectores consumidores de energía, aprobados mediante el Decreto mencionado, como así también se deberá tener en consideración lo establecido en el Reglamento General del referido Programa, aprobado mediante la Resolución N° 24 de fecha 15 de enero de 2008 del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS.

2.10 METODOLOGÍA PARA EFECTUAR EL DESEMBOLSO DE FONDOS

Los plazos de ejecución se fijarán en el Plan de Trabajos de cada obra y el Cronograma General de Desembolsos contenidos en los Acuerdos a ser suscriptos entre los “ENTES EJECUTORES” y la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.

En el caso de que las obras fueran ejecutadas por terceros contratados por el “ENTE EJECUTOR” a través del sistema de selección de Licitación Pública, “LA SUBSECRETARÍA”, efectuará un primer desembolso, equivalente al QUINCE POR CIENTO (15%) del monto que se finan-

cia, en concepto de anticipo financiero, directamente a las empresas contratistas. Dichos fondos serán depositados, antes del inicio de la obra, en las cuentas bancarias declaradas por las empresas, las que deberán estar dadas de alta en el MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS. A solicitud del “ENTE EJECUTOR” basada en exigencias contables, el anticipo financiero podrá ser remitido a la cuenta del “ENTE EJECUTOR” quien procederá a depositarlo en la cuenta de la empresa contratista.

A fin de garantizar la eficiente ejecución de las obras, “LA SUBSECRETARÍA” realizará los restantes desembolsos al “ENTE EJECUTOR” por anticipado del CIENTO POR CIENTO (100%) de adelanto sobre la certificación prevista en el cronograma de desembolsos para el primer mes de obra y subsiguientes, en la cuenta bancaria del “ENTE EJECUTOR”, la que también deberá estar dada de alta en el MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS.

Finalizado el mes, el “ENTE EJECUTOR” presentará ante la “UNIDAD DE GESTIÓN” la rendición de cuentas sobre la suma remitida en concepto de anticipo para el mes de obra vencido. La “UNIDAD DE GESTIÓN” procederá a verificar dicha rendición en base a la siguiente documentación remitida por el “ENTE EJECUTOR”

- a) Acta de inicio de obra.
- b) Carátula del Certificado y copia autenticada del mismo.
- c) Constancia de cobro de la empresa en original con copia de la factura correspondiente y copia del comprobante de depósito en la cuenta de la contratista o constancia fehaciente de acreditación de los fondos.
- d) Planilla en soporte magnético, conteniendo la síntesis de la rendición para todas las obras.

Si la rendición contiene errores o la documentación fuere incompleta, la “UNIDAD DE GESTIÓN” comunicará el hecho al “ENTE EJECUTOR” para que proceda a cumplimentar lo requerido. Hasta tanto ello no se verifique, no se hará lugar al pago anticipado del subsiguiente mes de obra.

Junto con la rendición de cuentas el “ENTE EJECUTOR” presentará por Planilla, el requerimiento de fondos para el subsiguiente mes de obra.

A partir de la comparación entre la suma remitida en el mes vencido y la rendida, pueden darse lugar las siguientes situaciones:

- a) Si los montos coincidiesen, se procederá a remitir íntegramente la suma requerida para el subsiguiente mes de obra, previa verificación de que este último coincida con el establecido en el Cronograma de Desembolsos.
- a) Si el monto fuere menor (sub ejecución), se liquidará el subsiguiente mes de obra descontando la suma no rendida.

- b) Si el monto fuere superior (sobre ejecución), el total del monto requerido podrá ser pagado, siempre que no se supere el acumulado previsto en el cronograma de desembolsos. Caso contrario se arrastra la diferencia hasta que tal condición se cumpla.

El procedimiento se repetirá hasta la finalización de la obra.

Con el último certificado de avance de obra, una vez efectuada la correspondiente rendición de cuentas, se procederá al cierre financiero de la obra. A tal efecto se adjuntará copia autenticada del Acta de Recepción Provisoria de la obra, celebrada en los términos y con los alcances previstos en la Ley de Obra Pública de la jurisdicción respectiva; acreditando la terminación de la obra, en tiempo y forma, y que la misma se encuentra en condiciones de ser entregada en forma inmediata a los adjudicatarios.

2.11 METODOLOGÍA DE LA RENDICIÓN DE CUENTAS Y CONTROL

En lo que respecta a rendición de cuentas y control, será aplicable al presente PROGRAMA lo establecido por la Resolución del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS N° 268 de fecha 11 de mayo de 2007 y su modificatoria N° 267 de fecha 11 de abril de 2008.

2.12 MANUAL DE EJECUCIÓN

El “PROGRAMA FEDERAL de URBANIZACIÓN DE VILLAS Y ASENTAMIENTOS PRECARIOS” contará con un Manual de Ejecución en el cual se detallarán los aspectos contenidos en el presente Reglamento. Asimismo contendrá el modelo de Acuerdo a ser suscripto entre la SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA y los “ENTES EJECUTORES” y demás modelos de planillas y documentos enunciados en el presente Reglamento.

Contenido

Introducción.....	1
Historia y Situación Actual en el Barrio “NUEVA ESPERANZA”	2
Ubicación Geográfica	2
Geografía	4
Población	5
Servicios Públicos.....	6
Historia del Barrio	8
Obra: Ejecución de Viviendas e Infraestructura en el barrio “Nueva Esperanza”	11
Programa Federal de Urbanización de Villas y Asentamientos Precarios	11
Construcción de Viviendas en el Barrio Nueva Esperanza	13
Obras de Infraestructura Básica.....	16
Impacto en la Calidad de Vida de la Población debido a la Construcción de la Red de Desagües de Líquidos Cloacales.....	20
Saneamiento.....	20
Impacto en la salud	22
Contaminación de recursos hídricos.....	22
Situación del Barrio Nueva Esperanza	23
Situación anterior a la obra.....	23
Situación posterior a la obra	24
Sistemas de Tratamiento de Efluentes a través de Humedales Artificiales	25
Descripción del biofiltro de flujo horizontal	26
Etapas de un sistema de biofiltro	26
Componentes principales de un biofiltro.....	27
Condiciones para la adopción de un sistema de biofiltro	30
Antecedentes Locales	32
Barrio El Silencio	32

Oswaldo Magnasco	35
Red Cloacal: Proyecto y Calculo.....	39
Criterios	39
Limitación y Subdivisión de las aguas a sanear	39
Tendido de las cañerías.....	39
Velocidad de limpieza	39
Procedimiento.....	40
Pasos:	40
Planilla de Cálculo.....	41
Proyecto de Tratamiento de Efluentes Cloacales a través de Biofiltros en el Barrio Nueva Esperanza.....	42
Datos del Barrio:.....	42
Calculo Caudal:	44
Sistema de Tratamiento Primario – Cámara Séptica.....	45
Sistema de Tratamiento Secundario – Biofiltro	48
Cómputo y Presupuesto	54
Descripción de los trabajos a realizar	54
Computo	62
Análisis de Precio	63
Costo de Mano de Obra	73
Costo de Equipos	74
Presupuesto.....	75
Factibilidad Económica	76
Comparación con otras Alternativas.....	77
Estación de Bombeo	77
Planta de Tratamiento Compacta.....	79
Análisis del Impacto Ambiental	81

Estado Actual (sin Proyecto)	81
Afectaciones Futuras	82
Identificación de Posibles Afectaciones al Medio Ambiente durante la Construcción y la Operación del Sistema de Tratamiento.....	83
Evaluación de Impacto Ambiental de la Construcción y Operación del Sistema Colector de Efluentes	84
Medidas Mitigadoras durante la Ejecución de la Obra.....	85
Medidas Mitigadoras durante la Operación.....	86
Matriz de Impacto Ambiental.....	87
Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y Particulares.....	88
Especificaciones Técnicas Generales	88
Especificaciones Técnicas Particulares	103
Comentarios Finales.....	115
Bibliografía	116
Anexo 1: Planos	117
Anexo 2: Documentación de Soluciones Alternativas.....	118
Planta Compacta. Marca “Faisan”	118
Anexo 3: Reglamentaciones Vigentes:.....	124
Decreto N°2235	124
Reglamento Particular del Programa Federal de Urbanización de Villas y Asentamientos Precarios	129