



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA INGENIERÍA CIVIL

**Seminario de Graduación 2010 previo a la obtención del título de
Ingeniera Civil.**

TEMA:

**“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA
DE LOS HABITANTES DE LA LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE
INGENIEROS CIVILES DEL SECTOR HUAMURCO DEL CANTÓN TENA,
PROVINCIA DEL NAPO”**

AUTORA: MARTHA IRENE PAGUAY CUVI

TUTOR: Ing. RICARDO ROSERO

AMBATO – ECUADOR

2011

APROBACIÓN DEL TUTOR

Certifico que la presente tesis de grado realizada por la señorita Martha Irene Paguay Cuvi egresada de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi tutoría , es un trabajo personal e inédito con el tema: “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL SECTOR HUAMURCO DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO”, bajo la modalidad de Seminario de Graduación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ing. Ricardo Rosero

TUTOR

AUTORÍA:

Yo, Martha Irene Paguay Cuvi, C.I: 150081433-8 y egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo con el tema: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL SECTOR HUAMURCO DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO, es de mi completa autoría y fue realizado en el período Enero 2011 - Julio 2011.

Martha Irene Paguay Cuvi

DEDICATORIA:

La culminación de este trabajo representa el fin de una etapa importante de mi vida en la que mucha gente se constituyó como pilar fundamental para la consecución de este logro, entre ellos este trabajo va dedicado a mis padres que son razón de vida, mis hermanas que tienen un ejemplo a seguir y a todos mis familiares y amigos que en algún momento durante este tiempo supieron prestar su apoyo que sin duda fue de mucha ayuda cuando lo necesité.

AGRADECIMIENTO:

El más sincero agradecimiento al culminar el presente trabajo y por ende mi carrera universitaria, para mis padres y hermanos por el apoyo recibido de su parte, que permitió no desmayar en las pruebas más difíciles a superar durante estos años. De la misma forma al resto de mis familiares y amigos que han estado conmigo sin pedir nada a cambio y sienten de corazón la consecución de este objetivo.

A la Facultad de Ingeniería Civil; al Ing. Ramiro Valle, Coordinador del seminario, al Ing. Ricardo Rosero, quien de una u otra forma me colaboró en el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA	
APROBACIÓN DEL TUTOR	
AUTORÍA DE LA TESIS	
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	
INDICE DE GRAFICOS Y CUADROS	
RESUMEN EJECUTIVO	

B. INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1.Tema de Investigación	1
1.2. Planteamiento del Problema	1
1.2.1 Contextualización del Problema	1
1.2.1.1 Macro	1
1.2.1.2 Meso	2
1.2.1.3 Micro	3
1.2.2 Análisis Crítico	4
1.2.3 Prognosis	5
1.2.4 Formulación del Problema	6
1.2.5 Preguntas Directrices (Interrogantes)	6
1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación	7
1.2.6.1. Delimitación Espacial	7
1.2.6.2. Delimitación Temporal	7
1.2.6.3. Delimitación de Contenido	7
1.3. Justificación	8

1.4. Objetivos	8
1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos	10
2.2. Fundamentación Filosófica	10
2.3. Fundamentación Legal	11
2.4. Red de Categorías Fundamentales	13
2.4.1. Aguas residuales	13
2.4.1.1. Aguas residuales domésticas	14
2.4.1.2. Aguas residuales industriales	14
2.4.2. Alcantarillado Sanitario	14
2.4.3. Componentes de una Red de Alcantarillado	14
2.4.4. Parámetros Básicos de Diseño	16
2.4.4.1. Período de Diseño	16
2.4.4.2. Índice de Crecimiento Poblacional	17
2.4.4.3. Población Futura	19
2.4.4.4. Datos para el Estudio Topográfico	20
2.4.4.5. Áreas de Aportación del Sistema	21
2.4.4.6. Densidad Poblacional Actual y Futura	21
2.4.4.7. Volúmenes Estimado de Aguas Residuales	22
2.4.4.7.1. Dotación de Agua Potable	22
2.4.4.7.2. Dotación Actual	23
2.4.4.7.3. Dotación Futura	24
2.4.4.8. Caudal Medio Diario de Agua Potable	25
2.4.4.9. Caudal Medio Diario Sanitario	25
2.4.4.10. Coeficiente de Retorno	26
2.4.4.11. Caudal Instantáneo	26
2.4.4.12. Coeficiente de Mayoración	27

2.4.4.13. Caudal por Infiltración	28
2.4.4.14. Caudal por Conexiones Erradas	30
2.4.4.15. Caudales de Diseño para Aguas Residuales	30
2.4.4.16. Hidráulica de Alcantarillado	31
2.4.4.16.1. Conducción a Tubería Llena	31
2.4.4.16.2. Para Tubo Parcialmente Lleno	32
2.4.4.17. Criterios de la Tensión Tractiva	34
2.4.4.18. Características de la Tubería	35
2.4.4.18.1. Ubicación de las Tuberías de Alcantarillado	35
2.4.4.18.2. Diámetros Mínimos	35
2.4.4.18.3. Velocidad en las tuberías	36
2.4.4.18.4. Calado de Agua en las Tuberías	37
2.4.4.18.5. Trazado de la Red de Alcantarillado	37
2.4.4.19. Conexiones domiciliarias	38
2.4.4.20. Pozos de Revisión	39
2.4.4.21. Pozos de Revisión con Salto	41
2.4.4.22. Gradientes Permisibles	42
2.4.4.23. Diseño de la Planta de Tratamiento	44
2.4.4.24. Parámetros característicos de las Aguas Servidas a ser tratados	45
2.4.4.25. Sistema Propuesto	48
2.4.4.26. Parámetros de diseño de la Planta de Tratamiento	49
2.4.4.27. Caudales de diseño	49
2.4.4.28. Cuerpo Receptor y Grado de Tratamiento	49
2.4.4.29. Diseño de Obras Complementarias	50
2.4.4.29.1. Canal de Ingreso	50
2.4.4.29.2. Dimensionamiento de la Rejilla	51
2.4.4.30. Tratamientos Preliminares	52
2.4.4.30.1. Desarenador	52
2.4.4.30.2. Dimensionamiento del Desarenador	52
2.4.4.30.3. Datos para el cálculo del Desarenador	53
2.4.4.31. Tratamientos Primarios	55

2.4.4.31.1. Parámetros de diseño para un Tanque Séptico	55
2.4.4.31.2. Dimensiones Internas del Tanque Séptico	56
2.4.4.32. Lecho de Secado	58
2.4.4.32.1. Cálculo del Lecho de Secado	60
2.4.4.33. Tratamiento Secundario	61
2.4.4.33.1. Filtros Biológicos	61
2.4.4.33.2. Diseño del Filtro Biológico	62
2.4.5. Evaluación Ambiental	64
2.4.6. Estudio Topográfico	64
2.4.7. Impacto Ambiental	64
2.4.8. Calidad de vida	65
2.4.9. Evaluación de Impacto Ambiental	66
2.4.10. Estudio Socio – Económico	66
2.4.11. Hidráulica	66
2.4.12. Hidrología	66
2.5. Hipótesis	69
2.6. Señalamiento de Variables	69
2.6.1. Variable Independiente	69
2.6.2. Variable Dependiente	69

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque Investigativo	70
3.1.1. Enfoque Investigativo	70
3.2. Modalidad Básica de Investigación	70
3.2.1. Investigación por el Lugar	70
3.3. Nivel o tipo de investigación	71
3.4. Población y Muestra	72
3.4.1. Población	72
3.4.2. Muestra	72
3.5. Operacionalización de Variables	73

3.6. Plan de Recolección de la Información	75
3.6.1 Plan de Procesamiento de la Información	76

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados	80
4.1.1. Procesamiento de la Información Recopilada	81
4.2. Interpretación de Datos	83
4.3. Verificación de Hipótesis	93

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	94
5.2. Recomendaciones	95

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

6.1. Datos Informativos	96
6.1.1. Tena	96
6.1.2. Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles	97
6.1.2.1. Aspectos Socio - Económicos de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles	97
6.1.2.2. Servicios e infraestructura básica en la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles	97
6.1.2.3. Población	98

6.1.3. Aspectos Demográficos	98
6.2. Antecedentes de la Propuesta	99
6.3. Justificación	99
6.4. Objetivos	100
6.4.1. Objetivo General	100
6.4.2. Objetivos Específicos	101
6.5. Análisis de Factibilidad	101
6.6. Fundamentación	101
6.7. Metodología (Modelo Operativo)	101
6.7.1. Período de Diseño	101
6.7.2. Índice porcentual de crecimiento poblacional	102
6.7.3. Población futura	104
6.7.4. Densidad poblacional Actual	108
6.7.5. Densidad poblacional Futura	108
6.7.6. Volumen Estimado de Aguas Residuales	109
6.7.6.1. Dotación de Agua Potable	109
6.7.6.2. Dotación Futura	109
6.7.7. Caudal Medio Diario de Agua Potable	110
6.7.8. Caudal Medio Diario Sanitario	111
6.7.9. Caudal Instantáneo	111
6.7.10. Caudal de infiltración	113
6.7.11. Caudal por Conexiones Erradas	114
6.7.12. Caudal de diseño para Aguas Residuales	114
6.7.13. Cálculo y Diseño de la Red de Alcantarillado Sanitario	115
6.7.14. Diseño de la Red de la Planta de Tratamiento	120
6.7.14.1. Caudal de Diseño	120
6.7.14.2. Parámetros de diseño de la Planta de Tratamiento	120
6.7.14.3. Diseño de Obras Complementarias	120
6.7.14.3.1. Canal de Ingreso	120
6.7.14.3.2. Dimensionamiento de la Rejilla	122
6.7.14.4. Diseño del Desarenador	124
6.7.14.5. Diseño del Tanque Séptico	125
6.7.14.6. Cálculo del Lecho de Secado	129

6.7.14.7. Diseño del Filtro Biológico	131
6.7.15. Impacto ambiental	133
6.7.15.1. Introducción	134
6.7.15.1.1. ¿Qué es el Impacto Ambiental?	134
6.7.15.1.2. Características de los Estudios de Impacto Ambiental	134
6.7.15.1.3. Plan de Manejo Ambiental	135
6.7.15.1.4. Análisis sobre Impacto	136
6.7.15.1.4.1. Impacto Ambiental Positivo	137
6.7.15.1.4.2. Impacto Ambiental Negativo	138
6.7.15.1.4.3. Clasificación y Evaluación de los Impactos Ambientales	138
6.7.15.1.4.4. Matriz para demostrar el Impacto Ambiental de las Acciones Propuestas	139
6.8. Administración	148
6.9. Previsión de evaluación y Especificaciones	148
6.9.1. Replanteo y Nivelación	149
6.9.2. Excavación a Máquina de H = 0.00 – 2.00 m	149
6.9.3. Excavación a Máquina de H = 2.00 – 4.00 m	150
6.9.4. Apertura de Zanjas	150
6.9.5. Excavación para estructura a mano	151
6.9.6. Suministro, instalación y prueba de Tubería de Hormigón Vibro Presado D=200mm	152
6.9.7. Cama de Asiento	153
6.9.8. Suministro, instalación y prueba de Tubería de Hormigón Vibro Presado D=150mm	153
6.9.8.1. Conexiones Domiciliarias	153
6.9.8.2. Cajas de Revisión	153
6.9.9. Desempedrado de la Vía	154
6.9.10. Pruebas de Tubería	154
6.9.10.1. Prueba Hidrostática Accidental	154
6.9.10.2. Prueba Hidrostática Sistemática	155
6.9.11. Pozos de Revisión	156

6.9.12. Suministro, fabricación e instalación de tapa de H°A° y Cerco de H°S° f'c=210 kg/cm ² para Pozos de Revisión	157
6.9.13. Relleno – Compactación de Tierra	157
6.9.14. Re empedrado de la Vía	158
6.9.15. Encofrado y Desencofrado Recto y Redondo	159
6.9.16. Hormigones	159
6.9.16.1. Clases de Hormigones	160
6.9.16.2. Amasado	161
6.9.16.3. Manipulación	163
6.9.16.4. Vaciado	163
6.9.16.5. Consolidación	164
6.9.16.6. Pruebas de Consistencia y Resistencia	165
6.9.16.7. Dosificación al Peso	166
6.9.16.8. Reparaciones	167
6.9.16.9. Juntas de Construcción	168
6.9.16.10. Curado del Hormigón	169
6.9.16.11. Normas	170
6.9.17. Acero de Refuerzo	170
6.9.17.1. Doblado y Colocación del Acero de Refuerzo	170
6.9.18. Morteros	172

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía.	175
2. Anexos.	177
- Anexos E: Datos Obtenidos del Levantamiento Topográfico	
- Cronograma de Trabajo para 3 meses	
- Presupuestos Definitivos	
- Análisis de Precios Unitarios	

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

ÍNDICE DE PLANOS

Planimetría y Red de Distribución

Curvas de Nivel, Planimetría y Red de Distribución

Áreas de Aportación, Planimetría y Red de Distribución

Perfil Longitudinal

Pozo de Revisión, Empalmes.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo es el Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario y su respectiva Planta de Tratamiento de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Cantón Tena, Provincia de Napo.

Ha sido realizado en dos etapas que consistieron en el trabajo topográfico, que incluye el levantamiento topográfico y nivelación; y el trabajo de oficina consistió en el procesamiento y dibujo de datos topográficos, el diseño hidráulico propiamente dicho, evaluación de impacto ambiental y elaboración del presupuesto del proyecto.

En la etapa de levantamiento topográfico se utilizaron equipos de propiedad del Ilustre Municipio de Tena y los cuales fueron de gran ayuda para la obtención de datos.

La etapa de cálculos y trabajo de oficina, fueron realizados en las instalaciones del Ilustre Municipio de Tena y en la oficina de propiedad y para esta etapa se utilizaron programas de dibujo como AUTODEKSLAND 2009, para el diseño hidráulico programa realizado Microsoft office Excel 2007, y para el presupuesto del proyecto el programa PUNIS V10.

La realización del presente proyecto ha seguido las normativas del PROYECTO DE CODIGO ECUATORIANO PARA EL DISEÑO ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES NORMAS PARA POBLACIONES MAYORES O IGUALES A 1000 HABITANTES (INEN) como fuente de consulta de especificaciones para este tipo de proyectos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco del Cantón Tena, Provincia del Napo.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

1.2.1.1 MACRO

En el Ecuador existe un déficit y deterioro de los servicios básicos; por esta razón nace la necesidad de crear conciencia acerca de la utilización de métodos y sistemas adecuados para la evacuación de desechos provenientes de las viviendas, comercios e industrias que juegan un papel muy importante dentro de la ingeniería, ya que sin un estudio y diseño de alcantarillado sanitario el progreso se impide y se obstaculiza.

“La eliminación de aguas residuales en el país se realiza de diferentes formas entre estas están: Red pública de alcantarillado urbana 66.6%, rural 16.4%; pozo ciego urbano 10.35, rural 24.5%; pozo séptico urbano 18.4%, 20.2%; otras formas

urbano 4.7%, 38.9%. Del 66.6% de aguas servidas eliminadas a la red pública de alcantarillado apenas el 5. % son tratadas.”

(Ministerio de Salud Pública, 2007)

La principal prioridad de un pueblo es la de contar con una sociedad saludable para desarrollarse de forma óptima, siendo una necesidad primordial tener una forma adecuada de eliminación de aguas servidas, puesto que constituyen uno de los pasos fundamentales para la gestión efectiva del saneamiento de una población.

Durante todo este tiempo, han variado tanto los materiales como las técnicas utilizadas en su construcción, ha cambiado la concepción de diferentes sistemas que aseguran una mayor calidad y durabilidad; sin embargo aquello que no ha cambiado es el decisivo papel que representan.

1.2.1.2. MESO

La Provincia de Napo, está ubicada en la región Amazónica del Ecuador, esta contiene un alto significado patriótico, ya que constituye una fuente de riqueza petrolera, y además una principal reserva natural.

Según VI censo de población y de vivienda realizado el 23 de noviembre del año 2001 la Provincia tiene un total de 79.610 habitantes 25.843 urbanos y 53.767 rurales con un índice de crecimiento del 3.0%, en tanto los cuatro cantones restantes contienen alrededor de 33.272 residentes. Sin embargo tomando las proyecciones, actualmente Tena cuenta con 25.000 habitantes. Tiene una temperatura entre 9 y 28 grados centígrados. Promedio 25 grados centígrados, con una precipitación media anual superior a los 3.000 mm. Posee una superficie de 13.270 Kilómetros cuadrados; contiene cinco cantones:

Cantón Tena.-

Parroquia urbana Tena, y seis rurales.

Cantón Archidona.- Parroquia urbana Archidona, y cinco rurales.

Cantón El Chaco.- Parroquia urbana El Chaco, y cinco rurales.

Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.- Parroquia urbana Carlos Julio Arosemena Tola.

Cantón Quijos.- Parroquia urbana Baeza, y seis rurales.

La contaminación de las fuentes hídricas en Napo, es crítica. A medida que avanza el crecimiento poblacional sube en forma desmesurada la contaminación del río, esto trae consigo la extinción de varias especies, tales como: peces, plantas, animales que en los tiempos actuales tratan de sobrevivir.

El Municipio de Tena no tiene un Sistema de Tratamiento de aguas servidas; q a su vez representa 23.017 habitantes, es decir que no cuentan la mayoría con ningún tratamiento, como sucede en los Cantones Arosemena Tola y Archidona.

La salud es el principal eje en la sociedad, la misma que necesita soluciones urgentes orientadas a cubrir servicios como son: el alcantarillado y el tratamiento de aguas residuales acorde a las necesidades del hogar. De manera que las autoridades deben poner énfasis en la evacuación de las aguas residuales para evitar enfermedades y epidemias.

1.2.1.3. MICRO

La lotización del Colegio de Ingenieros Civiles presenta ausencia de carácter sanitario, por cuanto no se han realizado aún las gestiones necesarias para la construcción de un alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de manera que evacue las aguas residuales y domésticas, ya que no cuenta con un estudio y diseño.

Actualmente las descargas de las aguas servidas se lo realiza en una fosa séptica que recoge de 2 viviendas; sin embargo ésta lotización permitirá tener una población de aproximadamente 1000 habitantes por lo que se hará el estudio y diseño del alcantarillado urgente, puesto que la conducción de estas aguas necesita ser tratada para que el impacto en el medio ambiente sea el menor posible.

Los servicios básicos como son el agua potable, alcantarillado son esenciales ya que si existe consumo de agua también se halla residuos que deben ser recolectados, tratados y conducidos a sectores donde no perjudiquen la salud de las personas y la naturaleza en general ya que la salida a la superficie de las aguas servidas en lugares habituales atentan contra la salud y bienestar de la población.

La construcción del alcantarillado y planta de tratamiento favorecerá al progreso social disminuyendo la influencia de enfermedades y por ende la mortalidad en los moradores del sector.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

Dotar de servicios básicos a los habitantes debe ser el propósito principal de las instituciones públicas y de sus autoridades, lamentablemente eso no ocurre, no debido a la falta de recursos sino a la falta de decisiones y conocimiento por parte de las personas que se encuentran en los distintos cargos, quienes prefieren realizar obras que si bien son necesarias en algunos casos, no son indispensables para mejorar la calidad de vida de las personas.

Además el no tomar en cuenta que la red de alcantarillado está obsoleta y que no existe tratamiento de aguas servidas en las zonas de descarga a los cursos de agua receptores, existe una falta de planificación al efectuar trabajos, se realiza el adoquinado de varias vías sin que estas cuenten con alcantarillado, lo que dificulta su realización y lo encarece.

Síntomas de la afectación de las aguas servidas en los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles y en su mayoría niños se evidencian claramente en enfermedades de la piel y aumento de animales rastreros.

Una incorrecta evacuación de las aguas servidas por parte de los moradores de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco a mas de causar contaminación del medio ambiente tales como generación de malos olores en hogares de concentración de esta, contaminación del suelo y afectar principalmente a la salud de los habitantes ya que se realiza la elaboración de artesanías.

Al iniciar un análisis crítico sobre la situación del agua en el Cantón Tena se considera necesario tomar en cuenta y discutir un concepto que se encuentra presente en todos los discursos y planteamientos alrededor del tema, y es el del “interés general” por el agua. Este interés general ha sido entendido tradicionalmente como la posibilidad, en la mayoría de las veces “ingenieril”, de captar indiscriminadamente el agua de los diversos cuerpos hídricos y que han sido considerados simplemente como fuentes, para las siempre crecientes demandas humanas. Al mismo tiempo, estas “fuentes” se han mantenido como receptores de aguas residuales contaminadas y de todo tipo de residuos.

También para que haya un desarrollo en el sector ya que si existen los servicios básicos habrá más habitantes y por lo tanto existirán avances en lo comercial y social

1.2.3 PROGNÓISIS

Sin una evacuación y tratamiento de las aguas servidas de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles se pondría en grave peligro la salud de sus habitantes debido al aumento de infecciones y enfermedades de la población en

el sector, continuando así con la falta de saneamiento y necesidades básicas para su desarrollo, no permitiendo su buen vivir.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿De qué manera las aguas residuales inciden en la calidad de vida de los habitantes de la Lotización de Colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco del Cantón Tena, Provincia de Napo?

1.2.5 INTERROGANTES (SUBPROBLEMAS)

- VARIABLE INDEPENDIENTE: Aguas residuales:

- ¿Por qué no existe un tratamiento de aguas servidas antes de su descarga encauses de agua?
- ¿Por qué no existe una planificación para la evacuación de aguas servidas?
- ¿Cuáles son las zonas más afectadas por no contar con un sistema adecuado de evacuación de las aguas servidas?

- VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad de vida:

- ¿Por qué no se da importancia a la calidad de vida de los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles?
- ¿Qué Calidad de vida tienen los habitantes de la lotización del Colegio del Colegio de Ingenieros Civiles?
- ¿Qué factores influyen sobre la calidad de vida de los habitantes de la lotización del Colegio del Colegio de Ingenieros Civiles?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN

DELIMITACIÓN DEL TEMA

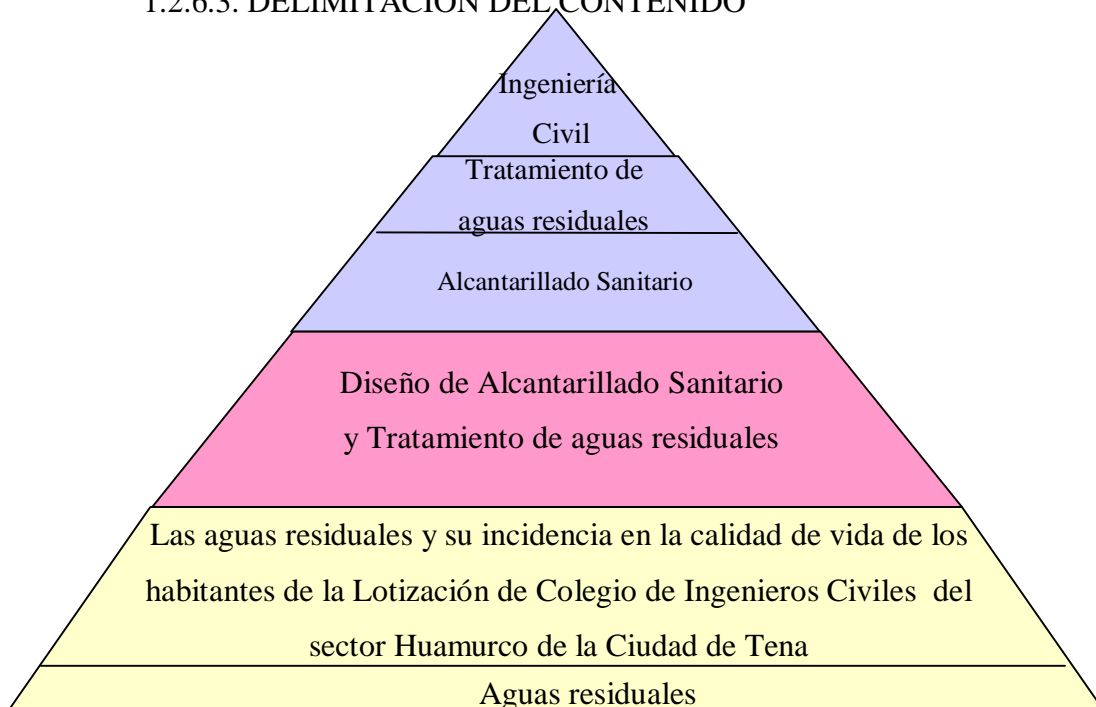
1.2.6.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL

El presente proyecto se realizará en la lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco, Provincia de Napo, Cantón Tena y los estudios complementarios se realizarán con la colaboración de los que trabajan en el municipio de Tena, además del apoyo de los habitantes de dicho sector.

1.2.6.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL

La investigación del presente proyecto se realizará en el período comprendido entre el mes de Enero hasta Julio 2011

1.2.6.3. DELIMITACIÓN DEL CONTENIDO



1.3 JUSTIFICACIÓN

El Cantón Tena y por ende los moradores de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles posee bajos recursos económicos y de infraestructura, los descuidos por parte del Gobierno Municipal en cuanto al sistema de alcantarillado lo cual ha dado origen a la elaboración del presente diseño; además todos los proyectos de salubridad se fundamentan en el derecho del individuo a la salud, es decir que se disfrute el máximo el bienestar físico mental y psicológico así como el entorno en el que vivimos para poder cumplir las necesidades vitales del ser humano.

A través del diseño del sistema de alcantarillado, planta de tratamiento y posteriormente el proceso constructivo el sector Huamurco tendrá una mejor calidad de vida y se podrá disminuir las enfermedades por efecto de las descargas de las aguas servidas no tratadas debidamente por sus habitantes.

La investigación se realizara con la finalidad de satisfacer las necesidades del sector Huamurco, ya que mediante este estudio se podrá mejorar las condiciones de vida y proteger la “Salubridad Pública”, el medio ambiente, y toda biodiversidad del sector y ayudará al desarrollo, progreso del sector para mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GENERAL

Apoyar el mejoramiento de las condiciones de vida de habitantes de la Lotización de Colegio de Ingenieros Civiles del sector Huamurco de la ciudad de Tena, mediante servicios sostenibles de agua y saneamiento.

1.4.2 ESPECÍFICO

1.-Examinar las aguas residuales de los habitantes de la lotización de Colegio de Ingenieros Civiles de Tena, provincia de Napo.

2.- Analizar la calidad de vida de los habitantes de Colegio de Ingenieros Civiles de Tena, provincia de Napo, Cantón Tena

3.-Perseverar y mejorar la salud de los habitantes del sector Huamurco.

4.- Proteger y conservar el medio ambiente.

5.- Promover el tratamiento a los caudales sanitarios para su posterior evacuación.

6.- Proveer la infraestructura de una planta de tratamiento para el sistema de alcantarillado de la Lotización.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Ubicación:

La Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles está ubicada a 100 metros del redondel de la Ciudad del Tena (Vía Tena - Archidona).

En la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco se requiere la construcción del sistema de evacuación de aguas servidas, por lo que es necesario construir un sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento que permita la correcta eliminación de las aguas residuales generadas en el barrio.

El Colegio de Ingenieros Civiles del Cantón Tena ha visto la necesidad de programar la construcción del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para dicho sector, ya que por la inexistencia de este podría darse una posible complicación de la salud en la población a más de ser uno de los servicios básicos con los que debería contar una población.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente proyecto tiene como finalidad de investigación tener una mejor comprensión acerca de:

- Evacuar las aguas residuales mediante la identificación de las potencialidades de cambio como el bienestar de la salud de la población mediante una acción social libre entre moradores y autoridades.

Sin embargo la visión de la realidad nos permite ver más dificultades existentes en este sector.

El manejo de las aguas residuales que influye en los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco está basado en la investigación para dar soluciones de saneamiento y salubridad y de ésta manera mejorar las condiciones de vida de la población mejorando el aspecto del sector así como para incrementar el turismo en la Parroquia Tena en el especial la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos ex IEOS, 1986.

Ingeniería sanitaria. Redes de alcantarillado y bombeo de aguas residuales Metcalf-Eddy, 1998.

Constitución Política 2008 de la República del Ecuador.

Capítulo segundo derecho del buen vivir.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumakkawsay.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación del ecosistema, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 32. La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula a ejercicios de otros derechos entre ellos derecho al agua, la alimentación, educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sostienen el buen vivir.

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)

Art. 153. Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los listados de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente.

Art. 155. El ministerio del Ambiente (MA) es la autoridad competente y rectora.
Para este efecto se encargará de:

Coordinar la definición y formulación de políticas sobre el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos en todo el territorio nacional.

Instituto ecuatoriano de normalización-INEC-1992

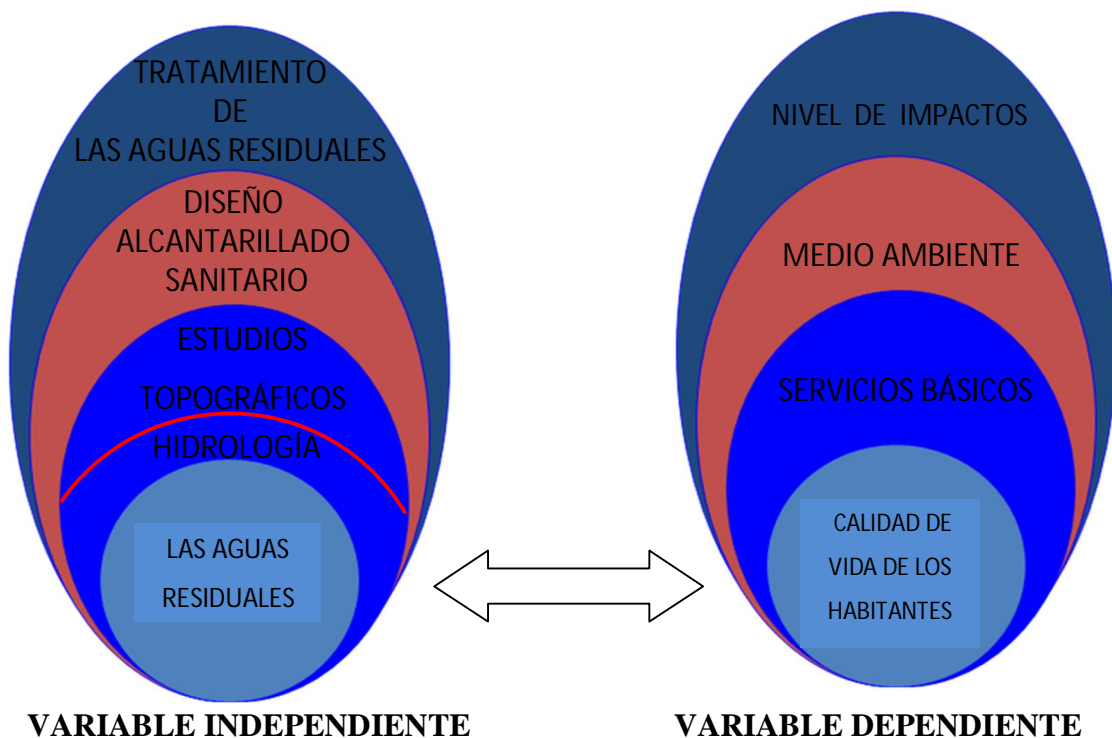
Código ecuatoriano de la construcción (CEC). Normas para estudio y diseño de sistemas de Agua potable y disposición de aguas residuales Para poblaciones mayores a 1000 habitantes

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD)

Artículo 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias sin perjuicio de otras que determine la ley:

d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

2.4 RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



DESARROLLO:

2.4.1.- AGUAS RESIDUALES

Son todas las aguas de alcantarillas, ya sea de origen doméstico o industrial, una vez que han sido utilizadas en cualquier forma por el hombre.

Cuando las aguas residuales son enviadas directamente a los ríos o cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento se producen en estos altos grados de concentración de bacterias, virus, parásitos, etc., produciendo enfermedades en los seres humanos están en contacto con dicha agua como diarreas, tifoidea, cólera, amibiasis, etc.

2.4.1.1.- AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

Desechos líquidos provenientes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales, es decir todas las aguas provenientes del consumo humano.

2.4.1.2.- AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

Desechos líquidos provenientes de la industria. Dependiendo de la industria podrían contener, además de residuos tipo doméstico, desechos de los procesos industriales.

2.4.2.- ALCANTARILLADO SANITARIO

Es un conjunto de tuberías de recolección de aguas residuales cuya disposición final deberá realizarse a cauces naturales o artificiales previo a un tratamiento que garantice la calidad del agua receptor, (constituidas por aguas residuales domésticas, comerciales e industriales).

2.4.3.- COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO

1.- TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN

Tubería de sección circular que permite recolectar las aguas residuales y transportarlas. Se dividen en:

- a) Tuberías Secundarias.

- b) Tuberías Principales.
- c) Colectores y
- d) Emisarios.

a) TUBERÍAS SECUNDARIAS.

Permiten recolectar los caudales en calles secundarias y llevarlos hacia las vías principales. Sirve de recepción para la mayoría de acometidas.

b) TUBERIAS PRINCIPALES.

Receptan las tuberías secundarias descargando en su sección los caudales, también receptan acometidas domiciliarias.

c) COLECTORES.

Son estructuras de grandes secciones, que receptan a las tuberías principales permitiendo acortar la longitud de recorrido de los caudales residuales.

d) EMISORES.

Estas estructuras de conducción receptan a todas las tuberías y colectores.

Transportando su caudal hacia la planta de tratamiento.

2.- ACOMETIDAS.

El alcantarillado Sanitario, tiene como acometida domiciliaria, aquella conexión que va desde la caja de revisión ubicado en el punto bajo de la vivienda, ubicado en la acera, hasta la tubería secundaria o principal.

3.- POZOS DE INSPECCIÓN

Son cámaras verticales que permiten el acceso a los colectores, para facilitar su mantenimiento.

4.- SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Conjunto de obras organizadas en una planta de tratamiento de aguas residuales de modo que produzca un efluente apto para ser descargado en un cuerpo receptor.

2.4.4. PARAMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

2.4.4.1. PERÍODO DE DISEÑO

Es el tiempo en el cual una obra funciona al 100% de su capacidad. La construcción de sistemas de alcantarillado de dimensiones regulares requiere tiempo y son costosas, si se pudiera conocer en forma aproximada los costos de los materiales y la mano de obra en el futuro, sería posible determinar el período económico de diseño, pero como es prácticamente imposible, solo la experiencia y un análisis de todos los factores que intervengan podrán fijar el período de diseño.

Los principales factores que intervienen en el período de diseño son los siguientes:

- Durabilidad de las instalaciones.- Está en función de los siguientes aspectos:
 - Condiciones externas e internas tales como desgaste, corrosión, erosión, fragilidad, etc.
- Factibilidad de construcción y posibilidades de ampliación.- La asignación de un período de diseño ajustados a criterios económicos está regido por el grado de facilidad o no de su construcción.
- Crecimiento de la población.- El crecimiento poblacional es función de los aspectos socioeconómicos y de desarrollo, por tanto un sistema de alcantarillado debe ser capaz y estimar ese desarrollo.

De acuerdo con la calidad de las estructuras y a los factores antes mencionados, se estima que el período de diseño puede promediarse entre 20 y 30 años, que es lo

más recomendado en la mayoría de los casos y de ninguna manera se proyecta obras definitivas con períodos menores a 15 años.

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2009 - Noveno Semestre

2.4.4.2. INDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para el cálculo del índice de crecimiento poblacional existen tres métodos comúnmente usados de los que se producen resultados confiables, dependiendo del criterio del calculista.

Se tomará en cuenta los métodos tradicionales, según las siguientes expresiones:

a) Método Aritmético

Considerando como el más simple de los métodos debido a su planteamiento, considera un crecimiento lineal y constante de la población, en el que se considera que la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma que para cada unidad de tiempo.

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} * 100 \quad (\text{Ecuación 2.1})$$

Donde:

Pf = Población Futura (hab)

Pa = Población actual (hab)

n = Período de tiempo considerado (años)

r = Razón o tasa de crecimiento (%)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre

b) Método Geométrico

En este método, lo que se mantiene constante es el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no unidad de monto, aunque los elementos de la ecuación son los mismos del método aritmético.

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100 \quad (\text{Ecuación 2.2})$$

Donde:

Pf = Población Futura (hab)

Pa = Población actual (hab)

n = Período de tiempo considerado (años)

r = Razón o tasa de crecimiento (%)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre

c) Método Exponencial

A diferencia del método geométrico, el modelo exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo. Este supuesto obliga a sustituir la expresión $(1 + r)^n$ a $e^{(r*n)}$

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n} * 100 \quad (\text{Ecuación 2.3})$$

Donde:

Pf = Población Futura (hab)

P_a = Población actual (hab)

n = Período de tiempo considerado (años)

r = Razón o tasa de crecimiento (%)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre

2.4.4.3. POBLACIÓN FUTURA

a) Método Aritmético

$$P_f = P_a(1 + r * n) \quad (\text{Ecuación 2.4})$$

Donde:

P_f = Población futura al final del período de diseño.

P_a = Población actual

r = Índice de crecimiento poblacional calculado para la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles

n = Período de diseño

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre

b) Método Geométrico

$$P_f = P_a(1 + r)^n \quad (\text{Ecuación 2.5})$$

Donde:

P_f = Población futura al final del período de diseño.

P_a = Población actual

r = Índice de crecimiento poblacional calculado para la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles

n = Período de diseño

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre

c) Método Exponencial

$$P_f = P_a * e^{(r*n)} \quad (\text{Ecuación 2.6})$$

Donde:

P_f = Población futura al final del período de diseño.

P_a = Población actual

r = Índice de crecimiento poblacional calculado para la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles

n = Período de diseño

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre

2.4.4.4. DATOS PARA EL ESTUDIO TOPOGRAFICO

Los trabajos de topografía han sido realizados con técnicos digitales (estación total).

Los datos principales obtenidos del levantamiento topográfico de la estación total se encuentran en **Anexo E Tabla N.-1**

2.4.4.5. AREAS DE APORTACIÓN DEL SISTEMA

Las áreas de aportación para la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles se calcularon empleando la planimetría de la zona, dividiendo las mismas con respecto a los ejes de las tuberías proyectadas, de acuerdo con la topografía del terreno. Las áreas de aportación se pueden dividir en áreas geométricas, de acuerdo con la superficie por la cual va a drenar las aguas servidas y aguas lluvias.

El cálculo de estas áreas se lo realizó por medio del programa Auto CAD civil 3D Land Desktop 2009. En este proyecto el área total a drenar es de 7.28 Há. (**Ver plano de áreas de aportación**).

Para establecer las áreas de aportación se lo ha realizado considerando franjas de terreno en hectáreas, áreas donde se encuentran todas las casas actuales y futuras que de acuerdo al análisis de niveles puedan descargar en las redes de recolección establecidas y que tienen influencia directa en estas áreas de servicio.

Al definir éstas áreas de aportación o de servicio del sistema de alcantarillado sanitario para la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles, se ha realizado el análisis técnico de todas las viviendas actuales y futuras del sector con el objetivo de que el sistema tenga una cobertura de servicio mínimo del 90%.

2.4.4.6. DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL Y FUTURA

La densidad de población (también denominada formalmente población relativa, para diferenciarla de la absoluta) se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, condado, etc.)

La determinación de Densidad Poblacional Actual se lo realiza de la siguiente manera:

$$Dp = \frac{Pa}{A} \quad (\text{Ecuación 2.7})$$

Siendo:

Dp = Densidad poblacional (hab/Ha)

Pa = Población futura al final del período de diseño (hab)

$A = \sum$ Total de áreas aportantes de cada pozo (Há)

Para la determinación de Densidad Poblacional Futura se lo realiza de la siguiente manera:

$$Dp = \frac{Pf}{A} \quad (\text{Ecuación 2.8})$$

Siendo:

Dp = Densidad poblacional (hab/Ha)

Pf = Población futura al final del período de diseño (hab)

$A = \sum$ Total de áreas portantes de cada pozo (Há)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre

2.4.4.7. VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS RESIDUALES

2.4.4.7.1. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Existen dos métodos de determinar la Dotación de Agua Potable. El primer método se puede obtener sobre la base de registros históricos medidos en la localidad; en caso de no contar con los registros indicados, se adoptarán el segundo método que son valores de localidades similares. La siguiente tabla presenta datos de dotación media en función a la zona geográfica y número de habitantes.

TABLA 2.1 (Norma INEN)

ZONA	HASTA 500 HABITANTES	501 a 2000	2001 a 5000	5001 a 20000	20001 a 100000	Más de 100000
SIERRA	30 - 50	30 - 70	50 - 80	80 - 100	100 - 150	150 - 200
ORIENTE	50 - 70	50 - 90	70 - 100	100 - 140	150 - 200	200 - 250
COSTA	70 - 90	70 - 110	90 - 120	120 - 180	200 - 250	250 - 350

Dotación Media (lts/hab/día) – Población

Elaborado por: Irene Paguay

Fuente: Normativa ex - IEOS

TABLA 2.2 (Norma INEN)

NIVELES DE INGRESO	DOTACIÓN (lts/hab/día)
ALTO	250 -200
MEDIO	180 - 120
BAJO	100 - 60

Dotación de Agua Potable Según el Nivel de Ingreso en los Habitantes

Elaborado por: Irene Paguay

Fuente: Normativa ex - IEOS

Para las zonas de expansión no exceden de 120 lts/hab/día.

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.7.2 DOTACIÓN ACTUAL

La dotación media actual se refiere al consumo actual total previsto en un centro poblado dividido para la población abastecida y el número de días del año es decir es el volumen equivalente de agua utilizando por una persona en un día.

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.7.3. DOTACIÓN FUTURA

Al mismo tiempo que la población aumenta en desarrollo, mejoran las condiciones sanitarias, por lo tanto aumenta el consumo de agua potable, razón por lo cual fue necesario realizar una estimación aproximación de la dotación para el período de diseño utilizando la dotación de agua calculado anteriormente.

Para la determinación de la dotación futura se lo puede realizar de dos maneras:

a) Primera manera:

$$Df = Da \left(1 + \frac{d}{100}\right)^t \text{ (Ecuación 2.9)}$$

Siendo:

Da = Densidad Actual (lts/hab/día)

t = Período de diseño (años)

Donde:

$$0.5\% \leq d \leq 2\%$$

a) Segunda manera:

$$Df = Da + (1lt/hab/día) * n \quad \text{(Ecuación 2.10)}$$

Siendo:

n = Período de diseño (años)

Da = Densidad Actual (lts/hab/día)

Es recomendable tomar el mayor valor.

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.8. CAUDAL MEDIO DIARIO AGUA POTABLE ($Q_{md}(A.P.)$)

Es el consumo diario de una población, obtenido en un año de registros. Se determina con base en la población del proyecto y dotación, de acuerdo a la siguiente expresión

$$Q_{md}(A.P.) = \frac{P_f * D_f}{86400} \quad (\text{Ecuación 2.11})$$

Siendo:

P_f = Población Futura

D_f = Dotación Futura

$Q_{md}(A.P.)$ = Caudal Medio Diario de Agua Potable (lt/seg)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.9. CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO (Q_{mds})

El caudal doméstico es aquel que se lo denomina multiplicando el factor de Retorno C para el caudal Medio Diario ya que no toda el agua que se suministra a las viviendas va a la red de alcantarillado.

$$Q_{mds} = C * Q_{md}(A.P.) \quad (\text{Ecuación 2.12})$$

Siendo:

C = Coeficiente de Retorno

Q_{mds} = Caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

$Q_{md}(A.P.) =$ Caudal Medio Diario de Agua Potable (lt/seg)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.10. COEFICIENTE DE RETORNO (C)

La cantidad de aguas residuales generada por una comunidad es menor a la cantidad de agua potable que se le suministra, debido a que existen pérdidas ya sea por el riego de jardines (infiltración), abrevado de animales por la auto limpieza de viviendas o cualquier uso externo. El porcentaje de agua que no ingresa a las redes de alcantarillado depende de diversos factores entre los cuales están los hábitos y valores de la población características de la comunidad, clima, factores socio-económicos y hasta la dotación de agua.

$$C = 60\% \text{ al } 80\% \quad (\text{Ecuación 2.13})$$

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.11. CAUDAL INSTANTÁNEO (Q_i)

Es el caudal medio diario sanitario multiplicando por un coeficiente de mayoración (punta) “M” y cuyo valor varía de acuerdo al criterio de autor de fórmula.

Este factor de mayoración transforma el caudal medio diario, como caudal máximo horario.

$$Q_i = M * Q_{mds} \quad (\text{Ecuación 2.14})$$

Siendo:

M = Coeficiente de mayoración = Q máximo/Qmedio

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario (lt/seg)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.12. COEFICIENTE DE MAYORACIÓN (M)

La relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario se denomina coeficiente de mayoración. Este coeficiente varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua potable es decir este coeficiente varía de acuerdo al clima, etc. No será el mismo coeficiente.

a) COEFICIENTE DE HARMON:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \text{ (Ecuación 2.15)}$$

Donde:

M= Factor de mayo ración

P= Población actual en miles

b) COEFICIENTE DE BABBIT

$$M = \frac{5}{P^{0.2}} \text{ (Ecuación 2.16)}$$

c) COEFICIENTE DE PÖPEL

TABLA 2.3

Población (Miles)	Coeficiente "M"
< 5	2.4 - 2
5 - 10	1.85 - 2
10 - 50	1.60 - 1.85
50 - 250	1.33 - 1.60
>250	1.33

Coeficiente de Pöpel

Para la selección del coeficiente comparar los tres valores. El valor de M oscila entre $2.00 \leq M \leq 3.8$. Si tenemos valores que rebasen los límites del valor de M tomar los valores extremos.

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.13. CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Q_{inf})

El caudal por infiltración será determinado considerando básicamente la variación del nivel freático sobre la solera de la tubería de alcantarillado; su recarga natural por el accionar de las precipitaciones y filtración a la zanja en base a su permeabilidad del suelo circundante.

A esto debe añadirse el tipo de tubería y el sistema de unión, que para el caso local, se utiliza tubería de hormigón simple o armado y tubería PVC, con uniones de mortero de cemento o pegante y uniones elastoméricas (caucho).

$$Q_{inf} = K_i * L \quad \text{(Ecuación 2.17)}$$

Siendo:

K_i = Valor de Infiltración (l/m, 1/km)

Q_{inf} = Caudal por infiltración (lt/seg)

L = Longitud de la tubería (m, km)

TABLA 2.4 (Norma Boliviana)
Tabla de Constantes Según el tipo de Tubería

Tipo de Unión	TUBERÍA DE H.S.		TUBERÍA DE PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F. Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F. Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Valores de infiltración (l/metro)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

TABLA 2.5 (Norma Boliviana)
Cuadro de Valores de infiltración (1/kilómetro)

Condiciones	Alta	Media	Baja
Tuberías de cemento existentes	4	3	2
Tuberías de cemento nuevas con unión de:			
Mortero de cemento	3	2	1
Caucho	1.5	1	0.5

Cuadro de Valores de infiltración(l/kilómetro)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

PARA TUBERÍAS EXISTENTES:

10 Há ≤ ÁREA ≤ 5000 Há

La Norma INEC establece la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{infiltra}} = 67.341 \times A^{-0.1425} \text{ (Ecuación 2.18)}$$

ÁREA < 10 Há

$$Q_{\text{infiltra}} = 48.5 \text{ m}^3 / \text{hab} / \text{d}$$

PARA TUBERÍAS NUEVAS:

40.5 Há ≤ ÁREA ≤ 5000 Há

La Norma INEC establece la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{infiltra}} = 42.51 \times A^{-0.3} \quad (\text{Ecuación 2.19})$$

Para < 40,5 Há

$$Q_{\text{infil}} = 14 \text{ m}^3 / \text{hab} / \text{día}$$

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.14. CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS (Q_e)

Este caudal por conexiones erradas o ilícitas, se refiere al incremento de volumen por aporte pluviométrico en las viviendas, a través de las rejillas de piso.

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \quad (\text{Ecuación 2.20})$$

Según Norma INEC: $Q_e = 80 \text{ lt} / \text{hab} / \text{d}$

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.15. CAUDALES DE DISEÑO PARA AGUAS RESIDUALES

Para determinar el caudal de aguas servidas o caudal de diseño se deberá considerar algunas aportaciones de caudal siendo el resultante el que se utilice para el diseño del alcantarillado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{\text{diseño}} = Q_i + Q_e + Q_{\text{inf}} \quad (\text{Ecuación 2.21})$$

Siendo:

$Q_{diseño}$ = Caudal de diseño (lt/seg)

Q_i = Caudal Instantáneo (lt/seg)

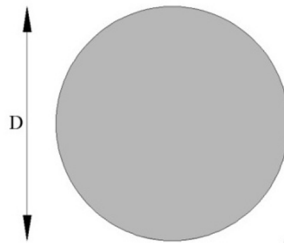
Q_e = Caudal por Conexiones Erradas (lt/seg)

Q_{inf} = Caudal por infiltración (lt/seg)

Fuente: Apuntes del Módulo de Diseño de Alcantarillado, 2010 - Noveno Semestre.

2.4.4.16. HIDRÁULICA DE ALCANTARILLADO

2.4.4.16.1 CONDUCCIÓN A TUBERÍA LLENA



$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$P = \pi D$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = \frac{D}{4}$$

Donde:

A = Área Mojada (m^2)

D = Diámetro interior (m)

P = Perímetro Mojado (m)

R = Radio Hidráulico

a) VELOCIDAD

$$V_{tll} = \frac{0.397}{n} D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación 2.22})$$

b) CAUDAL

$$Q_{tll} = \frac{0.312}{n} D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación 2.23})$$

Donde:

V_{tll} = Velocidad de flujo a tubo lleno (m/seg)

Q_{tll} = Caudal de flujo a tubo lleno (m³/seg)

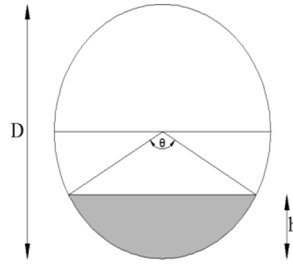
n = Coeficiente de rugosidad de Manning (m)

S = Gradiente Hidráulica (m/m)

Para tubería de alcantarillado o tubería de hormigón $n=0.013$

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano / M.Sc. Ing. Dilon Moya Medina

2.4.4.16.2 PARA TUBO PARCIALMENTE LLENO



$$\theta = 2 \arccos\left(1 - \frac{2h}{D}\right)$$

$$\theta = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2 \operatorname{sen} \theta}\right)$$

a) VELOCIDAD

$$V_{pl} = \frac{0.397 D^{\frac{2}{3}}}{n} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2 \pi \theta}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación 2.24})$$

b) CAUDAL

$$Q_{pl} = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257.15 * n * (2 \pi \theta)^{\frac{2}{3}}} * (2 \pi \theta - 360 * 2 \operatorname{sen} \theta)^{\frac{5}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación 2.25})$$

Donde:

h = Calado de agua (m)

V_{pl} = Velocidad a tubo parcialmente lleno (m/seg)

Q_{pl} = Caudal de flujo a tubo parcialmente lleno (m³/seg)

θ = Angulo conformado por el segundo de la circunferencia en grados sexagesimales.

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano / M.Sc. Ing. Dilon Moya Medina

Para el dimensionamiento de la tubería, se utilizarán las fórmulas condicionadas para un flujo a tubería llena. Mientras que para la determinación de las condiciones reales de flujo se utilizarán las fórmulas de tubería parcialmente llena.

Durante el diseño, es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico, cuando el conducto fluye a sección parcialmente llena (condiciones reales). Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.

Para el respectivo cálculo se inicia relacionando el caudal a tubo parcialmente lleno (Caudal de diseño en cada tramo), para el caudal a tubo lleno (Q_{pl}/Q_{tl}). Utilizando cualquier método de cálculo o un paquete de software, determinaremos las velocidades y el calado de agua, los mismos que serán comparados con los valores permisibles.

Las curvas de las propiedades hidráulicas, para tubería a gravedad, a superficie libre servirán para determinar las relaciones de velocidades (V_{pl}/V_{tl}), radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño (condición real).

2.4.4.17. CRITERIOS DE LA TENSIÓN TRACTIVA

La tensión tractiva o tensión de arrastre (τ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado.

$$\tau = \rho * g * R * S \quad (\text{Ecuación 2.26})$$

ρ = Densidad del agua ($1000\text{kg}/\text{m}^3$)

g = Gravedad (9.81m/seg²)

R = Radio Hidráulico

S= Pendiente de la tubería (m/m)

τ = Tensión tractiva o de arrastre (Pa)

La tensión tractiva mínima será de 1.0 Pa para los sistemas de alcantarillado. En tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no podrá ser inferior a 0.60 Pa.

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano / M.Sc. Ing. Dilon Moya Medina

2.4.4.18. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

Las tuberías del proyecto siguen, las pendientes del terreno, la red se diseña de forma que todas las tuberías pasen por un lado de las tuberías de distribución de agua potable, se deberá dejar una altura libre proyectada de aproximadamente 0.30m cuando estén colocadas paralelamente y de 0.20m cuando se llegaren a cruzar.

Fuente: Normas (INEN).ex – IEOS

2.4.4.18.1 UBICACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO

Las tuberías de alcantarillado es recomendable ubicar a una profundidad entre 1.20m y 1.50m debajo de las calzadas o calles, la altura referida será libre de la altura de sub-rasante, capa de rodadura, y rasante.

Fuente: Normas ex – IEOS

2.4.4.18.2 DIAMETROS MÍNIMOS

El diámetro mínimo que deberá usarse de acuerdo a lo establecido por el ex-IEOS en sistemas de alcantarillado sanitario será 200mm, a excepción de los tramos iniciales que podría ser de 150mm y las conexiones domiciliarias el diámetro mínimo será de 150mm.

Fuente: Normas ex – IEOS

2.4.4.18.3 VELOCIDAD EN LAS TUBERÍAS

La velocidad del líquido en las tuberías de alcantarillado sanitario, sean estos primario, secundarios o terciario, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/seg y que preferiblemente sea mayor que 0,60m/seg, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido; ya que si superan el valor máximo de los sólidos arrastrados por el flujo, erosionan el conducto.

Es recomendable tomar en cuenta los siguientes valores:

TABLA 2.6

TUBERÍA	VELOCIDAD MAXIMA (m/seg)	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	VELOCIDAD MÍNIMA (m/seg)	
			TRAMOS DE INCIO (m/seg)	POZOS DE CABECERA (m/seg)
Con unión mortero	2.00	0,013	0.60	0.45
Con unión elastomericas	3.5 – 4.00	0,013		
Asbesto	4.5 – 5.00	0,011		
PVC	4.5	0,011		

Velocidades Máximas y Mínimas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad

Fuente: Normas ex – IEOS

2.4.4.18.4 CALADO DE AGUA EN LAS TUBERÍAS

El calado de agua en las tuberías que trabaja a gravedad, a superficie libre, debe llegar al 75% del diámetro interior, quedando un 25% de la altura superior, como zona de ventilación del caudal sanitario y evitar así la acumulación de gases tóxicos.

$h_{\text{mínima}} = 5 \text{ cm}$ (por problemas de material de acarreo)

$h_{\text{mínima}} = 0,75D$ (para la ventilación)

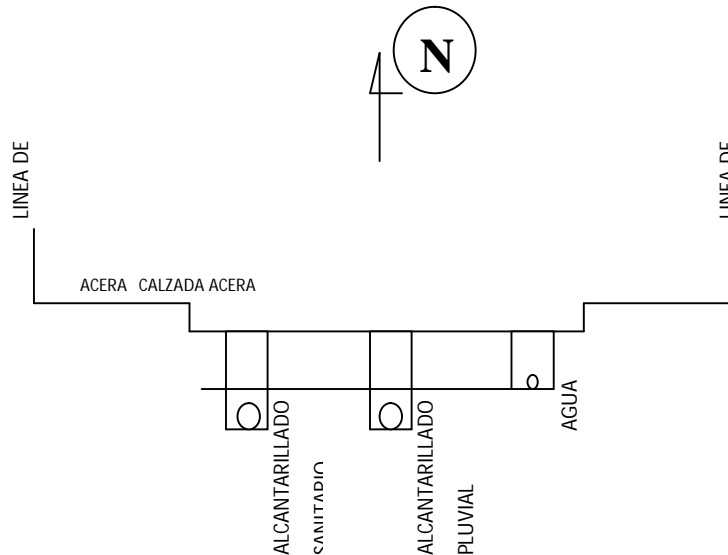
Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano / M.Sc. Ing. Dilon Moya Medina

2.4.4.18.5 TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

El flujo a través de conductos circulares se debe asumir con un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios.

- a) Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión (pozos de revisión), tanto horizontal, como vertical,
- b) La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- c) El control del remanso provocado por las contribuciones de caudal, será controlado aguas abajo, para mantener la velocidad.
- d) No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tuberías, que implique cambio de régimen (subcrítica a supercrítica o viceversa).
- e) No debe diseñarse sobre velocidades máximas y mínimas erosivas, que implique destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.

La red de alcantarillado debe ser colocada en el lado opuesto a la red de Agua potable, es decir, en el LADO SUR – ESTE, de la calzada y manteniendo una altura inferior a la tubería de Agua Potable.



2.4.4.19. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Toda conexión domiciliaria consta de una caja de revisión, y tubería conexión entre la red principal y la caja. Para su diseño se deben considerar los siguientes aspectos:

- La calidad de la conexión domiciliaria será de tal manera que impidan infiltraciones innecesarias, tanto en la tubería, como en la unión a la alcantarilla receptora.
- En ningún caso se permitirá la introducción de la tubería de conexión domiciliaria en la alcantarilla, de manera que se generen protuberancias en su interior y que la unión sea impermeable. La apertura del orificio en la alcantarilla, solo se podrá hacer cortándola con un equipo especial que permita un perfecto acoplamiento entre las dos.
- Las cajas de revisión tendrán como mínimo, una sección de 0.60*0.60 m, y una profundidad máxima de 0.90 m, si excede de 0.90m. se utilizará un pozo de revisión.

- El diámetro mínimo para las conexiones domiciliarias serán de 150mm. Los tubos de conexión deben ser conectados a la tubería principal, de manera que este quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. Para la unión entre las tuberías no se empleará ninguna pieza especial simplemente se realizará un orificio en la tubería central, en la que se conectará la tubería de la conexión domiciliaria, para lo cual se utilizará un mortero de cemento-arena 1:2.

2.4.4.20. POZOS DE REVISIÓN

Son estructuras sanitarias de forma circular, por lo general, que permiten flexionar o cambiar de dirección la red de alcantarillado. También nos permite el mantenimiento de la red mediante la inspección hacia el interior.

Están contruidos de hormigón simple u hormigón armado, dependiendo de la altura y sección del pozo, porque permiten dar rigidez y soportar cargas de tránsito, sin que exista destrucción del mismo. En la parte superior se encuentra una tapa y cerco de calzada, fabricado de material de hierro fundido u hormigón armado, que permiten el ingreso hacia el interior.

La distancia máxima depende exclusivamente del diámetro de la tubería. Considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos de revisión no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.

Los pozos deberán ubicarse de tal manera que se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si esto es inevitable, se diseñarán tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial. La abertura superior del pozo será como mínimo 0,60m.

TABLA 2.7

DIÁMETROS	MÁXIMA DISTANCIA ENTRE POZOS
$\emptyset \leq 350mm$	100m
$400mm \leq \emptyset \leq 800mm$	150mm
$\emptyset \leq 800mm$	200mm

Longitudes máximas entre pozos

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano / M.Sc. Ing. Dilon Moya Medina

El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro exterior de la máxima tubería conectada al mismo. Se sugiere los siguientes valores:

TABLA 2.8

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA mm	MÁXIMA DISTANCIA ENTRE POZOS
≤ 550	0.9
> 550	Diseño especial

Diámetros recomendados de pozos de revisión

El fondo del pozo deberá tener cuantos canales necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo sin interferencias hidráulicas, que conduzcan a pérdidas grandes de energía. Los canales deben ser una prolongación lo más continua que se pueda la tubería que entra al pozo y de la que sale del mismo; de esta manera, deberán tener una sección transversal en U (canaletas media caña). Su ejecución deberá evitar la turbulencia y la retención de material en suspensión. Estas canaletas tendrán sus aristas superiores al nivel de las claves de los colectores a las que sirven. Una vez formados los canales, se deberá proveer una superficie

para que el operador pueda trabajar en el fondo del pozo. Esta superficie tendrá una pendiente de 4%.

Para el caso de tuberías laterales que entran a un pozo en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales del fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de 45 grados respecto del eje principal de flujo. Esta unión se dimensionará de manera que las velocidades de flujo en los canales que se unan sean aproximadamente iguales. De esta manera se reducirán las pérdidas al mínimo.

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano / M.Sc. Ing. Dilon Moya Medina

2.4.4.21. POZOS DE REVISION CON SALTO

Son estructuras que permite vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permite disminuir pendiente en tramos continuos.

La altura libre entre la tubería de llegada y la tubería de salida, en un pozo normal de revisión oscila alrededor de (0.60m – 0.70m), sin producir turbulencia. En caso contrario se instalará un salto, que es tubería vertical paralelo al pozo que conecta la tubería de llegada con el fondo del pozo, sin producir turbulencia. El diámetro máximo de la tubería del salto será de 300mm.

Para caídas superiores a 0,70 hasta 4,0 metros, debe proyectarse caídas externas, con o sin colchón de agua, mediante estructuras especiales, diseñadas según las alturas de esas caídas y sus diámetros o dimensiones de ingreso al pozo, para estas condiciones especiales, el calculista debe diseñar las estructuras que mejor respondan al caso en estudio, justificando su óptimo funcionamiento hidráulico-estructural y la facilidad de operación y mantenimiento. En todo caso, podría optimizarse estas caídas, diseñando los colectores con disipadores de energía: como tanques, gradas, rugosidad artificial entre otro.

Cuando las secciones son excesivamente grandes, se recomienda la construcción de una cámara de revisión, que cumple con la misma función de un pozo, diferenciando en su forma y dimensiones. Generalmente son rectangulares y de hormigón armado.

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano / M.Sc. Ing. Dilon Moya Medina

2.4.4.22. GRADIENTES PERMISIBLES

Con el propósito de controlar las velocidades antes mencionadas es necesario verificar que las pendientes de los conductos no sobrepasen ciertos valores límites.

Las pendientes de la **Tabla 2.9**, están en función del diámetro y las velocidades, lo cual se debe asumir las mínimas para evitar que se produzca asentamientos en el sistema de alcantarillado:

TABLA 2.9 (Pendientes Mínimas) para Tuberías PVC

DIAMETRO (mm)	PENDIENTE		PENDIENTE A ADOPTARSE
	Manning	Chezy	
200	0.0033	0.0041	0.003
250	0.0025	0.028	0.0025
300	0.0019	0.0022	0.002
380	0.0014	0.0016	0.0015
450	0.0011	0.0012	0.0012
600	0.00077	0.0008	0.0006
760	0.00057	0.00059	0.0006
910	0.00045	0.00046	0.0005

Fuente: Normas ex – IEOS

En la **Tabla 2.10** se observa las pendientes máximas que están en función del diámetro y la velocidad, las cuales no deben sobrepasar ya que de hacerlo existe un desgaste excesivo en la tubería:

TABLA 2.10 (Pendientes Máximas)

DIAMETRO (mm)	PENDIENTE	NIVEL DE ZANJA
200	0.075	1.25
250	0.056	1.30
300	0.045	1.35
380	0.038	1.40
450	0.027	1.50
600	0.019	1.65
760	0.014	1.85
910	0.009	2.00

Fuente: Normas ex – IEOS

2.4.4.23. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano. El objetivo del tratamiento es producir agua limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reúso. Es muy común llamarlo depuración de aguas residuales para distinguirlo del tratamiento de aguas potables.

Las aguas residuales son generadas por residencias, instituciones y locales comerciales e industriales. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías y eventualmente bombas a una planta de tratamiento municipal. Los esfuerzos para recolectar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetos a regulaciones y estándares locales, estatales y federales (regulaciones y controles).

2.4.4.24. PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS SERVIDAS A SER TRATADOS

Para la caracterización de las aguas residuales se procederá a la determinación de por lo menos los siguientes parámetros, esto servirá para distinguir un posible tipo de tratamiento de las aguas residuales.

DBO 5 días y 20°C

Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica bajo condiciones de tiempo y temperatura especificados. (Generalmente 5 días y 20°C).

Demanda química de oxígeno (DQO)

Medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidación química de la materia orgánica carbonácea del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o bicromato en una prueba que dura dos horas.

Coliformes totales y fecales

Bacterias Gram negativas de forma alargada capaz de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 ° C o 37 ° C (Coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a la temperatura de 44°C o 44,5°C se denominan Coliformes fecales.

Parásitos (Nematodos intestinales)

Organismos protozoarios y helmintos que habitando en el intestino pueden causar enfermedades. Parásitos helmintos que no requieren huésped intermediario, sus huevos requieren de un período latente de desarrollantes de causar infección y su mínima dosis infectiva es un organismo. Son considerados como los organismos de mayor preocupación en cualquier esquema de reúso agrícola.

Sólidos totales y en suspensión incluyendo el componente volátil

(Totales), Grupo de partículas que incluye a los sólidos disueltos, suspendidos y sedimentables en agua.

(En suspensión), Cantidad de partículas flotantes o suspendidas en la columna de agua que pueden ser separadas del líquido por medio de medios físicos como la filtración.

(Volátil), Porción de la materia orgánica que se puede eliminar o volatilizarse cuando esta se quema en un horno mufla a una temperatura de 550°C.

Nitrógeno amoniacal y orgánico

El amoníaco es uno de los componentes transitorios en el agua puesto que es parte del ciclo del nitrógeno y se ve influido por la actividad biológica.

Es el producto natural de descomposición de los compuestos orgánicos nitrogenados. Las aguas superficiales no deben contener normalmente amoníaco. En general, la presencia de amoníaco libre o ion amonio es considerado como una prueba química de contaminación reciente y peligrosa. Si el medio es aerobio, el nitrógeno amoniacal se transforma en nitritos.

CARACTERIZACIÓN Y PARÁMETROS DE LAS AGUAS RESIDUALES

TABLA 2.11

ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE USO DOMÉSTICO (ALCANTARILLADO)				
MUESTRA: AGUA RESIDUAL		CONDICIÓN AMBIENTAL:		
		T máx: 24.0 °C. T min: 19.0 °C.		
INGRESO: 17/07/2011		TENA –NAPO		
SALIDA: 24/07/2011		PARROQUIA: TENA		
SECTOR: HUAMURCO - LOTIZACIÓN CICIN				
PARÁMETROS	MÉTODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE
Temperatura	PEE/LAB-CESTTA/04 APHA 2550 B	°C	19,1	-
Ph	PEE/LAB-CESTTA/05 APHA 4500 H ⁺	-	7,44	±0,17%
Coliformes Fecales	PEE/LAB-ESTTA/189' APHA 9222,9221	UFC/100mL	>1x10 ⁶	Remoción > al 99.9%
Coliformes Totales	PEE/LAB-CESTTA/189 APHA 9222,9221	UFC/100mL	>1x10 ⁶	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno	PEE/LAB-CESTTA/46 APHA 5210 B	mg/L	70	100
Demanda Química de Oxígeno	PEE/LAB-CESTTA/09 APHA 5220 D	mg/L	131	± 3%
Sólidos Suspendidos Volátiles	PEE/LAB-CESTTA/13 APHA 2540 D	mg/L	<20	100
Sólidos Totales	PEE/LAB-CESTTA/10 APHA 2540 B	mg/L	152	1600
Nitrógeno Amoniacal	PEE/LAB-CESTTA/20 EPA Water waste N° 350.2,1974	mg/L	6.3	-
Nitrógeno Orgánico	PEE/LAB-CESTTA/22 Espectrofotométrico	mg/L	11	-

Resumen análisis de aguas servidas (valores más críticos)

Elaborado por: Irene Paguay C.

Fuente: ESPOCH LAB-A 1701- 9 Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección LAB-CESTTA

En la **Tabla 2.11** Los análisis de la muestra de **Aguas Residuales** captadas en LA Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles de Tena arrojan los siguientes resultados: **Temperatura** 19,1°C, **pH** 7,44, **Sólidos Suspendidos Totales** 100 mg/ L, **Sólidos Disueltos Totales** 1600 mg/ L, **Demanda Bioquímica de Oxígeno** 70 mg/ L, **Demanda Química de Oxígeno** 131 mg/ L, **Coliformes Totales** 1×10^6 UFC/100ml, **Coliformes Fecales** 1×10^6 UFC/100ml. Los resultados obtenidos de esta muestra se estudiarán con mayor énfasis en el Capítulo de la Propuesta, lo que permitirá determinar el tipo de tratamiento que estas aguas requieren.

2.4.4.25. SISTEMA PROPUESTO

Con estas consideraciones previas, y en base de soluciones tecnológicas que permitan un adecuado nivel de tratamiento el mismo que requiera de un fácil mantenimiento, se propone con unidad de tratamiento en el presente estudio para la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco lo siguiente:

- Canal desarenador como un tratamiento preliminar
- Tanque séptico y tanque de secados de lodos como tratamiento primario.
- Filtro Biológico como un tratamiento secundario.

El uso del tanque séptico de dos cámaras sobrepuestas, seguido de una unidad de filtro biológico que permiten en estas unidades tener un tratamiento anaeróbico, lo que da como resultado que este sistema así concebido permita obtener remociones del 75% al 95% en lo que se refiere al DBO y del 80 al 95% de coliformes, este tratamiento es complementado con el secado de lodos que salen de la sedimentación y tratamiento del tanque séptico este secado se lo realiza a través de los rayos solares.

2.4.4.26. PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Horizonte del proyecto: (período de diseño).
- P_f = Población futura (hab).
- $Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (lt/seg).

2.4.4.27. CAUDALES DE DISEÑO

En el dimensionamiento del sistema de Tratamiento, se empleará el caudal máximo diario de aguas servidas, para el cálculo empleamos la siguiente fórmula:

$$Q_{DISEÑO} = \frac{P_f * D_f * F_1 * F_2}{86400} \text{ (Ecuación 2.27)}$$

Donde:

P_f = Población futura

D_f = Dotación futura de agua potable (lts/hab/día)

F_1 = factor de afectación a aguas servidas = 0,8 = 80%

F_2 = Factor de mayoración que puede ir del 1.2 a 1.5 para el presente estudio se asume 1.20.

$Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (lts/seg)

2.4.4.28.- CUERPO RECEPTOR Y GRADO DE TRATAMIENTO

Para el presente proyecto se omite el estudio del cuerpo receptor, pues de acuerdo a la normativa el ex-IEOS, en caso de que las aguas residuales vayan a tener un rehúso, solo deberá considerarse la calidad requerida del efluente.

2.4.4.29.- DISEÑO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

El diseño de obras complementarias es necesario para la etapa básica de Pre-tratamiento en todos los procesos de tratamiento de aguas residuales.

2.4.4.29.1 CANAL DE INGRESO

Este canal se conectará directamente entre el último pozo y el inicio de la primera fase de la planta de tratamiento, cuyo diseño se realiza de la siguiente manera:

Datos:

- $Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (lts/seg)
- $n = 0.013$
- $b_{impuesto} = ?$
- $d_{impuesto} = ?$

$$V_{cal.} = \left(\frac{Q_{DISEÑO}}{Area} \right) m/seg \quad (Ecuación 2.28)$$

$$A_{mojada} = (b * d) m^2 \quad (Ecuación 2.29)$$

$$P_{mojado} = [b + (2d)] m \quad (Ecuación 2.30)$$

$$RadioHidráulico = \left(\frac{A_{mojada}}{P_{mojado}} \right) m \quad (Ecuación 2.31)$$

$$J = \left(\frac{(V_{cal.} * n)}{R^{2/3}} \right)^2 \quad (Ecuación 2.32)$$

2.4.4.29.2. DIMENSIONAMIENTO DE REJILLA

La rejilla se diseña considerando la limpieza manual y se considera un 50% de obstrucción de la misma.

Datos:

- Ancho total de la rejilla

$$b_{impuesto} = ?$$

- Ancho libre entre barrotes

$$e = 30\text{mm (Norma ex - IEOS; 25 a 50mm)}$$

- Diámetro del barrote

$$\emptyset = (\text{asumido}) \text{ mm}$$

- Número de barrotes.

$$N = ?$$

$$N = \frac{(b+\emptyset)}{(e+\emptyset)}$$

- e = Espaciamiento

$$e = \frac{(b + \emptyset)}{N} - \emptyset \quad (\text{Ecuación 2.33})$$

PERDIDA DE CARGA EN LA REJILLA.

$$K = 1.45 - 0. \quad (\text{Ecuación 2.34})$$

Donde:

A_n = área libre de las rejilla

A_g = área total de la rejilla

$$A_n = [(\text{ancho rejilla} - \# \text{de barrotes} * \# \text{de barrotes}) * \text{Altura sugerida}] \text{ m}^2 \quad (\text{Ecuación 2.35})$$

$$Ag = (b_{impuesto} * \text{Altura sugerida})m^2 \quad (\text{Ecuación 2.36})$$

$$h_{cal.} = \frac{(K*V^2)}{(2*g)} \quad (\text{Ecuación 2.37})$$

$$h_{asumido} \geq h_{cal.} \rightarrow OK.$$

2.4.4.30.- TRATAMIENTOS PRELIMINARES

Destinados a la preparación de las aguas residuales para su disposición o tratamiento posterior. En la mayoría de las plantas, el tratamiento preliminar sirve para proteger el equipo de bombeo y hacer más fáciles los siguientes procesos de tratamiento.

La unidad de tratamiento preliminar que se utilizará en este proyecto será un desarenador.

2.4.4.30.1.- DESARENADOR

El objetivo de esta operación es eliminar todas aquellas partículas de diámetro menor a 3cm, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en los canales y conducciones se debe tratar de controlar y mantener la velocidad de flujo alrededor de 0.3 m/s con una tolerancia del (+/-) 20%.

La etapa preliminar debe cumplir dos funciones:

- Medir y regular el caudal de agua que ingresa a la planta.
- Extraer los sólidos flotantes grandes y la arena (a veces, también la grasa).

2.4.4.30.2.- DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR

Para el diseño del desarenador se considera los siguientes aspectos:

- El nivel del agua en la cámara se considera horizontal.

- La distribución de sedimentos se asume de acuerdo a un diagrama rectangular.
- La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante.
- La velocidad media de flujo se asume constante y que no varía a lo ancho de la cámara ni en el tiempo.
- El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.
- Las variaciones de velocidad de sedimentación en función de las variaciones de temperatura del agua se consideran despreciables.

2.4.4.30.3.- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DESARENADOR

- Tamaño de las partículas a ser retenidas.

En el presente caso se sugiere que el desarenador tenga la capacidad de retener partículas de diámetro menor a 3cm por cuanto en sistemas de alcantarillado sanitario estas fracciones presentan el 30% de la totalidad de los sedimentos.

- Velocidad de flujo:

Considerando que es el estudio del desarenador hay una gran cantidad de variables, es necesario imponerse algunos valores en base a las recomendaciones normativas.

La velocidad intermedia de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones adecuadas para estas estructuras, se recomienda asumir igual a 0.1m/seg

- Profundidad media del desarenador

Considerando que este tipo de desarenador requiere de operaciones de limpieza hidráulica, se recomienda cámaras de mediana profundidad para facilitar el desalojo de los materiales depositados en ellos.

- Velocidad de lavado:

Para garantizar el lavado hidráulico de los sedimentos se ha considerado el tamaño de los sedimentos a ser removidos y el calado de agua. Para un tirante menor de 0,40m y sedimentos de hasta 3 cm de diámetro, se requiere de velocidades de limpieza de aproximadamente 1,0 a 1,20 m/seg.

- Calculo del desarenador de limpieza hidráulica y lavado periódico

El cálculo del desarenador se hace para el caudal de diseño de la planta de tratamiento.

Se considera que el desarenador sea de una sola cámara por el caudal pequeño, así como por la alimentación a los tanques sépticos, debe ser continua y no debe interrumpirse por ningún motivo su funcionamiento.

El caudal de diseño de la cámara se hace para 2.35 veces el caudal de agua servida a ser tratado.

$$Q_{des} = (2.55 * Q_{DISEÑO}) [lt/seg] \text{ (Ecuación 2.38)}$$

La sección hidráulica del desarenador se calcula por la fórmula:

$$A = \left(\frac{Q_{des}}{V} \right) [m^2] \text{ (Ecuación 2.39)}$$

Para la sección propuesta el área hidráulica es igual a (proyección vertical)

$$A = B * H \text{ (Ecuación 2.40)}$$

H = 1.40m valor sugerido, (más 0.20 de seguridad)

El ancho de la cámara es igual a:

$$B = \left(\frac{A}{H}\right) m \quad (\text{Ecuación 2.41})$$

La longitud del desarenador se calcula mediante la fórmula:

$$L_{\text{útil}} = \left[K * H_{\text{útil}} * \left(\frac{V}{W}\right) \right] [m] (\text{Ecuación 2.42})$$

Donde:

K = Coeficiente de seguridad, se asume igual a 1.20 – 1.70

W = Velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas.

Para sedimentos de hasta 3cm de diámetro y temperatura de agua de 25°, la velocidad de sedimentación es de 8,69 cm/s.

Fuente: Especificaciones Técnicas para el diseño de Tanque Séptico (2003). UNATSABAR-CEPIS/OPS.

2.4.4.31.- TRATAMIENTOS PRIMARIOS

El objetivo del tratamiento de sedimentación primaria es la reducción del contenido de sólidos en suspensión (40 al 75%); de la materia orgánica suspendida (20 al 40%) representada como DBO5, así como del 30 al 60% de los organismos coliformes y de huevos de helminto de las aguas residuales sujetas a tratamiento.

La clarificación o sedimentación primaria puede llevarse a cabo en forma estética o mecánica, mediante tanques circulares, rectangulares, cuadrados y con la inclusión de módulos plásticos (lamelas).

En esta fase utilizaremos un tanque séptico.

2.4.4.31.1.- PARÁMETROS DE DISEÑO PARA UN TANQUE SÉPTICO

Datos de diseño:

- Horizonte del proyecto: (período de diseño)

- Pf = Población futura (hab)
- Df = Dotación futura (lts/hab/día).
- Tiempo de retención: mínimo 6 horas
- $Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño lts/seg)

$$V = 4500 + 0.85 * Q_{DISEÑO} [lt/día] (Tr) \text{ (Ecuación 2.43)}$$

Donde:

Tr = Tiempo de retención asumido

$$V = 1125 + 0.85 * Q_{DISEÑO} [lt/día] (Tr) \text{ (Ecuación 2.44)}$$

Donde:

Tr = Tiempo de retención asumido

Nota: Se adopta la fórmula que da un mayor caudal

- Cálculo del volumen total requerido:

$$VF = Q / Tr = (Q_{DISEÑO} * 10^{-3} m^3 / s) * 1 dia / 1d / Tr (seg) \text{ (Ecuación 2.45)}$$

Fuente: Especificaciones Técnicas para el diseño de Tanque Séptico (2003). UNATSABAR-CEPIS/OPS.

2.4.4.31.2.- DIMENSIONES INTERNAS DEL TANQUE SÉPTICO

Para determinar las dimensiones internas de un tanque séptico rectangular, además de la Norma S090 y de las “Especificaciones técnicas para el diseño de tanque séptico” publicadas por la Unidad de Apoyo Técnico para el saneamiento

Básico del Área Rural (UNATSABAR)-CEPIS/OPS-2003, se emplean los siguientes criterios:

- a) Entre el nivel superior de las natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá quedar un espacio libre de 300mm, como mínimo.
- b) El ancho del tanque deberá ser de 0,60m, por lo menos, ya que ese es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona.
- c) La profundidad neta no deberá ser menor a 0,75m.
- d) La relación entre el largo y ancho deberá ser como mínimo de 2:1
- e) En general, la profundidad no deberá ser superior a la longitud total.
- f) El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 100mm (4").
- g) El nivel de la tubería de salida del tanque séptico deberá estar situado a 0,05m por debajo de la tubería de entrada.
- h) Cuando se usen pantallas, éstas deberán estar distanciadas de las paredes del tanque a no menos de 0,20m ni mayor a 0,30m.
- i) La parte superior de los dispositivos de entrada y salida deberán dejar una luz libre para ventilación de no más de 0,05m por debajo de la losa de techo del tanque séptico.
- j) Cuando el tanque tenga más de un compartimiento, las interconexiones entre compartimiento consecutivos se proyectarán de tal manera que evite el paso de natas y lodos.
- k) El fondo de los tanques tendrá una pendiente de 2% orientada al punto de ingreso de los líquidos.
- l) El techo de los tanques sépticos deberá estar dotado de losas removibles y registros de inspección de 150mm de diámetro.

Fuente: Especificaciones Técnicas para el diseño de Tanque Séptico (2003). UNATSABAR-CEPIS/OPS.

2.4.4.32.- LECHO DE SECADO

Los lechos de secado son dispositivos que eliminan una cantidad de agua suficiente para que el resto pueda manejarse como material sólido, con un contenido de humedad inferior al 70%.

Todos los lodos crudos tienen un contenido bajo de sólidos (1-6%). Los lodos provenientes de aguas residuales están compuestos en especial por la materia orgánica removida del agua residual, la cual eventualmente se descompone y causa los mismos efectos indeseables del agua residual cruda. Las características de los lodos varían mucho dependiendo de su origen, de su edad, del tipo de proceso del cual provienen y de la fuente original de los mismos. El volumen de lodo que se produce en un tanque de sedimentación debe conocerse o estimarse. Para nuestro caso el porcentaje de humedad del lodo es igual a 93, con una densidad relativa del lodo de 1.03.

En la selección del método de secado de un lodo hay que tener en cuenta la naturaleza del lodo, los procesos subsecuentes de tratamiento y el método de disposición final. Los objetivos del secado de lodos son, principalmente, los siguientes:

- Reducir los costos de transporte del lodo al sitio de disposición
- Facilitar el manejo del lodo. Un lodo seco permite su manejo con cargadores, carretillas, etc.
- Minimizar la producción de lixiviados al disponer el lodo en un relleno sanitario.
- En general reducir la humedad para disminuir el volumen del lodo, facilitar su manejo y hacer más económico su tratamiento posterior y su disposición final.

La facilidad con que un lodo seco varía ampliamente, pues la magnitud del secado es función de la forma como se encuentra el agua. El agua se halla en diferentes formas, con propiedades distintas que influyen en el grado de secado que se puede obtener.

El manejo de lodos se debe contemplar en su sistema de tratamiento de aguas residuales. Debe tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- No deben descargarse dichos efluentes a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.
- Los lodos primarios deben estabilizarse.
- Se debe establecer un programa de control de olores.

Fuente: Especificaciones Técnicas para el diseño de Tanque Séptico (2003). UNATSABAR-CEPIS/OPS.

El diseño de las instalaciones para el manejo de lodos debe hacerse teniendo en cuenta las posibles variaciones en la cantidad de sólidos que entren a la planta.

a.- Tiempo requerido para digestión de lodos

El tiempo requerido para la digestión de lodos varía con la temperatura, para esto se empleará la tabla.

TABLA 2.12

Temperatura °C	Tiempo de digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Tiempo requerido para digestión de lodos

Fuente: Especificaciones técnicas para el diseño de tanque séptico” publicadas por la Unidad de Apoyo Técnico para el saneamiento Básico del Área Rural (UNATSABAR)-CEPIS/OPS-2003

b.- Frecuencia de retiro de lodos

Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, para estimar la frecuencia de retiros de lodos se usarán los valores consignados con la **TABLA 2.12**

La frecuencia de remoción de lodos deberá calcularse en base a estos tiempos referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digestor. De este modo el intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas deberá ser por lo menos el tiempo de digestión a excepción de la primera extracción en la que se deberá esperar el doble de tiempo de digestión.

2.4.4.32.1 CÁLCULO DEL LECHO DE SECADO

- a) Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C , en kg de SS/día)

$$C = \frac{Pf(hab)*90\left(\frac{SS}{hab}*día\right)}{1000} \text{(Ecuación 2.46)}$$

- b) Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd , en kg SS/día)

$$Msd = (0.5 * 0.70 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

- c) Volumen diario de lodos digeridos (Vid , en litros/día)

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \left(\% \text{ de } \frac{\text{sólidos}}{100}\right)} \text{(Ecuación 2.47)}$$

- d) Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel , en m^3)

$$Vel = \frac{V_{L.D.*Td}}{1000} \text{(Ecuación 2.48)}$$

e) Área del lecho de secado (Als, en m²)

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{Ha}$$

- $A = B*L$

$$L = B \text{(Ecuación 2.49)}$$

$$A = B^2 \text{(Ecuación 2.50)}$$

2.4.4.33 TRATAMIENTO SECUNDARIO

Complementa los tratamientos precedentes y debe incluir un proceso biológico adecuado y una sedimentación final.

Para esta fase del sistema de tratamiento se diseñará un filtro biológico.

2.4.4.33.1 FILTROS BIOLÓGICOS

Los filtros biológicos podrán tener medios de soporte constituido de material natural, carrizo o bambú, piedra chancada, escoria de alto horno o de material artificial, como los fabricados en plástico. En el caso de material natural, la dimensión media deberá ser de 50 a 100mm y tan uniforme cuanto sea posible evitando piezas planas o con caras horizontales. En el caso de uso del material artificial, el material empleado deberá ser previamente probado en instalación piloto.

Los filtros biológicos tendrán forma circular en planta, y la aplicación del agua residual a tratar debe distribuir uniformemente sobre la superficie del medio de soporte por medio de distribuciones relativos accionados por la reacción de los chorros. Los filtros serán dimensionados considerando el caudal medio.

2.4.4.33.2 DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

Datos del diseño:

- Horizonte del proyecto: (período de diseño)
- Pf = Población futura (hab.)
- Q_{DISEÑO} = Caudal de diseño (lts/seg)
- 1 día = 86400 seg
- 1 m³ = 1000 lts
- TAH_{asumido} = (m³/día*m²)
- TR_{asumido} = ?
- Tiempo retenido = 0.8 día = 19.20 horas
- Tiempo de retención: mínimo 6 horas

El caudal estimado que pasa al filtro Biológico se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{F.B.} = (0.524 * Q_{DISEÑO}) \text{ lts/seg} \quad (\text{Ecuación 2.51})$$

- a) Según el manual de plantas de aguas residuales de URLITAS se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico.

$$V = 1.60 * Q_{DISEÑO} \left(\frac{m^3}{día} \right) * Tr \text{ (días)} \quad (\text{Ecuación 2.52})$$

- b) Según Normas el manual de plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) de 1 a 5 m³/días*m² de filtro:

- Cálculo del área del filtro:

$$A. \text{ filtro} = \frac{Q_{F.B.} \frac{m^3}{día}}{TAH \frac{m^3}{día} * m^2} \quad (\text{Ecuación 2.53})$$

H asumida = altura del agua

- Cálculo del volumen del filtro.

$$V_f = A_{\text{filtro}} (\text{m}^2) * h_{\text{asumida}} (\text{m}) \quad (\text{Ecuación 2.54})$$

Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular tomando en cuenta los siguientes datos:

- Diámetro asumido = ?
- H_{asumida} = altura del agua

Con el diámetro y altura del agua asumida, proceder a calcular el volumen total del filtro biológico.

$$V_{\text{TOTAL}} = A_{\text{filtro}} (\text{m}^2) * h_{\text{asumida}} (\text{m}) \quad (\text{Ecuación 2.55})$$

$$V_{\text{TOTAL}} = \pi * \frac{D^2}{4} (\text{m}^2) * h_{\text{asumida}} (\text{m})$$

- Cálculo del período de retención.

$$TR_{\text{calcul.}} = \left[\frac{V_{\text{total}} \text{m}^3}{Q_{\text{DISEÑO}} \frac{\text{m}^3}{\text{día}}} \right] * TR_{\text{asumido}} \quad (\text{Ecuación 2.56})$$

$$TR_{\text{calcul.}} \leq TR_{\text{asumido}} \rightarrow OK$$

- Cálculo de la Tasa de Aplicación Hidráulica.

$$TAH_{\text{calcul.}} = \left[\frac{V_{\text{total}}}{A_{\text{Filtro}}} \right] \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2 \quad (\text{Ecuación 2.57})$$

La masa de aplicación hidráulica recomendado de Rivas Mijares es de 1 a 4 $m^3/días * m^2$

$$1 \leq TAH_{calcul.} \leq 5 \rightarrow OK$$

2.4.5.- EVALUACION AMBIENTAL

Identificar los impactos negativos al medio ambiente, con la finalidad de prevenir que los mismos afecten la sustentabilidad del proyecto en base de eliminarlos, minimizarlos o compensarlos.

Con la evaluación de impactos ambientales se pretende:

- a) Definir la magnitud de impactos negativos que tendrán las diversas alternativas del proyecto formulado.
- b) Identificar las medidas necesarias para contrarrestar los impactos negativos del proyecto
- c) Definir los costos de medidas correctivas.

2.4.6.- ESTUDIO TOPOGRAFICO

Nos permite conocer la planimetría y altimetría del sector donde se va a construir el sistema de alcantarillado. El levantamiento topográfico debe cubrir toda el área de influencia del proyecto datos que servirán para cálculos de áreas tributarias, respecto a la altimetría se la debe realizar a lo largo de la línea de proyecto obteniendo cotas así cada 20m.

2.4.7.- IMPACTO AMBIENTAL

Se denomina impacto ambiental a las consecuencias provocadas por cualquier acción que modifique las condiciones de subsistencia o de sustentabilidad de un ecosistema, parte de él o de los individuos que lo componen. No existe una valoración cuantitativa universalmente aceptada para determinar el grado de

afectación de un impacto, salvo aquellos casos en que la acción que lo provoca está asociada a una cantidad mensurable; Por ejemplo, la concentración de un determinado contaminante.

2.4.8.- CALIDAD DE VIDA

Es el bienestar dentro de todas las facetas del Ser Humano, tener los servicios básicos necesarios para poder desarrollarse de mejor manera en lo social y económico.

Esta nota bibliográfica quiere aproximarse a una problemática que nos afecta en la actualidad: la contaminación de las aguas. Las ciudades, actualmente, se ven afectadas por los desperdicios que suelen tirarse en las calles de la localidad.

El problema de la contaminación de los ríos que bañan la ciudad de Tena es debido tanto a diferentes tipos como a diferentes focos de contaminación. En el pasado ya se han redactado proyectos para solucionar esta problemática. Como el proyecto de recuperación del estero Paushiyacu. Sin embargo, este proyecto solamente da solución de forma independiente a uno de los focos de contaminación que la sufre la ciudad. Por este motivo el primer objetivo del presente proyecto es analizar de forma global la problemática existente, identificar los diferentes focos de contaminación y dar una solución global a modo de plan general.

Permite además mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, sobre todo en aquellas zonas donde no existen residuos sólidos. En los últimos años se está investigando y aplicando nuevas mejoras que hagan a cada uno de los modos de transporte más óptimos y eficaces.

Habrà que estar atento a la incidencia que tendrá la implantación de las nuevas técnicas de comunicación en alcantarillado

2.4.9.- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Procedimiento administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

2.4.10.- ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO

Estudio de la ubicación de una persona en su contexto social y nivel económico. Se utiliza en el área hospitalaria (como ya mencionaron), escolar (para otorgar becas), laboral (antecedentes sociales y calidad de vida de una persona), etc.

2.4.11.- HIDRÁULICA

Es una rama de la física y la ingeniería que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas de los fluidos. Todo esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa (fuerza) y empuje de la misma

2.4.12.- HIDROLOGÍA

Ciencia geográfica que se dedica al estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares. Por otra parte, el estudio de las aguas subterráneas corresponde a la hidrogeología.

2.4.13.- SERVICIOS BÁSICOS:

Servicios básicos

Los servicios básicos, en un centro poblado, barrio o ciudad son las obras de infraestructuras necesarias para una vida saludable. Entre otros son reconocidos como servicios básicos:

Entorno, aunque actualmente se trabaja en reducir los efectos perjudiciales ocasionados al Medio Ambiente y en recuperar los recursos del mismo.

La gestión de residuos puede involucrar a sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes métodos para cada uno. Los residuos se pueden clasificar en:

El sistema de vías

Una carretera es una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles. Existen diversos

tipos de carreteras, aunque coloquialmente se usa el término carretera para definir a la carretera convencional que puede estar conectada, a través de accesos, a las propiedades colindantes, diferenciándolas de otro tipo de carreteras, las autovías y autopistas, que no pueden tener pasos y cruces al mismo nivel.

El sistema de alumbrado público

El alumbrado público es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades.

Por lo general el alumbrado público en las ciudades o centros urbanos es un servicio municipal que se encarga de su instalación, aunque en carreteras o infraestructura vial importante corresponde al gobierno central o regional su implementación.

La red de distribución de energía eléctrica

La Red de Distribución de la Energía Eléctrica o Sistema de Distribución de Energía Eléctrica es la parte del sistema de suministro eléctrico cuya función es el suministro de energía desde la subestación de distribución hasta los usuarios finales (medidor del cliente).

El servicio de recolección de residuos sólidos

La gestión de residuos, referidos estrictamente a residuos domiciliarios, es la recolección, transporte, procesamiento, tratamiento, reciclaje o disposición de material de desecho, generalmente producida por la actividad humana, en un esfuerzo por reducir efectos perjudiciales en la salud humana y la estética del entorno, aunque actualmente se trabaja en reducir los efectos perjudiciales ocasionados al Medio Ambiente y en recuperar los recursos del mismo.

La gestión de residuos puede involucrar a sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes métodos para cada uno. Los residuos se pueden clasificar en:

Domiciliarios, industriales, agropecuarios y hospitalarios, cada uno de estos residuos se gestiona de modo distinto.

Centros educativos

Se presenta como un centro comunitario que alberga tanto funciones educativas como recreativas y culturales. Bajo este concepto no solo los recintos, sino todos los espacios de la escuela cumplirán una función educativa y social.

Centros de salud

Los términos centro de salud, se refieren al edificio donde se atiende a la población en un primer nivel asistencial sanitario. El personal y actividad asistencial del mismo puede variar de un país a otro y de un centro a otro.

2.5 HIPÓTESIS

El Sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales reducirá la incidencia de las aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco de la ciudad de Tena, Provincia de Napo?

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la lotización de Colegio de Ingenieros Civiles, sector Huamurco del Cantón Tena, Provincia de Napo durante el periodo Enero-Julio 2011.

2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Las aguas residuales

2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros del Sector Huamurco del Cantón Tena, Provincia de Napo.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1.- ENFOQUE INVESTIGATIVO

3.1.1.- ENFOQUE INVESTIGATIVO.

El tipo de investigación por el énfasis de análisis es cuali-cuantitativa porque privilegia técnicas cualitativas, busca la comprensión de los hechos sociales, observación naturalística, orientado al descubrimiento de hipótesis de allí pues, que privilegia técnicas cuantitativas. En base a encuestas y entrevistas en la lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Cantón Tena, provincia de Napo.

3.2.- MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.

Debido al tema del proyecto se aplicará las siguientes investigaciones:
Investigación por el Lugar, por el Objetivo y por el Tiempo.

3.2.1.- INVESTIGACIÓN POR EL LUGAR.

Para desarrollar la investigación de lugar se realizara una:

Investigación de Campo: Se aplicara una investigación de campo porque se tomará datos topográficos para la realización y obtener la información en el sitio del proyecto.

Investigación Bibliográfica: Se realizará en la biblioteca de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato donde se obtendrá la información necesaria para la realización de dicho proyecto.

Investigación Descriptiva: Ayudará a ver la realidad de los servicios básicos y el estado actual de la salud de la población de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles de Tena.

3.3.- NIVELES O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

NIVEL EXPLORATORIO

Se ha logrado el nivel exploratorio porque se desarrollo nuevas maneras de controlar el riesgo en la salud y contaminación ambiental de este sector, se generó algunas hipótesis, también se reconoció las variables las cuales fueron:

VARIABLE INDEPENDIENTE: Las aguas residuales

VARIABLE DEPENDIENTE: Y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles Tena en el Sector Huamurco del Cantón Tena.

NIVEL DESCRIPTIVO

Se ha logrado un nivel descriptivo porque se obtuvo las causas del problema como aguas residuales, inexistencia de un proyecto de alcantarillado y planta de tratamiento, además se utilizó un paradigma crítico positivo según los aspectos de finalidad de investigación, visión de la realidad, metodología y énfasis en el análisis, tomando en cuenta la población de la Lotización del Colegio de

Ingenieros Civiles ubicada en 100 metros de la ciudad de Tena (vía Tena-Archidona) provincia de Napo.

3.4.- POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.4.1.- POBLACIÓN (N).-

El universo a investigar son aproximadamente 200 habitantes de la Lotización de Colegio de Ingenieros Civiles cuyo terreno tiene 10000m² de área, de la ciudad de Tena, Provincia de Napo, quienes serán los beneficiados en un futuro posterior de un ambiente saludable.

3.4.2.- MUESTRA (n).-

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

La muestra se calculará mediante la siguiente fórmula en la población:

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

Donde:

n.- Tamaño de la muestra

N.- Población

E.- Error admisible de muestreo(al 1%=0,01; 2%=0,02; 3%=0,03; 5%=0,05; 8%=0,08; 9%=0,09; etc. A mayor error probable, menor tamaño de la muestra)

Datos:

N=200 habitantes

E=7%

$$n = \frac{200}{(0.07)^2(200-1)+1}$$

$$n = 101 \text{ Habitantes}$$

3.5.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Las técnicas e instrumentos a utilizar para el proyecto son las fichas, entrevistas, encuestas y observación.

3.5.1.- Variable Independiente: las aguas residuales

Contextualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos.
Aguas que provienen del sistema abastecimiento de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos. Son aguas servidas que provienen del uso en necesidades biológicas del ser humano	Origen de las aguas residuales	Aguas domésticas	¿De dónde provienen las aguas de uso doméstico?	Encuesta Observación
	Aguas servidas	Aguas residuales en el medio	¿Qué clase de aguas residuales existe en el sector?	Encuesta Observación.

3.5.2.- Variable Dependiente: Calidad de vida de los habitantes.

Contextualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos.
Es el bienestar dentro de todas las facetas del Ser Humano, tener los servicios básicos necesarios para poder desarrollarse de mejor manera en lo social y económico	Desarrollo social	Servicios básicos	¿Con que servicios básicos cuenta el sector? -Luz -Agua -Teléfono -Alcantarillado	Encuesta Observación.
	Desarrollo económico	Situación económica de los habitantes	¿Qué posición económica tienen los habitantes? -Alta -Media -Baja	Encuesta Observación.

3.6.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Preguntas Básicas	Explicación
1.- ¿De qué personas u objetos se va apoyar para realizar la investigación?	La población de la Lotización de Colegio de Ingenieros Civiles de HuamurcoCantón Tena, Provincia de Napo
3.- ¿Sobre qué aspectos se cimentara la investigación?	Estado físico de la población. Vista, parasitosis y piel Alcantarillado: Sanitario, pluvial y Combinado
4.- ¿Quiénes se dedicaran constantemente a la investigación planteada?	Irene Paguay Perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.
5.- ¿Cuándo se realizará la investigación indicada?	Enero 2011
6.- ¿Dónde se realizará la investigación indicada?	En el Sector Huamurco – Lotización Colegio de Ingenieros Civiles(Vía Tena-Archidona)-Cantón Tena, provincia de Napo
7.- ¿Cómo se controlará la investigación?	Observación, entrevista, encuesta, fichaje
8.- ¿Con que instrumentos se controlara que cumpla las normas?	Ficha Bibliográfica, Ficha de Internet y Ficha Nematotética.

3.6.1.- PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.

Una vez que se hay obtenido los datos y resultados se debe comprobar que se hayan cumplido los objetivos propuestos.

La información que se necesite para el proyecto se la colectara en el sector de la lotización del Colegio de Ingenieros Civiles dicha información recolectada será un complemento para los cálculos que se realizarán dependiendo de las necesidades del sector una vez terminado el trabajo de investigación se elaborará los cálculos, planos requeridos, especificaciones técnicas y presupuesto.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES PERTENECIENTES A LA LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL SECTOR HUAMURCO CANTÓN TENA PROVINCIA DE NAPO

CUESTIONARIO APLICADO A LOS HABITANTES DE LA LOTIZACIÓN COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE LA CIUDAD DE TENA AFECTADA POR LA CONTAMINACIÓN

Actividad del encuestado.....

Cuestionario Aplicado a la Población Del Sector Huamurco.

Por favor sírvase en contestar el siguiente cuestionario el cual servirá de ayuda para la investigación que se está realizando en este sector.

1. ¿CUÁNTAS PERSONAS CONFORMAN SU FAMILIA?

- 2 – 3 personas
- 4 – 5 personas
- Más de 5 personas

2. OCUPACIÓN

- Agricultor (a)
- Comerciante
- Actividades Domésticas
- Empleado (a)
- Otros

3. ¿TIENE VIVIENDA?

- Propia

- Arriendo
- Cedida
- Otra

4. ¿CÓMO ES LA VÍA PRINCIPAL DE ACCESO A SU VIVIENDA?

- Pavimentado
- Adoquinado.
- Empedrado
- Lastrado
- Otro

5. ¿MATERIAL QUE PREDOMINA EN LAS PAREDES DE SU VIVIENDA?

- Madera
- Ladrillo
- Bloque
- Adobe
- Otros

6. ¿CÓMO SE ELIMINA EN EL HOGAR LOS DESECHOS SÓLIDOS (BASURA)?

- Vehículo recolector
- En tierra
- Otra forma

7. ¿TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO CON QUE CUENTA SU HOGAR?

- Letrina
- Inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo ciego
- Inodoro conectado a pozo séptico
- Inodoro conectado a alcantarillado

No tiene

8. LA CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA QUE LLEGA HASTA SU VIVIENDA ES:

Buena

Regular

Mala

9. ¿CREE USTED QUE POR LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA OBRA SE MEJORE LA CALIDAD DE VIDA DE ESTE SECTOR?

Si

No

10. ¿CREE UD. QUE AL CONSTRUIR UNA RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DISMINUIRÁ LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL SECTOR?

Si

No

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTEPRETEACION DE RESULTADOS

4.1.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Para poder conocer las necesidades y los problemas que tiene la población de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del sector Huamurco del Cantón Tena, se realizó una recolección de información a través de una encuesta, ya que de ésta manera se puede obtener una idea clara los aspectos socio-económicos y de calidad de vida de los habitantes.



El procesamiento de los datos obtenidos en las encuestas servirá para determinar la factibilidad de la ejecución un proyecto que garantice un mejor estilo de vida de la población, sobre todo cumplimiento con las necesidades de los habitantes.

La información obtenida en el campo nos ayudará a identificar de una mejor manera los problemas y necesidades, para esto, se utilizará gráficos que reflejarán los resultados obtenidos en las encuestas que se realizaron directamente a los habitantes en el área de influencia del proyecto en estudio.

Según los datos observados en las tablas de resultados y gráficas de resumen de las encuestas se deduce que es necesaria la ejecución del proyecto debido a la falta de todo tipo de infraestructura sanitaria y de eliminación de aguas negras, lo cual implica además en grave daño al medio ambiente del sector.

La construcción de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento en la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles permitirá a la población el mejoramiento de la infraestructura sanitaria que permita desalojar de forma segura y eficiente las aguas residuales domésticas.

4.1.1.- PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA

		UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO												
		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA												
ESTRUCTURA DE ENCUESTAS		Realizado por: Irene Paguay												
N° de Persona Encuestada		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
¿CUÁNTAS PERSONAS CONFORMAN SU FAMILIA?	2-3 personas	✓			✓							✓		
	4-5 personas							✓						
	Más de 5 personas													
¿OCUPACIÓN?	Agricultor(a)													
	Comerciante													
	Actividades domésticas		✓					✓			✓			
	Empleado(a)	✓							✓			✓	✓	
	Otros			✓	✓	✓	✓			✓				✓
¿TIENE VIVIENDA?	Propia	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Arriendo				✓	✓	✓							
	Cedido													
	Otros													
¿CÓMO ES LA VÍA PRINCIPAL DE ACCESO A SU VIVIENDA?	Pavimentado				✓	✓	✓							
	Adoquinado													
	Empedrado													
	Lastrado	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

	Otros																		
¿MATERIAL QUE PREDOMINA LAS PAREDES DE SU VIVIENDA?	Madera																		
	Ladrillo																		
	Bloque	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Adobe																		
	Otros																		
¿CÓMO SE ELIMINA EN EL HOGAR LOS DESECHOS SÓLIDOS (BASURA)?	Vehículo recolector	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	En tierra																		
	Otra forma																		
¿TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO CON QUE CUENTA SU HOGAR?	Letrina																		
	Inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo ciego																		
	Inodoro conectado a pozo séptico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Inodoro conectado a alcantarillado																		
	No tiene																		
¿LA CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA QUE LLEGA HASTA SU CASA?	Buena				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Regular	✓	✓	✓															
	Mala																		
¿CREE USTED QUE POR LA CONSTRUCCION DE ESTA OBRA SE MEJORE LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR?	Si	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	No																		
¿CREE USTED QUE AL CONSTRUIR LA RED DE LACANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAM. DISMINUIRÁ LA CONTAMINACION AMBIENTAL EN EL SECTOR?	Si	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	No																		

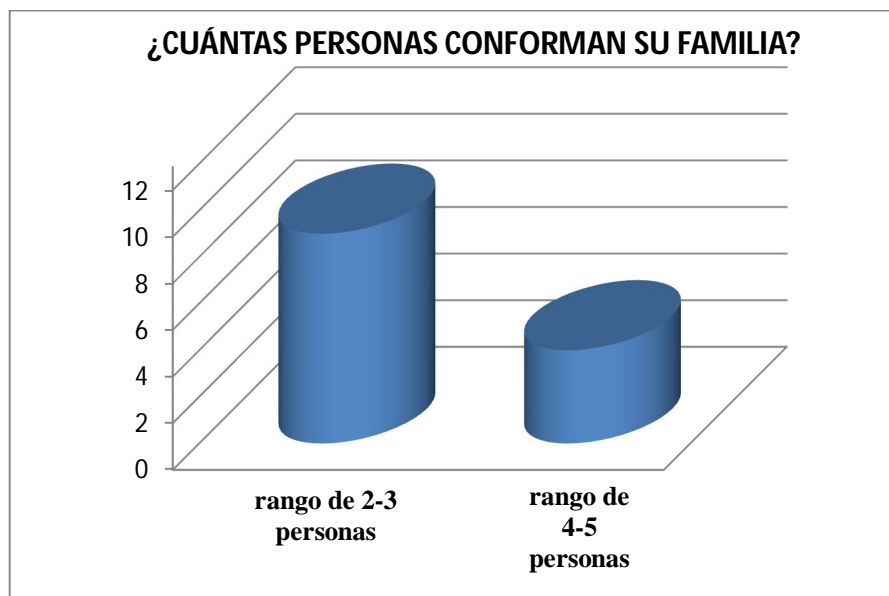
4.2.- INTERPRETACIÓN DE DATOS

Para la determinación de las necesidades de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles se realizó una encuesta, comprenden un total de 13 personas que fueron encuestadas, a continuación detallamos los resultados.

4.2.1.- Pregunta #1

¿Cuántas personas conforman su familia?

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Rango de 2 - 3 personas	9	69
Rango de 4 - 5 personas	4	31
Total	13	100



Interpretación:

Los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles el 69% manifiesta que su familia conforma 4 personas y 31% su familia conforma 3 personas.

4.2.2.- Pregunta #2

¿Cuál es su Ocupación?

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Actividades Domésticas	3	23
Empleado(a)	4	31
Otros	6	46
Total	13	100



Interpretación:

Los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles manifiesta que el 23% realizan actividades domésticas, 31% son empleados y el 46% hacen artesanías.

4.2.3.- Pregunta #3

Tiene vivienda:

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Propia	10	77
Arriendo	3	23
Total	13	100



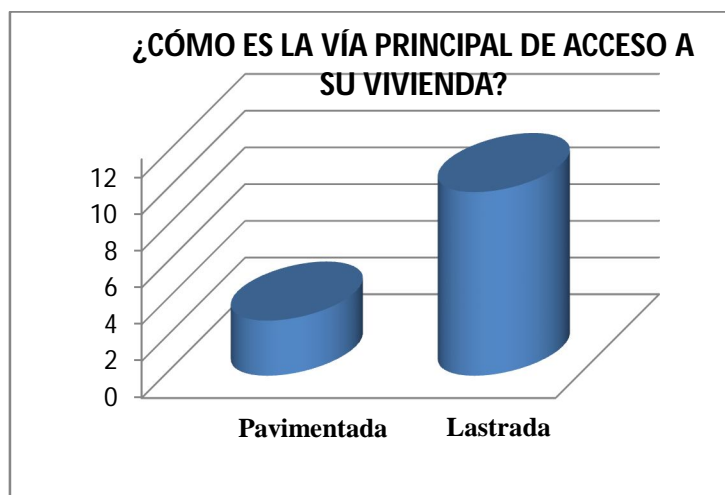
Interpretación:

Los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles manifiestan que un 77% tienen casa propia y el 23% es arriendo.

4.2.3.- Pregunta #4

¿Cómo es la vía principal de acceso a su vivienda?

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Pavimentado	3	23
Lastrado	10	77
Total	13	100



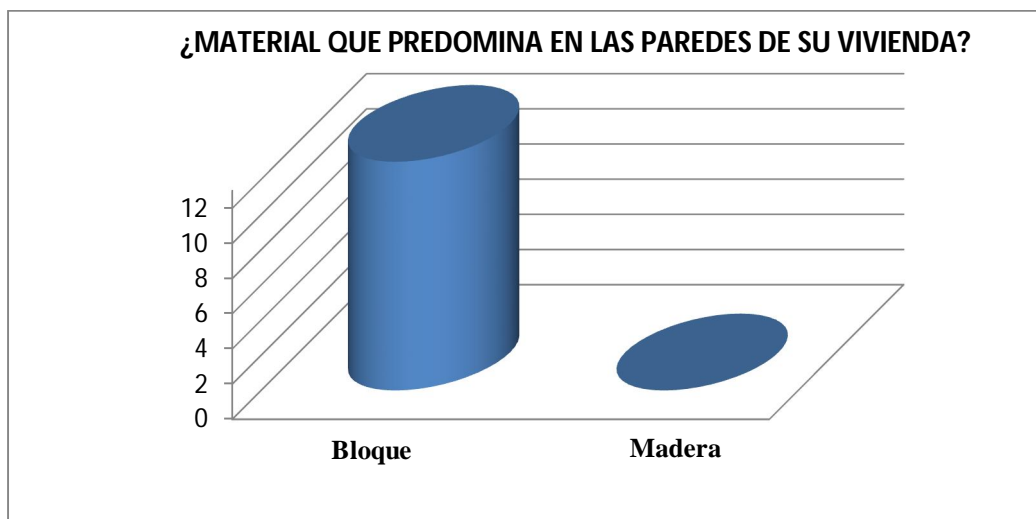
Interpretación:

Los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles manifiestan que la vía de acceso a su vivienda un 77% es lastrada y el 23% es pavimentada

4.2.3.- Pregunta #5

¿Material que predomina en las paredes de su vivienda:

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Bloque	13	100
Madera	0	0
Total	13	100



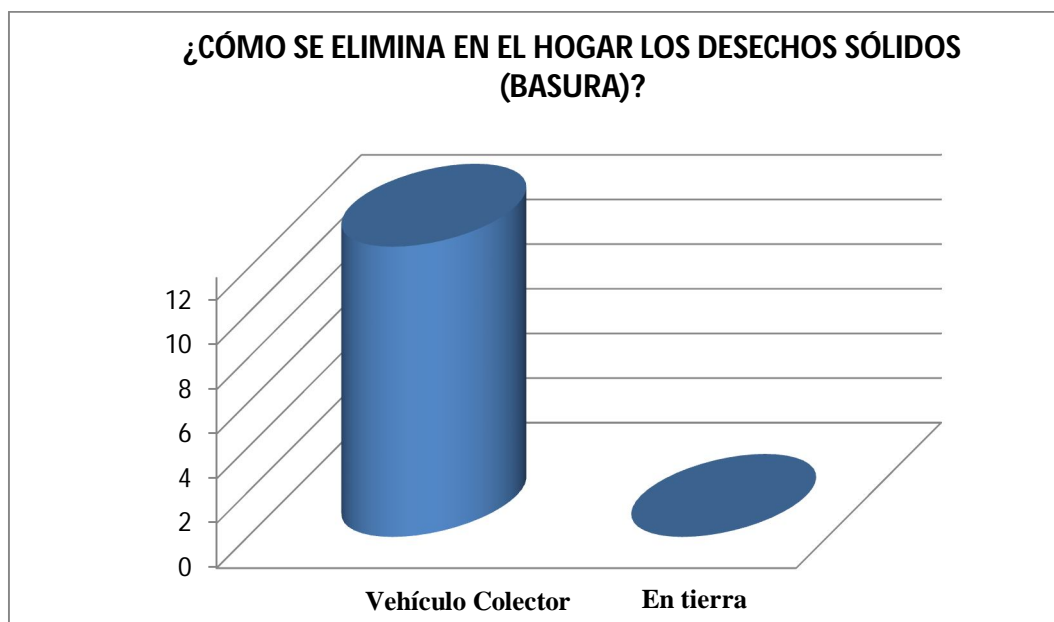
Interpretación:

Los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros manifiestan que sus viviendas en su totalidad son construidas de bloque.

4.2.3.- Pregunta #6

1. ¿Cómo se elimina en el hogar los desechos sólidos (basura)?

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Vehículo Colector	13	100
En tierra	0	0
Total	13	100



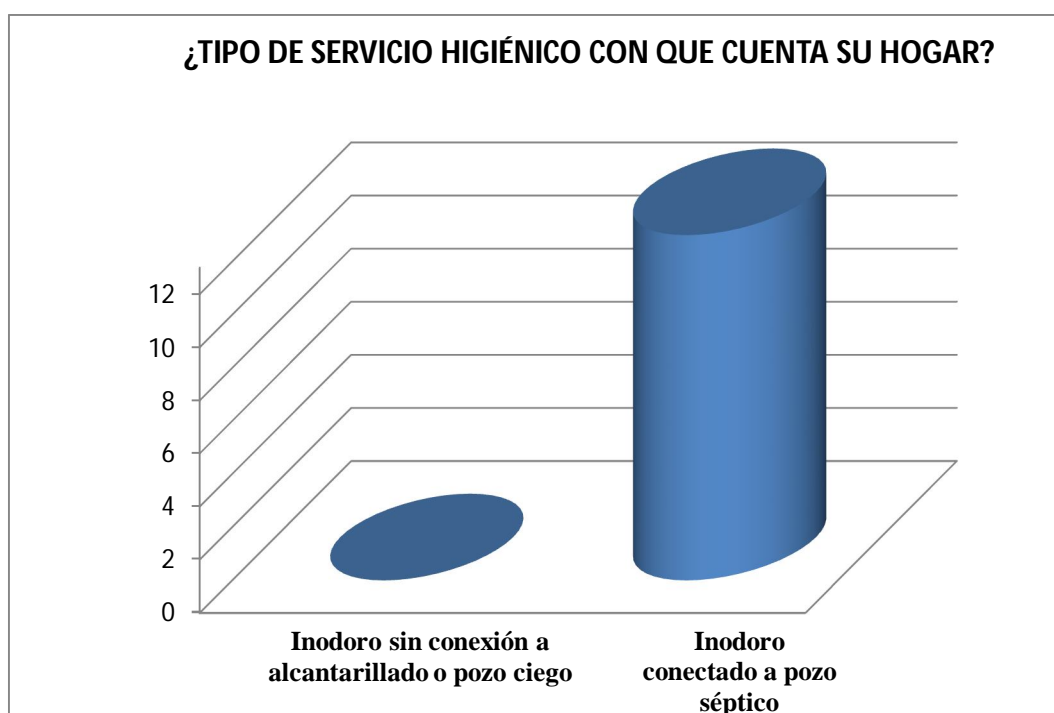
Interpretación:

El 100% de los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles manifiestan que los desechos sólidos lo eliminan por medio del vehículo colector

4.2.3.- Pregunta #7

Tipo de servicio higiénico con que cuenta su hogar:

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo ciego	-	0
Inodoro conectado a pozo séptico	13	100
Total	13	100



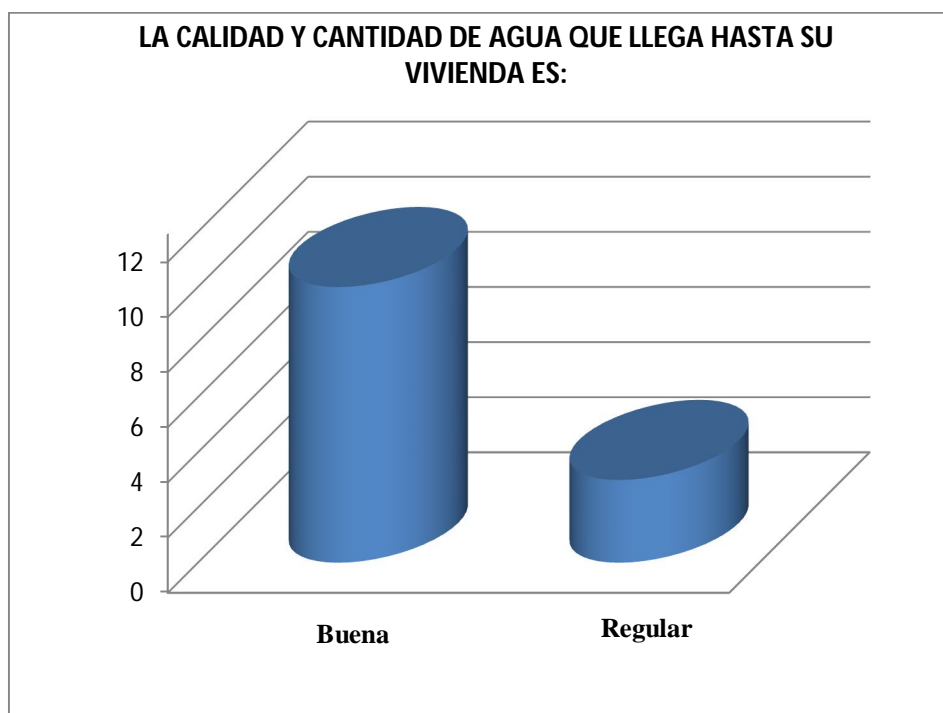
Interpretación:

Los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles manifiestan que el 100% cuenta con el servicio de inodoro conectado a pozo séptico

4.2.3.- Pregunta #8

La calidad y cantidad de agua que llega hasta su vivienda es:

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Buena	10	77
Regular	3	23
Total	13	100



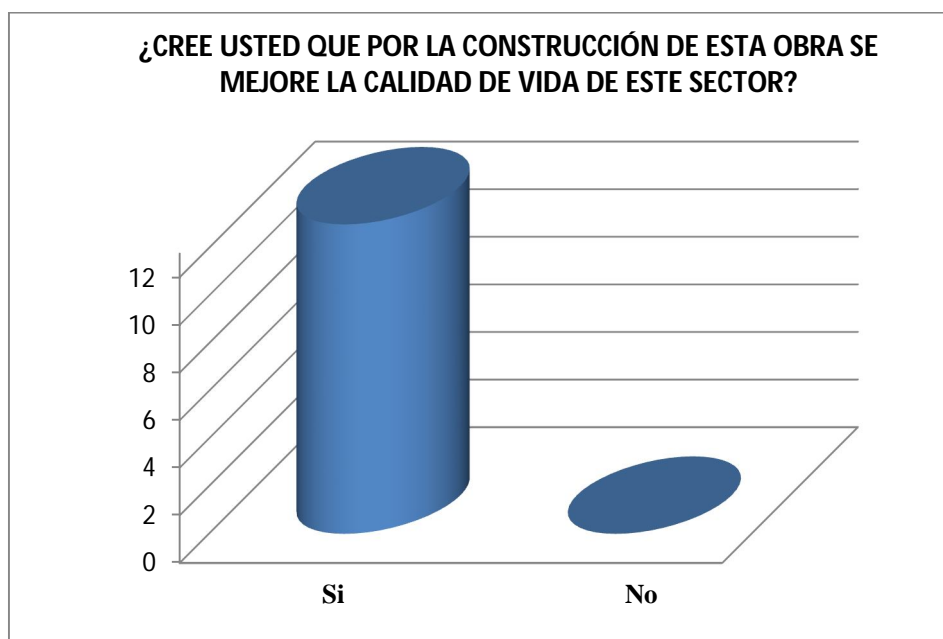
Interpretación:

Los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles manifiestan que el 77% del agua q llega a su vivienda es buena y el 23% es regular.

4.2.3.- Pregunta #9

¿Cree usted que por la construcción de esta obra se mejore la calidad de vida de este sector?

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Si	13	100
No	0	0
Total	13	100



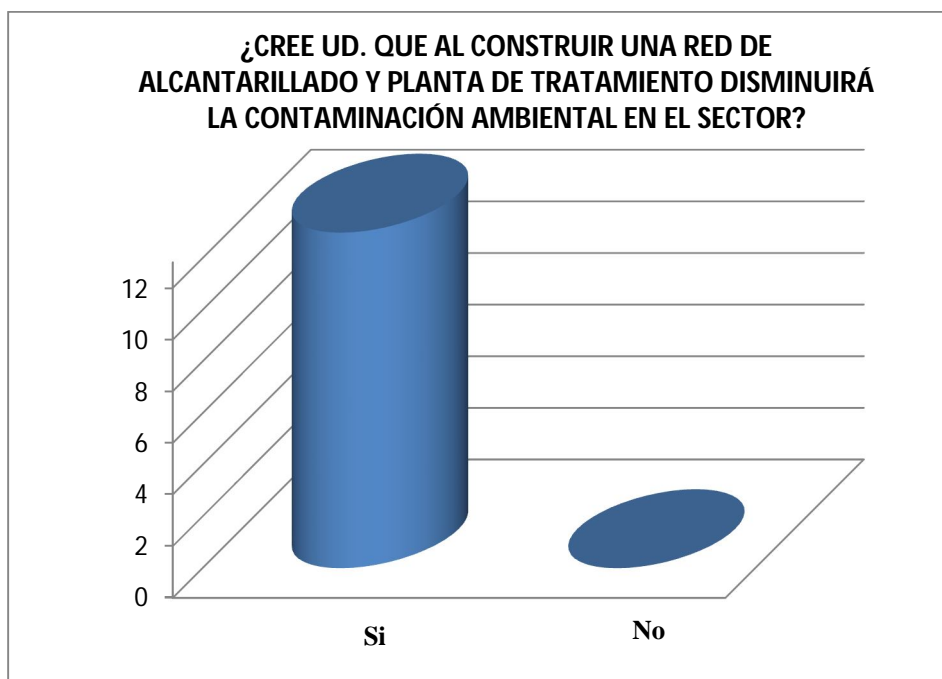
Interpretación:

el 100% de los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles manifiesta que la construcción de esta obra si mejorará la calidad de vida del sector.

4.2.3.- Pregunta #10

¿Cree usted que al construir una red de alcantarillado y planta de tratamiento disminuirá la contaminación ambiental en el sector?

Respuesta	# Encuestados	Porcentaje %
Si	13	100
No	0	0
Total	13	100



Interpretación:

El 100% de los habitantes de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles manifiesta que al construir la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento disminuirá la contaminación ambiental del sector.

4.3.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

El diseño del alcantarillado y planta de tratamiento que se realiza en esta zona es el más apropiado para que la Lotización del colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco mejore las necesidades sanitarias de la población.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

- Es importante conocer los diferentes métodos de tratamiento o depuración de aguas, para elegir el más adecuado y funcional acorde con la realidad de la zona donde se va a implantar.
- Al mejorar el sistema de evacuación de excretas se reduce el riesgo de enfermedades para los pobladores de la zona y se mitiga la contaminación del medio ambiente.
- Luego de la construcción de la planta de tratamiento, se mejoran las condiciones de vida de los habitantes.
- El tiempo considerado para que el sistema de la planta de tratamiento funcione en forma conveniente y adecuada sin que requieran obras considerables de ampliación, es de 25 años, tiempo acorde con las normas y recomendaciones de ex – Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias.
- Es muy importante un conocimiento general de cada uno de los métodos de tratamiento (depuración de de aguas servidas) para una elección adecuada, acorde y eficaz en el medio ambiente en que se encuentra.

5.2.- RECOMENDACIONES

- Se sugiere que se dicten cursos, sobre el uso y manejo de programas actualizados, que sean aplicables al campo de ingeniería para de esa manera agilizar los trabajos de oficina, con lo que se ahorrará tiempo y dinero.
- En lo posible para la limpieza de las unidades de la planta de tratamiento, no se utilizará productos cáusticos como lejías, cloro y desinfectantes, por cuanto estos productos son nocivos para la población bacteriana.
- Se difunda una campaña de educación sanitaria cuando el sistema entre en funcionamiento.

CAPITULO VI

PROPUESTA

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

6.1.- DATOS INFORMATIVOS

6.1.1.- TENA

Tena, ciudad de Ecuador, capital del cantón, localizada en el en el flanco exterior de la cordillera oriental de los Andes, integrado por elevaciones con alturas que van desde los 3.500 a los 5.700 metros sobre el nivel del mar. Actualmente Tena cuenta con 25000 habitantes, el fenómeno migratorio en los últimos tiempos es acelerado, producto de desplazamientos generados por desastres naturales, desplazados por el plan Colombia, cuya temperatura está entre 9 y 28 grados centígrados. Promedio 25°C, con una precipitación media anual superior a los 3.000 mm.

La ciudad de Tena es considerada un potencial turístico, ya que cuenta con vistosos paisajes del río Napo y las misteriosas cavernas Jumandy, así también diversos complejos turísticos y balnearios.

6.1.2.- LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES

El sector, estudiado para el alcantarillado se encuentra ubicado al Norte a 100 metros del redondel de la ciudad de Tena - Vía Archidona, tiene una extensión de 1Ha. Con una altitud de 510 msnm, teniendo así un clima Caliente debido a las características topográficas del sector.

6.1.2.1.- ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO DE LA LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES

Los habitantes de este sector por las características de esta zona y a su clima, cabe mencionar que un pequeño grupo de personas cuya actividad es la realización de artesanías. Lo cual es la fuente de ingreso económico para esta población.

6.1.2.2.- SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN LA LOTIZACIÓN.

La situación de los servicios e infraestructura básicos en la lotización del Colegio de Ingenieros Civiles es la siguiente:

Agua.- El suministro de agua se lo realiza a través de una red la misma que abastece a la mayoría de los habitantes de la lotización, este servicio no cuenta con sistema de potabilización.

Energía Eléctrica.- Este servicio es el que cuenta con mayor cobertura ésta población. La distribución de la energía eléctrica está a cargo de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. el cableado de este servicio cubre la vía principal de una forma adecuada sirviendo a casi toda la población.

Sistema Vial.- La lotización cuenta con un eje principal que une este sector como es la Vía Tena – Archidona.

Alcantarillado.- Esta Lotización al momento no cuenta con este servicio, he ahí la importancia del presente proyecto.

Transporte.- Este Sector cuenta con el servicio de transporte interprovincial que toman la ruta Tena – Archidona es decir las líneas de transporte con dirección al Oriente Ecuatoriano.

Servicio Médico.- En esta lotización no existe ningún centro médico por lo que los habitantes acuden al Sub centro de salud del Cantón Tena y otros centros de salud existentes en la ciudad de Tena.

Centros Educativos.- Esta Lotización cuenta con un centro educativo de nivel primario donde la población estudiantil acude.

6.1.2.3.- POBLACIÓN

El proyecto de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento debe tomar en cuenta la proyección futura de la urbanización, ya que a la fecha solamente viven dos familias, las mismas que no representan un dato base para el diseño.

La lotización del Colegio de Ingenieros Civiles cuenta actualmente con una población de 13 habitantes, dato obtenido por medio de encuestas, sin embargo, se debe indicar el número de lotes de la Lotización son 22, y considerando un número de 6 miembros por familia hacen un total de 132 habitantes, que viene a constituir como la población actual.

6.1.3.- ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Al realizar el estudio demográfico de la población de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles consideramos los datos obtenidos para la Ciudad de Tena en los censos realizados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 1990 y 2001 llamados “Censo de Población y Vivienda”, para determinar el

índice de crecimiento poblacional siendo estos datos confiables y reales con los que se podrán realizar cálculos adicionales.

El siguiente cuadro comparativo comprende los datos poblacionales obtenidos:

TABLA 6.1

SECTOR	AÑO	HABITANTES	FUENTE
Tena	1990	7873	INEC
Tena	2001	10289	INEC

6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles en la actualidad no cuenta con ningún estudio en lo que se refiere a infraestructura sanitaria por lo que la Lotización requiere ayuda inmediata.

La necesidad de la ejecución de este proyecto es urgente, debido como los habitantes del sector en las actuales circunstancias realizan la evacuación de las aguas residuales siendo claro el efecto contaminante sobre los recursos agua suelo del sector.

Por estas razones se deben realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento para la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles. Para lo cual se deben manejar diseños conservadores que permitan al sistema trabajar eficazmente y eso se garantiza utilizando con rigurosidad las normas de diseño vigentes.

6.3.- JUSTIFICACIÓN

Los moradores de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles de Tena no cuentan con un sistema de alcantarillado de ningún tipo, lo cual a dado origen a la elaboración del presente diseño; además todos los proyectos de salubridad se

fundamentan en el derecho del individuo a la salud, es decir que se disfrute al máximo el bienestar físico mental y psicológico así como el entorno en el que vivimos para poder cumplir íntegramente las necesidades vitales del ser humano.

A través del diseño del sistema de alcantarillado, la planta de tratamiento y posteriormente el proceso constructivo la Lotización tendrá una mejor calidad de vida y se podrá disminuir la enfermedades por defecto de las aguas servidas.

El diseño adecuado del alcantarillado sanitario y planta de tratamiento estará enfocado a salvaguardar las necesidades de los habitantes de la Lotización.

Todos estos proyectos facilitará el desarrollo económico, social y poblacional de todos los lugares de nuestro país, especialmente de la Lotización dela colegio de Ingenieros Civiles de Tena, lugar en donde no ha sido tomado en cuenta por las autoridades de turno y no se ha podido realizar ninguna obra de gran envergadura desde hace muchos años atrás.

El proyecto tiene una base sólida en los resultados que arrojan las encuestas realizadas en la Lotización, resultando la ausencia total de cualquier tipo de estructura sanitaria u obra de ingeniería que permita la correcta evacuación de las aguas residuales del sector.

De esta forma queda plenamente justificada la pertinencia y necesidad de la propuesta realizada en el presente proyecto.

6.4.- OBJETIVOS

6.4.1.- OBJETIVO GENERAL

- Determinar el diseño de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento y su influencia en la calidad de vida de la población de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Sector Huamurco del Cantón Tena, Provincia de Napo.

6.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realiza el diseño y determinar el presupuesto del Alcantarillado sanitario y Planta de Tratamiento de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Cantón Tena.
- Ejecutar el diseño hidráulico del sistema de acuerdo a las normativas y especificaciones técnicas dadas para éste tipo de obras civiles.
- Cubrir con los servicios básicos de alcantarillado y el tratamiento de aguas residuales acorde a los estudios realizados.

6.5.- ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El presente proyecto es factible de realizarlo ya que cuenta con el apoyo y los recursos. Provenientes del municipio del cantón Tena.

La lotización donde se va a ejecutar el proyecto tiene como acceso principal la vía Tena - Archidona por lo que no tiene ningún inconveniente para el ingreso y salida de cualquier tipo de maquinaria para la ejecución de este tipo de obra.

6.6. FUNDAMENTACIÓN

El diseño del Alcantarillado Sanitario y planta de tratamiento se fundamenta en el estudio topográfico, apoyo a la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles de Tena, y en conocimientos adquiridos durante mi cátedra universitaria

Al ser una obra pública y de ser financiada por la municipalidad de Tena, debe contar con el procedimiento que difiere la ley de contratación pública.

6.7.- METODOLOGÍA (MODELO OPERATIVO)

6.7.1.- PERÍODO DE DISEÑO

Para el diseño de alcantarillado de la lotización del Colegio de Ingenieros Civiles en la parroquia Tena, se adoptó un período de diseño de 25 años, período que es recomendado por las normas INEN y de la EMAPA.

6.7.2.- ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Existen tres métodos comúnmente usados de los que se pueden obtener resultados confiables:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

Para su utilización es necesario con datos de población iniciales de entre los cuales se tiene los datos del INEC(Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos) de los dos últimos censos para la población de la parroquia Tena, se tiene los siguientes datos:

SECTOR	AÑO	HABITANTES	FUENTE
Tena	1990	7873	INEC
Tena	2001	8788	INEC

a) Método Aritmético

$$r = \frac{P_f - P_a}{n} * 100$$

Donde:

P_f = Población Futura (hab)

P_a = Población actual (hab)

n = Período de tiempo considerado (años)

r = Razón o tasa de crecimiento (%)

$$r = \frac{\frac{10289}{7873} - 1}{11} * 100$$

$$r = 2.79\%$$

b) Método Geométrico

En este método, lo que se mantiene constante es el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no unidad de monto, aunque los elementos de la ecuación son los mismos del método aritmético.

$$r = \left[\left(\frac{P_f}{P_a} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100$$

Donde:

P_f = Población Futura (hab)

P_a = Población actual (hab)

n = Período de tiempo considerado (años)

r = Razón o tasa de crecimiento (%)

$$r = \left[\left(\frac{10289}{7873} \right)^{\frac{1}{11}} - 1 \right] * 100$$

$$r = 2.46\%$$

c) Método Exponencial

A diferencia del método geométrico, el modelo exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo. Este supuesto obliga a sustituir la expresión $(1 + r)^n$ a $e^{(r*n)}$

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n} * 100$$

Donde:

Pf = Población Futura (hab)

Pa = Población actual (hab)

n = Período de tiempo considerado (años)

r = Razón o tasa de crecimiento (%)

$$r = \frac{\ln\left(\frac{10289}{7873}\right)}{11} * 100$$

$$r = 2.43\%$$

6.7.3.- POBLACIÓN FUTURA

Para determinar la población futura se tomará en cuenta la población actual de la Lotización del colegio de ingenieros Civiles y el índice de crecimiento poblacional calculado previamente.

Similar a los métodos de cálculo de los índices de crecimiento poblacional, existen tres procedimientos para obtener este dato y los métodos son:

a) Método Aritmético

$$Pf = Pa(1 + r * n)$$

Donde:

$$Pf = ?$$

$$Pa = 132 \text{ habitantes}$$

$$r = 0.0279$$

$$n = 25 \text{ años}$$

$$Pf = 132(1 + 0.0279 * 25)$$

$$Pf = 224 \text{ hab}$$

b) Método Geométrico

$$Pf = Pa(1 + r)^n$$

Donde:

$$Pf = ?$$

$$Pa = 132 \text{ habitantes}$$

$$r = 0.0246$$

$$n = 25 \text{ años}$$

$$Pf = 132(1 + 0.0246)^{25}$$

$$Pf = 242 \text{ hab.}$$

c) Método Exponencial

$$Pf = Pa * e^{(r*n)}$$

Donde:

$$Pf = ?$$

$$Pa = 132 \text{ habitantes}$$

$$r = 0.0243$$

$$n = 25 \text{ años}$$

$$Pf = 132 * e^{(0.0243*25)}$$

$$Pf = 242 \text{ hab.}$$

De acuerdo a los datos obtenidos, se puede ver que los resultados del método aritmético difieren mucho de los otros dos, y esto es debido a que el método aritmético mantiene un análisis conservador que indica el crecimiento poblacional con una tendencia lineal, lo que en la realidad no sucede, es por esto que se adopta el método geométrico ya que es uno de los métodos que recomienda el INEC.

A continuación se incluye un cuadro de datos donde se indica la evolución de la población según los tres métodos de cálculo:

TABLA 6.2
CUADRO DE PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA LOTIZACIÓN
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES A 25 AÑOS

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN FUTURA DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES			
AÑOS	MÉTODOS		
	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	EXPONENCIAL
	2.79%	2.46%	2.43%
2011	132	132	132
2012	136	135	135
2013	139	139	139
2014	143	142	142
2015	147	145	145
2016	150	149	149
2017	154	153	153
2018	158	156	156
2019	161	160	160
2020	165	164	164
2021	169	168	168
2022	173	172	172
2023	176	177	177
2024	180	181	181
2025	184	182	185
2026	187	190	190
2027	191	195	195
2028	195	200	200
2029	198	204	204
2030	202	209	209
2031	206	215	215

2032	209	220	220
2033	213	225	225
2034	217	231	231
2035	220	237	237
2036	224	242	242

Nota: En la Tabla 6.2 se ha considerado un período de diseño y vida útil del proyecto de 25 años.

6.7.4 DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL

De acuerdo a la *Ecuación 2.7* obtenemos el valor de densidad poblacional actual:

Número de habitantes por lote (5-7) hab = 6 hab

$$Pa = 22 \text{ lotes} * 6 \text{ hab/lote}$$

$$Pa = 132 \text{ hab}$$

$$Dpa = \frac{Pa}{A}$$

$$Dpa = \frac{132 \text{ hab}}{1 \text{ Há}}$$

NO $Dpa = 13 \text{ hab/Há}$

6.7.5.- DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

Para la determinación de Densidad Poblacional Futura se lo realiza de la siguiente manera:

$$Dpf = \frac{Pf}{A}$$

Siendo:

$$D_{pf} = ?$$

$$P_f = 242 \text{ hab.}$$

$$A = 10.16 \text{ Há}$$

$$D_{pf} = \frac{242 \text{ hab}}{10.16 \text{ Há}}$$

$$D_{pf} = 24 \text{ hab/Há}$$

6.7.6.- VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS RESIDUALES

6.7.6.1.- DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Haciendo referencia en la **Tabla 2.2** de la Norma INEN. Entonces se ha estimado una dotación actual de **170lts/hab/día**.

6.7.6.2.- DOTACIÓN FUTURA

Para la determinación de la dotación futura se procede de la siguiente manera:

$$a) \quad D_f = D_a + (1 \text{ lt/hab/día}) * n$$

Siendo:

$$n = 25 \text{ años}$$

$$D_a = 170 \text{ lts/hab/día}$$

$$D_f = 170 + (1 \text{ lt/hab/día}) * 25$$

$$D_f = 195 \text{ lts/hab/día}$$

6.7.7.- CAUDAL MEDIO DIARIO AGUA POTABLE ($Q_{md}(A.P.)$)

Se determina con base en la población del proyecto y dotación, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_{md}(A.P.) = \frac{Pf * Df}{86400}$$

Siendo:

$$Pf = 280 \text{ hab.}$$

$$Df = 195 \text{ lt/hab/día}$$

$$Q_{md}(A.P.) = ?$$

$$Q_{md}(A.P.) = \frac{242 * 195}{86400}$$

$$Q_{md}(A.P.) = 0.63 \text{ lt/seg}$$

6.7.8.- CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO (Q_{mds})

Para determinar el caudal doméstico debemos adoptar un valor de C que se encuentra entre el 60% y 80%.

Escogemos el valor de 80% por norma:

$$Q_{mds} = C * Q_{md}(A.P.)$$

Siendo:

$$C = 80\% = 0.80$$

$$Q_{mds} = ?$$

$$Q_{md}(A.P.) = 0.63 \text{lt/seg}$$

$$Q_{mds} = 0.8 * 0.63$$

$$Q_{mds} = 0.5 \text{lt/seg}$$

6.7.9.- CAUDAL INSTANTÁNEO (Q_i)

Para determinar el caudal instantáneo primero debemos multiplicar el coeficiente de mayoración M, por lo tanto aplicaremos tres casos conocidos.

a) COEFICIENTE DE HARMON:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Donde:

M= ?

P= 0.132

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.132}}$$

$$M = 4.21$$

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

b) COEFICIENTE DE BABBIT

$$M = \frac{5}{P^{0.2}}$$

$$M = \frac{5}{0.132^{0.2}}$$

$$M = 7.5$$

c) COEFICIENTE DE PÖPEL

Utilizando la tabla 2.3 sabemos que la Población actual para este proyecto es menor a 5000 mil habitantes, entonces tomamos el valor de $M= 2.4$

Optamos el mayor valor de los tres coeficientes calculados, pero como sobrepasan el límite máximo, asumiremos $M = 3.80$.

Este factor de mayoración transforma el caudal medio diario, como caudal instantáneo:

$$Q_i = M * Q_{mds}$$

Siendo:

$$M = 3.80$$

$$Q_{mds} = 0.5 \text{lt/seg}$$

$$Q_i = 3.8 * 0.5 \text{ lts/seg}$$

$$Q_i = 1.9 \text{ lt/seg}$$

6.7.10.- CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Q_{inf})

Para el cálculo de caudal de infiltración debemos referirnos a la Tabla 2.4. El valor del coeficiente Ki , según el tipo de tubería y el nivel freático.

$$Q_{inf} = Ki * L$$

Siendo:

$$Ki = 0.0008$$

$$Q_{inf} = ?$$

$$L = 560.92 \text{ m.}$$

$$Q_{inf} = 0.0008 \text{ lt/seg/m} * 560.92 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.45 \text{ lts/seg}$$

$$\underline{40.5 \text{ Há} < \text{ÁREA} < 5000 \text{ Há}}$$

La Norma INEN establece la siguiente fórmula:

$$Q_{infiltra} = 42.51 \times A^{-0.3}$$

$$Q_{infiltra} = 42.51 * (10.16)^{-0.30}$$

$$Q_{infiltra} = 0.02120 \text{ lt/seg}$$

6.7.11.- CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS (Q_e)

Este caudal por conexiones erradas se lo determina del 5% al 10% del caudal instantáneo.

Para este caso adoptamos el 10%

Aplicando la siguiente ecuación calculamos el valor del caudal por conexiones erradas.

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \text{ (Ecuación 2.17)}$$

$$Q_e = (0.08) * 1.9 \text{ lt/seg}$$

$$Q_e = 0.15 \text{ lt/seg}$$

6.7.12.- CAUDALES DE DISEÑO PARA AGUAS RESIDUALES

Para determinar el caudal de aguas servidas o caudal de diseño se deberá considerar algunas aportaciones de caudal siendo el resultante el que se utilice para el diseño del alcantarillado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{diseño} = Q_i + Q_e + Q_{inf} \text{ (Ecuación 2.18)}$$

$$Q_{diseño} = (1.9 + 0.15 + 0.45) \text{ lt/seg}$$

$$Q_{diseño} = 2.5 \text{ lt/seg}$$

6.7.13.- CÁLCULO Y DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLAO

En la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles la topografía es de gran ayuda para que el sistema de alcantarillado trabaje a gravedad, ya que es un terreno irregular.

La red de alcantarillado estará conformada por pozos, tubería hormigón simple Vibro Prensa Tipo Macho Campaña, acometidas domiciliarias, sumideros. Una vez obtenidos los datos necesarios, procedemos a realizar los cálculos hidráulicos de la red de alcantarillado. Para el presente proyecto se utilizará la ayuda de la aplicación del programa Auto CAD Civil 3D Land Desktop (Trial) el cual nos permite calcular los diámetros de la tubería, velocidades a tubo lleno, y a tubo parcialmente lleno, además a controlar las pendientes con el criterio de la velocidad mínima las cuales están reguladas en el Proaguas y en el INEN.

Para la entidad de la siguiente tabla se procedió a determinar los caudales de diseño y estos mismos acumulados según la Diagramación de la red de alcantarillado.

DISEÑO SANITARIO

TABLAS EN EXCEL DISEÑO SANITARIO

DISEÑO HIDRÁULICO

TABLA EN EXCEL DISEÑO HIDRAULICO

6.7.14 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

6.7.14.1 CAUDAL DE DISEÑO

Determinaremos el valor de $Q_{DISEÑO}$: de la siguiente manera:

$$Q_{DISEÑO} = \frac{P_f * D_f * F_1 * F_2}{86400}$$

$$Q_{DISEÑO} = \frac{242 * 195 * 0.8 * 1.20}{86400}$$

$$Q_{DISEÑO} = 0.52 \text{lt/seg} \quad (\text{Caudal de aguas servidas a tratar en la planta})$$

6.7.14.2 PARAMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Horizonte del proyecto: año 2036
- P_f = Población futura: 242 hab.
- $Q_{DISEÑO} = 0.52 \text{ts/seg}$

6.7.14.3 DISEÑO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

6.7.14.3.1 CANAL DE INGRESO

Datos:

- $Q_{DISEÑO} = 0.52 \text{ts/seg}$
- $n = 0.013$
- $b_{impuesto} = 0.20 \text{m}$
- $d_{impuesto} = 0.30 \text{m}$

Mediante la siguiente expresión tenemos los siguientes resultados:

$$V_{cal.} = \left(\frac{Q_{DISEÑO}}{Area} \right) \text{m/seg}$$

$$V_{cal.} = \frac{0.52 \cdot 10^{-3} m^3 / seg}{(0.20m \cdot 0.30m)}$$

$$V_{cal.} = 0.0087 m/seg$$

El valor del área mojada será de:

$$A_{mojada} = (b * d)m^2$$

$$A_{mojada} = 0.20m * 0.30m$$

$$A_{mojada} = 0.06m^2$$

Obtenemos el valor del perímetro mojado.

$$P_{mojado} = [b + (2d)]m$$

$$P_{mojado} = 0.20m + (2 * 0.30m)$$

$$P_{mojado} = 0.80m$$

Determinamos el radio hidráulico:

$$RadioHidráulico = \left(\frac{A_{mojada}}{P_{mojado}} \right) m$$

$$RadioHidráulico = \frac{0.06 m^2}{0.80m}$$

$$RadioHidráulico = 0.075m$$

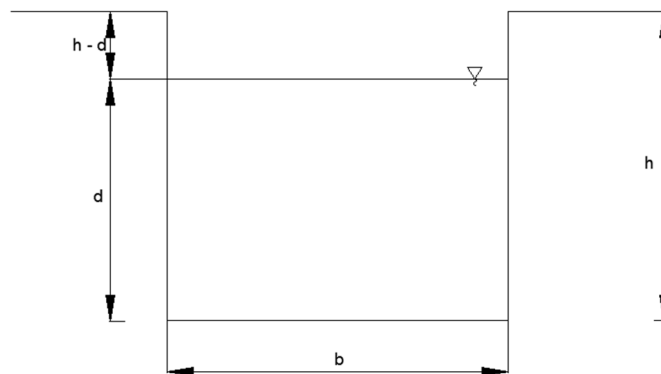
Determinamos la pendiente:

$$J = \left(\frac{(V * n)}{R^{2/3}} \right)^2$$

$$J = \left(\frac{(0.0087 m/s * 0.013)}{(0.075^{2/3})} \right)^2$$

$$J = 0.00064$$

$$J = 0.64 \quad 0/00$$



Dimensiones del Canal

- $b = 0.20\text{m}$
- $d = 0.30\text{m}$
- $h = 0.40\text{m}$ (impuesto)

6.7.14.3.2 DIMENSIONAMIENTO DE REJILLA

Datos:

- Ancho total de la rejilla
 $b = 0.20\text{m}$
- Ancho libre entre barrotes
 $e = 30\text{mm}$ (Norma INEN; 25 a 50mm)
- Diámetro del barrote
 $\emptyset = 12\text{ mm}$

Obtenemos el número de barrotes de la siguiente manera:

$$N = \frac{(b + \emptyset\theta)}{(e + \emptyset\theta)}$$

$$N = \frac{(0.20 + 0.012)}{(0.03 + 0.012)}$$

$$N = 5.05 \cong 5$$

$N = 5$ barrotes

Calculamos el espaciamiento entre los barrotes:

$$e = \frac{(b + \emptyset\theta)}{N} - \emptyset\theta$$

$$e = \frac{(0.20 + 0.012)}{5} - 0.012$$

$$e = 0.0304 \text{ espaciamiento real.}$$

PERDIDA DE CARGA EN LA REJILLA.

Determinamos el área libre de las rejillas:

$$An = [(\text{ancho rejilla} - \# \text{de barrotes} * \# \text{de barrotes}) * \text{Altura sugerida}]$$

$$An = (0.20 - 5 * 0.012) * 0.16$$

$$An = 0.0224m^2$$

Determinamos el área total de la rejilla:

$$\text{Altura sugerida} = 0.16m$$

$$Ag = (b_{\text{impuesto}} * \text{Altura sugerida})$$

$$Ag = (0.20) * (0.16)$$

$$Ag = 0.032m^2$$

Calculamos la pérdida de carga en la rejilla:

$$K = 1.45 - 0.4 \left(\frac{An}{Ag} \right) - \left(\frac{An}{Ag} \right)$$

$$K = 1.45 - 0.4 \left(\frac{0.0224}{0.032} \right) - \left(\frac{0.0224}{0.032} \right)$$

$$K = 0.47$$

Calculamos y comparamos el valor de h

Velocidad comúnmente utilizada para diseño de rejas manuales según INEN es de

$$V = 0.45\text{m/s}$$

$$h_{cal.} = \frac{(K * V^2)}{(2 * g)}$$

$$h_{cal.} = \frac{(0.47 * 0.45^2)}{(2 * 9.8)}$$

$$h_{cal.} = 0.005\text{m}$$

$$0.40\text{m} \geq 0.005\text{m} \rightarrow OK$$

6.7.14.4 DISEÑO DEL DESARENADOR

Caudal de diseño de la cámara del desarenador:

$$Q_{des.} = (2.55 * Q_{DISEÑO})\text{ lts/seg}$$

$$Q_{des.} = (2.55 * 0.52)\text{ lts/seg}$$

$$Q_{des.} = 1.33\text{ lts/seg}$$

Sección hidráulica del desarenador:

$$A = \left(\frac{Q_{des.}}{V}\right)\text{ m}^2$$

$$A = \frac{(0.00133\text{m}^3/\text{seg})}{0.1\text{m/seg}}$$

$$A = 0.0133\text{m}^2$$

El ancho de la cámara:

$$B = \left(\frac{A}{H}\right)\text{ m}$$

$$B = \frac{0.0133m^2}{1.40 m}$$

$$B = 0.0095 m$$

Esta dimensión es sumamente pequeña y por razones de operación y mantenimiento se **adopta 1.50 m**.

Longitud del desarenador:

$$L_{\text{útil}} = \left[K * H_{\text{útil}} * \left(\frac{V}{W} \right) \right] m$$

$$L_{\text{útil}} = 1.20 * 1.40 * \left(\frac{0.10}{0.087} \right)$$

$$L_{\text{útil}} = 1.9 m$$

Por lo tanto las dimensiones del desarenador son las siguientes:

$$\mathbf{B = 1.50m}$$

$$\mathbf{L = 1.90m}$$

$$\mathbf{H = 1.60m}$$

6.7.14.5 DISEÑO DE UN TANQUE SÉPTICO

Datos de diseño:

- Horizonte del proyecto: año 2036
- $P_f = 242\text{hab.}$
- $D_f = 195(\text{lt/hab/día}).$
- $Q_{\text{DISEÑO}} = 0.52\text{ts/seg}$
- $Tr(\text{Tiempo de retención}) = \text{mínimo } 6 \text{ horas.}$
 $Tr_{\text{asumido}} = 12 \text{ horas} = 0.5 \text{ días}$

a) Período de retención hidráulica

$$Trh = 1.5 - (0.3 \log (P_f * D_{ot.fut}))$$

$$Trh = 1.5 - (0.3 \log(242hab * 195 lts/hab/día))$$

$$Trh = 0.08 \text{ días}$$

b) Volumen requerido para la sedimentación

Nota: Se multiplica por **0.5** porque se realizará un tanque séptico con dos cámaras de dimensiones iguales.

$$V_s = [10^{-3} * (P * Dot.futura) * Tr \text{ asumido}]$$

$$V_s = [10^{-3} * (242 \text{ hab} * 195 \text{ lts/hab/día}) * 0.5 \text{ día}] * 0.5$$

$$V_s = 11.8 \text{ m}^3$$

c) Volumen de digestión y almacenamiento de lodos.

$$V_d = G * P_f * N * 10^{-3}$$

$$V_d = [(40 \text{ lts/hab} * \text{año}) * 242 \text{ hab} * 2 \text{ años}] * 0.5 * 10^{-3}$$

$$V_d = 9.68 \text{ m}^3$$

d) Volumen de lodos producidos.

Conociendo las características climatológicas de la Lotización del Colegio de Ingenieros Civiles del Tena se lo considera una temperatura ambiental de Clima cálido y asumimos 40 litros/hab*año

$$V_{L.P.} = [(40 \text{ lts/hab} * \text{año}) * 242 \text{ hab} * 2 \text{ años}] * 0.5$$

$$V_{L.P.} = 9.68 \text{ m}^3$$

e) Volumen de natas

$V_n =$ Se considera un volumen mínimo de 0,7 m³.

- Obtenemos el área superficial del Tanque Séptico

$$V_T = [V_s + V_d + V_n] m^3$$

$$V_T = (11.8 + 9.68 + 0.7)m^3$$

$$V_T = 22.18 m^3$$

- $H_{asumido} = 2.0 m$

Calculamos lo siguiente:

$$A_{T.S.} = \frac{22.18}{2.00 m}$$

$$A_{T.S.} = 11.09m^2$$

Base del Tanque Séptico

$$B = \sqrt{\frac{11.09}{2}}$$

$$B = 2.35 m$$

f) Profundidad de sedimentación.

$$H_s = \frac{11.80 m^3}{11.09m^2}$$

$$H_s = 1.06 m$$

g) La Profundidad de nata y de almacenamiento de lodos

$$H_e = \frac{0.7 m^3}{11.09m^2}$$

$$H_e = 0.072 \text{ m}$$

$$H_o = \frac{11.09 \text{ m}^3}{11.09 \text{ m}^2}$$

$$H_o = 1.00 \text{ m}$$

h) Profundidad neta del Tanque Séptico

$$H = 0.07 + 1.06 + 1.00$$

$$H = 2.13 \text{ m para exactitud adaptamos un valor cerrado de } 2.00 \text{ m}$$

La siguiente ecuación es recomendada por el manual de plantas de aguas residuales URALITA:

$$V = 4500 + 0.85 * Q_{DISEÑO} [\text{lt/día}] (\text{Tr})$$

$$V = 4500 + 0.85 * [0.52 \text{ lt/día}] (43200 \text{ s/día})$$

$$V = 23.59 \text{ m}^3/\text{día}$$

La siguiente ecuación es recomendada por el manual A.I.D:

$$V = 1125 + 0.85 * Q_{DISEÑO} [\text{lt/día}] (\text{Tr})$$

$$V = 1125 + 0.85 * [0.52 \text{ lt/día}] (43200 \text{ s/día})$$

$$V = 20.22 \text{ m}^3/\text{día}$$

De acuerdo a la subsecretaría de saneamiento ambiental un tanque séptico puede tratar un volumen de agua de 5 a 65 m³/día

Se adopta la fórmula del manual de plantas URALITA, que da un mayor caudal.

Cálculo del volumen total requerido:

$$VF = Q/Tr = (Q_{DISEÑO} * 10^{-3}m^3/s) * 1dia / 1d/Tr(seg)$$

$$VF = (0.52 * 10^{-3}m^3/s) * 1dia / 1d/43200seg)$$

$$VF = 22.46m^3$$

Se adopta un tanque séptico con una cámara con las siguientes dimensiones:

Dimensiones exteriores:

$$L= 5.00m$$

$$B= 2.35m$$

$$H=2.00m$$

6.7.14.6 CÁLCULO DEL LECHO DE SECADO.

a) Carga de sólidos que ingresa al sedimentador

$$C = \frac{P_f \text{ (hab)} * 90 \left(\frac{SS}{\text{hab}} * \text{día}\right)}{1000}$$

$$C = \frac{242\text{hab} * 90 \left(\frac{SS}{\text{hab}} * \text{día}\right)}{1000}$$

$$C = 21.78\text{kgdeSS/día}$$

b) Masa de sólidos que conforman los lodos

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 21.78\text{kgdeSS/día}) + (0.5 * 0.3 * 21.78\text{kgde ss/día})$$

$$Msd = 7.08 \text{ kgdeSS/día}$$

c) Volumen diario de lodos digeridos

$$V_{L.D.} = \frac{7.08 \text{ kgdeSS/día}}{\frac{1.04 \text{ Kg}}{\text{Lt}} * (0.08)}$$
$$V_{L.D.} = 85.08 \text{ lt/dia}$$

d) Volumen de lodos a extraerse del tanque.

El valor del tiempo requerido para digestión de lodos se obtiene de la tabla 2.10 dependiendo de la temperatura.

En este caso adoptamos un valor de 30 días para una temperatura de 25°C

$$Vel = \frac{85.08 \text{ lt/dia} * 30 \text{ dias}}{1000}$$
$$Vel = 2.55 \text{ m}^3$$

e) Área del lecho de secado.

$$A_{L.S.} = \frac{2.55 \text{ m}^3}{2.00 \text{ m}}$$
$$A_{L.S.} = 1.3 \text{ m}^2$$

Tomando en cuenta que el ancho es igual que el largo obtenemos el largo

$$B = \sqrt{1.3}$$
$$B = 1.13$$

Longitud del lecho de secado.

$$L = B$$
$$L = 1.3 \text{ m}$$

6.7.14.7 DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

Datos de diseño:

- Horizonte del proyecto: año 2036
- $P_f = 242$ hab.
- $Q_{DISEÑO} = 0.52$ lts/seg
- $Q_{F.B} = 0.524$ Qas
- 1 día = 86400 seg
- $1\text{m}^3 = 1000$ lts
- $TAH_{asum.} = 2.2\text{m}^3/\text{día} * \text{m}^2$
- $TR_{asum.} = 12$ horas

El caudal estimado que pasa al filtro Biológico se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{F.B.} = (0.524 * 0.52) \text{ lts/seg}$$

$$Q_{F.B.} = 0.27 \text{ lts/seg}$$

a) El tiempo de retención de aguas residuales asumido según el manual de URALITAS es el 80% de 0.5 días es decir 0.4 días

Cálculo del volumen del filtro biológico

$$V = 1.60 * \left((0.52E^{-3} * 86400) \frac{\text{m}^3}{\text{día}} \right) * 0.4(\text{días})$$

$$V = 28.75 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

b) Según la Norma del Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares,

$$TAH_{asum.} = 2.2\text{m}^3/\text{día} * \text{m}^2$$

Determinamos el área del filtro:

$$A. \text{ filtro} = \frac{(0.27E^{-3} * 86400) \frac{m^3}{\text{día}}}{2.2 \frac{m^3}{\text{día}} * m^2}$$

$$A. \text{ filtro} = 10.60m^2$$

- $h_{\text{asumida}} = 1.70 \text{ m.}$

Volumen del filtro:

$$V_f = 10.60m^2 * 1.7m$$

$$V_f = 18.02m^3$$

Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular de las siguientes dimensiones.

- $Diámetro_{\text{asum.}} = 3.67 \text{ m}$
- $h_{\text{sumida}} = 1.70 \text{ m.}$

Calculamos el volumen total del filtro biológico.

$$V_{\text{Total}} = \pi * \frac{3.67^2}{4} m^2 * 1.7m$$

$$V_{\text{Total}} = 17.98m^3$$

Período de retención.

$$Tr_{\text{calcul.}} = \left[\frac{17.98 m^3}{0.27E^{-3} * 86400 \frac{m^3}{\text{día}}} \right] * 12 \text{ horas}$$

$$Tr_{\text{calcul.}} = 0.77 \text{ días} * 12 \text{ horas}$$

$$Tr_{\text{calcul.}} = 9.25 \text{ horas} \leq 12 \text{ horas} \rightarrow OK$$

El tiempo de retención calculado es mayor al asumido es decir el filtro funciona desde un período de retención de 12 horas hasta 39.84 horas

Chequeo de la tasa de Aplicación Hidráulica.

$$TAH_{asum.} = 2.2m^3/día * m^2$$

$$TAH_{calc.} = \frac{17.98m^3(\frac{m^3}{día})}{10.60(m^2)}$$

$$TAH_{calc.} = 1.70\frac{m^3}{día} * m^2$$

$$1 \leq 1.70 \leq 5 \rightarrow \text{OK}$$

La tasa de aplicación hidráulica esta dentro del rango recomendado de Rivas

Se obtuvo un diámetro de 5.38m y una altura de 1.70m. Los detalle constructivos tanto del tanque séptico como del filtro biológico ver en los planos de construcción.

6.7.15.- IMPACTO AMBIENTAL

Para una comprensión adecuada al medio ambiente es necesario realizar un análisis integral de sus aspectos biofísicos, económicos, culturales, demográficos, tecnológicos y sociales. Todos estos factores están indisolublemente asociados y desempeñan interacciones que explican los cambios estructurales en la relación del hombre con su medio ambiente.

La consecuencia, para evaluar la magnitud de los problemas ambientales debe hacerse un análisis que abarque todos sus componentes, considerando el ambiente como una totalidad en la cual los aspectos físicos, biológicos y sociales interactúen y se condicionen recíprocamente formados sistemas dinámicos y cambiantes.

El cambio en la estadística fundamental de la historia de la humanidad que transforma la naturaleza mediante el trabajo, la ciencia y la tecnología, pero para saber en qué medida esa capacidad transformadora entra en contradicción con la conservación de la naturaleza y sus leyes de re adaptación y recirculación es el

interrogante fundamental que se plantea en la búsqueda de una adecuada relación del hombre y la sociedad con el medio natural.

En la materia de ecología la idea – fuerza es el equilibrio, entendiendo como una categoría de mediación entre conservación y cambio, entre aprovechamiento y restitución de los recursos, entre mejoramiento de las condiciones de vida y reparación de los daños. El equilibrio es la condición indispensable que garantiza la supervivencia tanto de la naturaleza como del hombre.

Sin embargo, el desarrollo económico y social de la humanidad no ha logrado encontrar una adecuada administración de los recursos, pues el ritmo con que se los explota no mantiene el equilibrio deseable.

El súper consumo de una sociedad biológica, que se traduce en una indebida relación entre el hombre y la naturaleza.

6.7.15.1. INTRODUCCIÓN

6.7.15.1.1. QUE ES EL IMPACTO AMBIENTAL

El llamado impacto o efecto ambiental es el conjunto de perturbaciones de carácter físico, químico, biológico, económico, social y cultural que incide sobre el ambiente como consecuencia de una obra o actividad ya realizada o en proyecto de realización.

6.7.15.1.2. CARACTERISTICAS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio del impacto ambiental debe concentrarse, preferentemente, en analizar la factibilidad ambiental de la alternativa óptima.

La evolución de los impactos ambientales debe basarse en la identificación sistemática de todas las consecuencias potenciales de un proyecto sobre la tierra,

el aire, el agua, la flora, fauna, la comunidad humana y los otros componentes del ecosistema.

De acuerdo con estos antecedentes, los objetivos del estudio del impacto ambiental son:

- Preparar una descripción de los impactos ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto antes de su construcción.
- Identificar y evaluar la magnitud e importancia de los impactos positivos y negativos que tendrá el proyecto en su zona.
- Identificar la alternativa óptima para las medidas de mitigación y otras medidas del plan de manejo.

Para evitar que el estudio de impacto ambiental sea una simple recopilación de datos, producto de un ejercicio teórico-académico, inmediatamente debe pasarse a la fase siguiente de los estudios ambientales, esto es el diseño de las medidas de mitigación de los impactos negativos y de otras medidas que forman parte del plan de manejo ambiental.

6.7.15.1.3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Para lograr mantener los impactos negativos de una magnitud ambiental aceptable, de modo que pueda aceptarse una calidad ambiental y un equilibrio ecológico compatible con los estándares y metas adoptadas, debe diseñarse el plan de manejo ambiental.

Este plan se hará efectivo en las distintas fases de construcción, operación y mantenimiento del sistema.

En el diseño incluyen las siguientes medidas:

- Mitigación
- Rehabilitación ambiental

- Control y prevención de impactos negativos
- Vigilancia de calidad ambiental
- Integración al desarrollo local y regional
- Prevención de desastres
- Contingencias y compensación.

Todas y cada una de ellas deberán hacer referencia a los aspectos ambientales, en base a su magnitud e importancia de los impactos dichos anteriormente.

Cabe aclarar, que este plan se diseñará una vez que se haya identificado la alternativa óptima del sistema de diseñarse.

6.7.15.1.4. ANALISIS SOBRE IMPACTO

Su propósito es hacer una identificación de todos posibles impactos positivos y negativos, que podrían causar las posibles alternativas para el proyecto e identificar aquellas que serían no factibles desde el punto de vista ambiental.

Una vez que, desde el punto de vista ambiental se haya dado el visto bueno a las alternativas para ser analizadas en el estudio de factibilidad técnica, debe identificarse cuáles serían los impactos ambientales más relevantes del proyecto, que se estudiará más profundamente en el estudio de impacto ambiental.

El resultado final de este análisis debe ser un informe preliminar de todas los impactos significativos, en el cual identifique las alternativas factibles desde el punto de vista ambiental, y se descarten aquellas que presentes efectos ambientales intolerables y que , por lo tanto, sean inconvenientes.

El informe final deberá presentar una calificación de las diversas alternativas, desde el punto de vista ambiental, de acuerdo a los criterios que a continuación se detallan:

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECCIÓN	CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECCIÓN
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional

Nomenclatura para la matriz de impacto ambiental.

6.7.15.1.4.1. IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO

- Reducción de los índices de mortalidad y morbilidad infantil por enfermedades de origen hídrico.
- Mejora general del nivel de aseo de la ciudad.
- Mejora del nivel de salud de la población.
- Mejorar el estado nutricional infantil conducente, a su vez, al descenso de la mortalidad por muchas causas.
- Mejora las prácticas de higiene personal doméstica de la población y de comodidad para su realización.
- Reducción de gastos para tratamiento médico por la curación de enfermedades de origen hídrico.
- Estimulo al desarrollo local al disponerse de un servicio necesario para la comunidad.
- Creación de puestos temporales de trabajos durante la ejecución del proyecto.

- Revaloración de las propiedades urbanas servidas por la red de alcantarillado.
- Eliminación de los focos de infección, de fuentes de malos olores.

6.7.15.1.4.2. IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO

- Derechos legales sobre el uso de recursos hídricos.
- Contaminación y efectos negativos en comunidades aguas abajo.
- Cambios en el valor de la tierra.
- Problemas de re asentamiento humanos.

6.7.15.1.4.3. CLASIFICACION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Matriz.- Que identifica las interacciones ambientales en base a:

- Factores y recursos ambientales que se efectuarán o alteran por las actividades de construcción, operación y mantenimiento del alcantarillado.
- Actividades de construcción y mantenimiento del alcantarillado.

En base a todos estos objetivos planteados anteriormente podemos extender un informe ambiental el mismo que detallamos a continuación, ya que hay diversos formatos para elaborar dichos informes que contengan toda la información pertinente que se requerirá.

Uno de los métodos que ha tenido la aceptación de los técnicos es la MATRIZ BASICA.

Bajo cada una de las acciones propuestas se coloca una clasificación que va del 1 al 10, para indicar la magnitud de los efectos, 10 es el orden más alto.

En forma correspondiente, debajo de una diagonal en la casilla puede insertarse otra clasificación del 1 al 10, respecto de la importancia de un efecto específico, al relacionarse con una condición ambiental.

Es aceptable cualquier forma apropiada de texto que analice el significado de estos dos índices interrelacionados.

Las bases para preparar esta matriz es la siguiente:

MARGEN IZQUIERDO: Características y condiciones existentes en el medio.

MARGEN SUPERIOR: Acciones que se proponen y que podría causar efectos en el ambiente.

6.7.15.1.4.4. LA MATRIZ PARA DEMOSTRAR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACCIONES PROPUESTAS

Podríamos hablar de los posibles problemas relacionados con la fase de construcción, la misma que podemos citar algunos casos.

Eliminación total de todo excedente de tierra luego de excavaciones realizadas, materiales y todos los desechos en obra.

Citaremos los riesgos laborales en construcción.

Principalmente el inadecuado relleno de zanjas y restauración de la superficie de la calzada.

En los sitios de trabajo a las necesidades básicas, es decir, servicios sanitarios.

Generación de vapores tóxicos, malos olores, polvo.

La fiscalización es un punto clave en toda construcción, es por eso, la insuficiente fiscalización.

Las conexiones ilícitas, es decir, es la falta de control que debe imperar siempre.

Además en los problemas relacionados con las bases de operación y mantenimiento, es indudable que el trabajador corre un riesgo inminente al ingresar a los pozos de revisión, la inhalación de gases tóxicos.

Peligro de contagio de enfermedades transmitidas por bacteria y elemento patógenos contenido en las aguas servidas y en las excretas.

Generación de malos olores, insectos y otros problemas de la planta de tratamiento, y todo lo pertinente a la etapa de funcionamiento inicial.

Falta de equipo pertinente en las operaciones y mantenimiento en general.

EVALUACIÓN DE LEOPOLD		
RANGOS	IMPACTO	
-70.1 a -100	NEGATIVO	MUY ALTO
-50.1 a -70	NEGATIVO	ALTO
-25.1 a -50	NEGATIVO	MEDIO
-1 a -25	NEGATIVO	BAJO
1 a 25	POSITIVO	BAJO
25.1 a 50	POSITIVO	MEDIO
50.1 a 80	POSITIVO	ALTO
80.1 a 100	POSITIVO	MUY ALTO

Rango de calidad la matriz

MATRIZ IMPACTO AMBIENTAL
TABLA 1

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL
TABLA 2

EXCEL TABLA 2 AMBIENTAL

IMPACTOS LEVES

La apertura de zanjas producirá grandes cantidades de polvo y lodazales. Se deberá ejecutar la obra en los plazos establecidos con la correspondiente limpieza a cargo del contratista.

La calidad del agua se verá alterada por descargas de efluentes de aguas servidas durante la construcción de las obras.

Impacto previo y durante la obra. Se deberá realizar las instalaciones domiciliarias apenas termine la ejecución de la obra.

Se incrementa el nivel de sedimentos en los cursos hídricos durante la etapa de construcción de las redes, colectores y emisario final.

Son inevitables las excavaciones para la instalación de nuevas redes, colectores, y emisario. La tierra de depósito y préstamo (para construcción de las nuevas estructuras) va a depositarse en último término en el curso receptor, en caso que no haya control adecuado de la fiscalización del proyecto.

La disposición final de las aguas servidas debe tratarse técnicamente para su depósito en un curso hídrico. Se deberá conectar la red al sistema de tratamiento que la Municipalidad implantará para la red parroquial, previa a la operación del alcantarillado.

Deterioro de la calidad del agua del curso receptor En caso que el sistema de tratamiento funcione de manera defectuosa, el río de descarga puede convertirse en una cloaca abierta, con bajas concentraciones de oxígeno disuelto, elevadas concentraciones de materia orgánica y elevado conteo de Coliformes.

RUIDO Y VIBRACIONES

La construcción de las obras, altera el ruido de fondo de la ciudad. Es inevitable la generación de ruido y vibraciones en la ciudad, durante la construcción de este proyecto.

El nivel de ruido afecta a los vecinos de las construcciones, durante el día. Los vecinos directos de los sitios de construcción serán los más afectados temporalmente, por las actividades de implementación del proyecto (excavación, transporte de material y actividades relacionadas). Se prefiere que trabajos que involucren niveles altos de ruido, no se ejecuten en la noche.

SOCIALES

La salud de los residentes es afectada por las actividades de construcción de las obras. Los vecinos directos de los sitios de instalación de nueva tubería de alcantarillado, pueden sufrir alteraciones a su salud (estrés, ansiedad) por la falta de celeridad de obras (zanjas) que impiden su libre y segura circulación.

Peligro a la salud pública, por descargas emergentes de aguas servidas durante la construcción de las obras.

La construcción de zanjas profundas para la instalación de alcantarillas, puede ocasionar accidentes. La apertura de zanjas de gran profundidad sin los cuidados del caso (entubamientos) puede ocasionar el deslizamiento de las paredes, con el peligro consiguiente para la vida de los trabajadores.

La construcción, operación y mantenimiento del sistema ocasionaría daños a terceros. La apertura de zanjas sin el debido cuidado, puede afectar a propiedades vecinas. La falta de operación y mantenimiento del sistema en general puede ocasionar su colapso y daños a las propiedades, principalmente por obstrucciones con desechos sólidos.

El incremento de infraestructura en la zona puede dar lugar a incremento de la población y viviendas no previstas por la planificación.

Una zona dotada de infraestructura sanitaria y equipamiento suficiente es atracción para la migración, incrementándose a futuro la población en número adicional a lo previsto, por lo que podría reducirse el período de vida útil del proyecto.

La salud pública es alterada por desborde de alcantarillas. En caso extremo de fallas constructivas que ocasionen taponamientos y desborde de aguas servidas.

Las zonas de protección del río y estero corren el riesgo de ser pobladas y la infraestructura existente deberá adaptarse a los requerimientos técnicos para utilizar los servicios básicos como alcantarillado.

RIESGOS NATURALES

Potenciales riesgos naturales por actividad sísmica, que pueden ocasionar el colapso de las obras. El diseño estructural de la red de alcantarillado, estaciones de bombeo de aguas servidas y emisario final, debe considerar que la zona es de actividad sísmica.

La calidad del agua del curso receptor se altera a pesar del normal funcionamiento de la planta de tratamiento. Esto dependerá de la eficiencia de remoción de la materia contaminante (básicamente orgánica) por parte de los tipos de tratamiento escogidos.

FLORA Y FAUNA

Comunidades de flora o fauna natural, son afectadas por la construcción y funcionamiento de la planta de tratamiento. Alteración de los ecosistemas por

contaminación del suelo y del agua, por efecto de descargas de desechos, en caso de mala operación

6.8. ADMINISTRACIÓN

El control, la administración y el mantenimiento del proyecto, están a cargo del Municipio del Cantón Tena el mismo que deberá designar el personal adecuado y los recursos pertinentes para su correcto funcionamiento.

El presupuesto para su elaboración será destinado por alguna entidad Gubernamental

6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN Y ESPECIFICACIONES

El Gobierno Municipal de Tena como dueño de la obra, en los presupuestos anuales debe hacer constar una asignación que permita realizar la evaluación del funcionamiento y del estado de conservación de las diferentes partes de la obra a fin de que no vaya a ver deterioros y sobre todo que de existir algún daño desperfecto sea de inmediato reparado para que con el tiempo no se deteriore alguna parte del sistema de recolección y tratamiento de aguas servidas.

Muy especialmente se debe poner en atención a la evaluación del funcionamiento de las fosas sépticas.- Anualmente se deberá realizar la extracción de los lodos acumulados en las fosas sépticas.

Se considera algunas especificaciones técnicas necesarias en el proyecto, se describen en ellas los procedimiento de trabajo, materiales a emplearse, requisitos, disponibilidad del equipo mínimo para la ejecución del rubro, ensayos, tolerancias de aceptación, forma de medida y pago, en la medida de que sean necesarios.

6.9.1 REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Definición.- Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos. Como paso previo a la construcción.

Especificaciones.- Se replanteará y se nivelará en forma manual los puntos de las edificaciones del proyecto a ser construido, que sean necesarias para determinar la ubicación y trazado de los elementos de la obra. Se utilizará para obtener perpendiculares la relación con cinta 3,5,5 (triangulación) por cada cruce de ejes, con el uso de estacas, guías, piolas y nivelas de mano.

6.9.2 EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 0.00a 2.00 m.

Definición.- Se entenderá como excavación de zanjas las que realicen según el proyecto para alojar las tuberías de las redes de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo o taludes de las mismas.

Especificaciones.- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por lo tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos.

Se debe prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluvioso.

6.9.3 EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 2.00 a 4.00m.

Definición.- Se entenderá como excavación de zanjas las que realicen según el proyecto para alojar las tuberías de las redes de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo o taludes de las mismas.

Especificaciones.- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, en los lugares que donde se tenga que excavar a mas de 2.00 m especificado en los planos respectivos, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por lo tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos.

Se debe prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluvioso.

6.9.4 APERTURA DE ZANJAS

Los tramos y zanjas entre dos pozos consecutivos, seguirán una línea recta y tendrán una sola gradiente.

La profundidad se ceñirá a lo indicado en los perfiles longitudinales.

El ancho de la zanja será lo suficientemente amplio de tal forma que permita el libre

trabajo de los obreros colocadores de la tubería, de acuerdo al cuadro que se da a continuación:

Tabla 6.16

Diámetro De Tuberías	Ancho De Zanjas
150—200 mm	0.80m
250 — 300 mm	0.90
350—400 mm	1.00m
700mm	1.50m

Para este proyecto la tubería es de 200 mm.

6.9.5 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA A MANO

Altura máxima 0.90 m., herramienta manual, desalojo de material 25 m.

Definición.- Excavación mediante medios manuales, en cualquier tipo de suelo desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieren el uso de explosivos.

Especificaciones.- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

El trabajo final de las excavaciones deberá realizarse con la menor anticipación posible a la construcción de la mampostería, hormigón o estructura, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie.

Cuando a juicio del Constructor y el Ingeniero Fiscalizador el terreno en el fondo o el plano de fundación, sea poco resistente o inestable, se realizarán sobre-excavaciones hasta hallar suelo resistente o se buscará una solución adecuada.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos.

Se debe prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluvioso.

Cuando se coloquen las mamposterías, hormigones o estructuras no debe haber agua en las excavaciones y así se mantendrá hasta que haya fraguado los morteros y hormigones.

6.9.6 SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA DE HORMIGÓN VIBRO PRENSADO D = 200 mm.

Definición.- Se entiende al conjunto de operaciones necesarias para hacer llegar la tubería al sitio de la obra, colocación y sellado adecuado de los mismos hasta realizar la prueba respectiva de filtraciones.

Especificaciones.- Se colocará tubería de hormigón vibro prensado de 200 mm. De diámetro, con la inclinación o pendiente indicado en los planos respectivos, se sellarán con mortero cemento arena 1:3, las pruebas de filtraciones y deslizamiento de líquidos se realizarán en tramos no mayores a 100 metro, previo a realizar estas pruebas se deberá tener el visto bueno correspondiente de la fiscalización.

6.9.7 CAMA DE ASIENTO

Definición.- Conjunto de trabajos necesarios para el alojamiento correcto de la tubería sobre fondos duros.

Especificaciones.- Para el caso de fondos duros o gravazos es necesario realizar la colocación de una capa de 5 cm. De espesor de material fino, con el fin de evitar la rotura de la tubería, previo a su colocación se deberá notificar a fiscalización para la verificación y medición correspondiente.

6.9.8 SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA DE HORMIGÓN VIBRO PRENSADO D = 150 mm.

6.9.8.1 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se realizará para todos los lotes que tengan frentes a las avenidas, calles y pasajes; como se indica en los planos respectivos, en las casas habitadas Se empleará tubería de 15 cm de diámetro con una pendiente no menor del 2 % se colocarán los tubos en forma ascendente desde la tubería principal hasta la conexión con la caja de revisión respectiva.

6.9.8.2 CAJAS DE REVISIÓN

Serán de 60x60x60, se ubicarán dentro de los lotes o en las aceras, interconectadas de dos en dos, cuando esto no sea posible, se construirá una conexión para cada lote.

La conexión domiciliaria duplex se realizará entre la tubería o colector principal y la caja de revisión más próxima a la dirección de flujo de la canalización matriz. La conexión entre la tubería principal de la calle o pozo de revisión y el ramal domiciliario especiales.

La tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro de 150 mm, con una pendiente no menor del 2 % y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del ramal domiciliario pase por debajo de cualquier tubería de agua potable, con una separación mínima de 20 cm.

La profundidad de la tubería deberá ser mínimo de 0.70 m, medida desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo.

Las cajas de revisión serán de mampostería de ladrillo prensado tipo jaboncillo. Las paredes laterales de la caja serán enlucidas interiormente con mortero cemento-arena en proporción 1:2 y un espesor de 2 cm, de material PVC, en cuyo caso se deberán aplicar las especificaciones dadas por el fabricante.

Las tuberías de interconexión y/o tuberías terciarias serán de hormigón simple o PVC de 150 mm de diámetro (recomendable). Las uniones de la tubería y el enchufe con la tubería principal se harán con mortero cemento-arena con una proporción 1:2, o pegamento recomendado para las tuberías de PVC.

Las cajas de revisión que superan una altura de 1.00 m, se construirá en hormigón armado, con dimensiones interiores de 0.70 x 0.70 x 0.10 cm de espesor, o si son de material PVC, serán de dimensiones recomendadas por el fabricante.

6.9.9 DESEMPEDRADO DE LA VÍA

Especificaciones.- El desempedrado se realizará con herramientas menores, de acuerdo a lo descrito en el respectivo rubro de desempedrado.

6.9.10 PRUEBAS DE TUBERIA

Se realizarán las siguientes pruebas

6.9.10.1 PRUEBA HIDROSTÁTICA ACCIDENTAL.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

1. Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.
2. Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.
3. Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

6.9.10.2 PRUEBA HIDROSTÁTICA SISTEMÁTICA.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua que pueda dañar a las últimas juntas de mortero, que aún estén frescas. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas en su parte inferior, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las

zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe estas juntas.

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

6.9.11 POZO DE REVISIÓN

Definición.-Estructura que permite el acceso al interior para efectos de limpieza de las instalaciones de evacuación de aguas servidas.

Especificaciones.- Se construirá con paredes de hormigón simple, sobre una loseta de 25 cm. de hormigón simple y una tapa y cerco de hierro fundido de las dimensiones estándar para alcantarillado, la profundidad y ubicación será de acuerdo a los planos respectivos o donde ordene el Ingeniero Fiscalizador

Forma de Pago.- La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, zócalo, medias cañas, paredes, estribos, enlucidos.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, para ello solamente se apreciará en centímetros, cortando los milímetros sin redondear.

6.9.12 SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACIÓN DE TAPA DE H. A. Y CERCO DE H. S. $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ PARA POZO DE REVISIÓN.

Definición.- Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

Especificación.- Los cercos y tapas para los pozos de revisión en este caso serán de hormigón armado con una resistencia a la rotura del hormigón de 210 Kg/cm^2 , su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia $F_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$. y el hormigón mínimo de $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, tol HG de 3mm, tanto rodeando a la tapa como en el cerco, Tubo de $\frac{3}{4}$ " para los agujeros de la tapa, conforme se aprecia en los planos de detalles de pozos y cajas de revisión El cerco será fundido con un diámetro interior de 60cm a un diámetro exterior de 120cm, con un espesor de 20cm, formando un borde de 5cm en el cual se forrará con tol HG de 3mm sujeta con chicotes, para que se asiente la tapa.

El conjunto de tapas y cerco deben quedar perfectamente nivelados con respecto a pavimentos, empedrados, adoquinados y/o aceras. Debiendo garantizar que la tapa no quede remordida en el cerco dejándose un espaciamiento de 1cm entre cerco y tapa.

Medición y Pago.- Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

6.9.13 RELLENO-COMPACTACIÓN DE TIERRA

Definición.- Se entenderá por relleno al conjunto de operaciones necesarias para llenar

los vacíos sobrantes o posteriores a la colocación de la tubería, con el mismo material producto de la excavación.

Especificaciones.- Los rellenos serán hechos según el proyecto con el material producto de la excavación, debiendo compactarse en capas de 20 cm. de espesor, las cuales serán humedecidas durante el proceso, se deberá rellenar hasta la rasante natural del terreno o hasta el nivel que indique el Ingeniero Fiscalizador.

Previamente a iniciar los rellenos, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo el material que no sea el adecuado para el relleno.

El material utilizado para la formación de rellenos, deberá estar libre de troncos, ramas, etc. Y en general de toda materia orgánica. Al efecto el Ingeniero Fiscalizador de la obra aprobará previamente el material que se empleará en el relleno.

El Contratista notificará al Ingeniero Fiscalizador oportunamente la forma como a realizar el relleno y la calidad de los materiales a usarse.

Medición y pago.- La formación de rellenos se medirá en metros cúbicos con aproximación de dos decimales.

6.9.14 REEMPEDRADO DE LA VÍA

Especificaciones.- El reempedrado se realizará con piedra bola de río o de mina, no se permitirá colocar piedra quemada, la piedra bola a utilizar será: para maestra de 15 a 20cm. de diámetro promedio y para rellenos de 10 a 20 cm. de diámetro, la resistencia de la piedra bola será adecuada para recibir el flujo de tráfico vehicular. Se dará una caída del 2% del centro hacia los costados.

Finalmente cuando la piedra haya sido colocada, se deberán emporrar los sitios huecos con el material producto de la limpieza de cunetas o cualquier otro material del lugar, para asegurar la estabilidad de las piedras.

Medición y pago.-Se medirán en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales.

6.9.15 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO Y REDONDO

Definición.- Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista: muros, paredes y losa de las diferentes unidades (recto) y pared del filtro biológico (especial).

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

Especificación.- Los encofrados contruidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de lechada.

6.9.16 HORMIGONES.

Definición.- Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Los elementos necesarios para impermeabilizar las juntas de construcción como cintas PVC u otros, deberán ser incluidos en el análisis del precio de estos rubros.

Especificaciones.- Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

6.9.16.1 CLASES DE HORMIGONES

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón. Se encuentra las siguientes clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f _c (Kg/cm ²)
HS	280
HS	240
HS	210
HS	180
HS	140

H Ciclópeo 60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados, se exigirá el uso de arena lavada y ripio triturado, y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento, usando arena lavada y ripio triturado, y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

6.9.16.2 AMASADO

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido,

como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

6.9.16.3 MANIPULACIÓN

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

6.9.16.4 VACIADO

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

6.9.16.5 CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las

caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

6.9.16.6 PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Las pruebas de cumplimiento de la resistencia de los hormigones contratados, se las realizará por el método de ensayo esclerométrico, a las edades de 14 días y 28 días.

Para ello la fiscalización solicitará a una entidad que realice estas pruebas, las ejecución de los ensayos y la entrega del informe correspondiente, todos estos costos deberán ser cancelados por el contratista y asumido como costo indirecto.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de esclerométricos, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos deberán tener valores inferiores.

Para realizar los ensayos se hará conforme a la norma **ASTM C 805**, Siendo necesario pulir la superficie del hormigón hasta que aparezca la estructura normal del hormigón, para ello se puede usar una amoladora con un disco de 120mm de diámetro. Para en esa superficie proceder a aplicar de 5 a 10 golpes, sin tocar granos grandes, el hormigón deberá estar seco. Se realizarán pruebas en dos lugares de cada fundición diaria o por lo menos una en cada elemento pequeño de hormigón.

En casos críticos, uno no se contentará con ensayos sólo con el esclerómetro, sino que se confeccionarán por lo menos dos o tres cubos, o se tomarán pruebas de hormigón de la obra, por medio de perforaciones. También se pueden repetir el ensayo con esclerómetro modelo "P".

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán dos sitios para el ensayo por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C3A. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

6.9.16.7 DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

RESISTENCIA

28 DIAS (Mpa.)	DOSIFICACIÓN x M3				RECOMENDACIÓN DE USO
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)	
350	550	0,452	0,452	182	Estruc. alta resistencia
300	520	0,521	0,521	208	Estruc. alta resistencia
270	470	0,468	0,623	216	Estruc. mayor importancia
240	420	0,419	0,698	210	Estruc. mayor importancia
210	410	0,544	0,544	221	Estruc. normales
180	350	0,466	0,699	210	Estruc. menor importancia
140	300	0,403	0,805	204	Cimientos- piso- aceras
120	280	0,474	0,758	213	Bordillos

C = Cemento A = Arena R = Ripio o grava Ag. = Agua

Nota: Esta dosificación variará acorde al diseño de los hormigones y la granulometría de los agregados. Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría. Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

6.9.16.8 REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, que presente defectos físicos más no de resistencia, que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Se reparará siempre y cuando las armaduras no estén totalmente expuestas, cuando es defecto en el recubrimiento, de lo contrario se demolerá el elemento y se lo fundirá nuevamente.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

6.9.16.9 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

En juntas de construcción en tanques, canales, alcantarillas, cisternas, o cualquier otro elemento que contendrá o conducirá líquidos, se utilizará dispositivos como cintas PVC en perfil de 0-22cm, debiendo ser incluido este material en el análisis de precio unitario del hormigón, por lo que no se pagará separadamente.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena

mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

6.9.16.10 CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos

húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

6.9.16.11 NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

6.9.17 ACERO DE REFUERZO

Definición.- Acero en barras.- El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las ordenes del Ingeniero fiscalizador.

6.9.17.1 DOBLADO Y COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

Definición.- Es el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación del

hormigón armado.

El constructor suministrará todo el acero de acuerdo a la cantidad y a la calidad estipulada en los planos. Estos materiales serán nuevos y aprobados por la Fiscalización. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación de la Fiscalización será rechazado, retirado de la obra y reemplazado por el acero adecuado.

Especificaciones.- Colocación del hierro estructural.- El hierro estructural para ser colocado en obra debe estar libre de escamas, grasa, arcilla, oxidación, pintura o cualquier materia extra que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo hierro estructural una vez colocado en obra, llevará una marca de identificación que concordará con aquellas establecidas en los planos estructurales.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblado en frío, colocado en obra, como se especifica en los planos estructurales. Los estribos u otros hierros que estén interesados con otra armadura, serán debidamente asegurados con alambre galvanizado negro No. 16 en doble lazo, los extremos del cual serán colocados hacia el cuerpo principal del hormigón a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

El límite de fluencia del hierro será $f_y = 4.200 \text{ kg/cm}^2$.

Todo el hierro estructural será colocado en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la armadura de cualquier elemento sea menor a la especificada.

6.9.18 MORTEROS

Definición.- Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas, utilizado para recubrimientos en enlucidos, sellado de tubos, revocados, etc.

Se entiende por enlucido, al conjunto de acciones que debe realizarse para poner una capa de mortero de arena - cemento en paredes con el objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto. En las dosificaciones de cemento arena indicadas en cada rubro y su acabado señalado.

Los enlucidos con impermeabilizante, tendrán ciertos procesos constructivos que no permitan el paso del agua u otros fluidos, como son una adecuada granulometría y el uso de aditivos de calidad INEN para impermeabilizar morteros. Su dosificación será acorde a lo indicado en cada rubro.

Especificaciones.- Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida, el recipiente para la dosificación deberá tener un volumen de 35.94 dm³.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

Prohíbese terminantemente el uso de carretillas para la dosificación o medida de los volúmenes de materiales que entran en los morteros.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento en las proporciones indicadas, se mezclará en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 1/2

minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

El espesor mínimo de enlucido permitido será de 1.5cm.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

- a. Masilla de dosificación 1:0 alisado, utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.
- b. Mortero de dosificación 1:2 paletado fino, utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión. Con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución.
- c. Mortero de dosificación 1:3 paletado fino, utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. BIBLIOGRAFÍA.

- PLANTA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS.-
<http://html.rincondelvago.com/planta-de-tratamiento-de-aguas-servidas.html>
- DISEÑO DE LA PLANTA-AGUAS-RESIDUALES.-
<http://www.ingenieriaquimica.org/system/files/disenio-planta-aguasresiduales.pdf>
- TESIS.-<http://biblioteca.uct.cl/tesis/camila-marquez/tesis.pdf>
- 08_7774.- http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_7774.pdf
- 08_1129_Q.- http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1129_Q.pdf
- 08_1052_Q.- http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1052_Q.pdf
- Ingeniería Química Tesis en tratamiento de aguas residuales.-
<http://ingenieriaquimica-iq.blogspot.com/2009/11/tesis-en-tratamiento-de-aguas.html>
- Ponencia 1.- <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/centroa22/Ponencia1.pdf>
- Tratamiento De Aguas Residuales - Ensayos de Colegas - Jotajota1650.-
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Tratamiento-De-Aguas-Residuales/1357480.html>
- TESIS23T_e8620.-
http://www.esPOCH.edu.ec/Descargas/facultadpub/TESIS23T_e8620.pdf
- Tratamiento de aguas - Wikipedia, la enciclopedia libre.-
http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas
- Tratamiento de aguas residuales.-
<http://www.tierramor.org/Articulos/tratagua.htm>
- doc12559-contenido.- <http://www.disaster-info.net/infovolcanes/pdf/spa/doc12559/doc12559-contenido.pdf>
- Normas Técnicas del Ministerio de Obra Públicas.
- http://www.frbb.utn.edu.ar/carreras/efluentes/tema_9.pdf

- <http://html.rincondelvago.com/aguas-residuales-urbanas.html>
- http://www.inec.gob.ec/web/guest/publicaciones/anuarios/cen_nac/fas_can
- Http://www.gits.ws/08cyd/pdfs/ANEJO1_pgsarctmarc.pdf
- LÓPEZ, Ricardo (2008) Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. Segunda edición. Editorial Escuela colombiana de ingeniería Bogotá – Colombia.

2. ANEXOS:

ANEXO E: DATOS OBTENIDOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Tabla N.-1

PUNTO MEDIDO	X-Total	Y-Total	Z-Total
1	186948.96	9891188.29	519.66
2	186968.462	9891186.65	519.4
3	186929.485	9891372.64	518.94
4	186917.803	9891370.09	518.71
5	186925.685	9891327.54	517.89
6	186921.678	9891327.28	518.54
7	186910.279	9891325.97	519.21
8	186887.086	9891352.71	520.23
9	186917.25	9891363.25	519.72
10	186919.022	9891363.95	518.44
11	186906.895	9891369.37	520.19
12	186893.804	9891361.07	521.78
13	186891.104	9891367.32	521.9
14	186882.712	9891350.78	523.21
15	186874.448	9891359.34	524.67
16	186874.88	9891363.17	523.31
17	186870.653	9891362.25	526.36
18	186861.369	9891355.7	527.15
19	186860.053	9891371.09	527.11
20	186852.663	9891382.54	528.38
21	186860.23	9891391.65	527.24
22	186867.501	9891380.5	527.03
23	186867.725	9891374.15	526.76
24	186832.745	9891379.18	531.13
25	186836.913	9891368.91	531.16

PUNTO MEDIDO	X-Total	Y-Total	Z-Total
26	186816.125	9891368.9	533.45
27	186816.595	9891344.97	534.27
28	186815.513	9891327.55	534.72
29	186820.824	9891330.14	534.44
30	186825.45	9891310.09	535.79
31	186821.202	9891308.03	536.01
32	186784.679	9891326.08	541.1
33	186826.133	9891332.11	531.71
34	186866.917	9891346.74	526.43
35	186917.116	9891376.88	518.73
36	186914.436	9891393.11	519.06
37	186910.677	9891410.74	519.47
38	186907.449	9891432.08	519.93
39	186909.415	9891431.21	519.91
40	186917.047	9891432.34	520.09
41	186919.885	9891432.84	520.15
42	186927.554	9891433.92	520.07
43	186929.965	9891434.14	520.11
44	186950.589	9891321.55	517.78
45	186948.301	9891321.11	517.75
46	186940.469	9891320.23	517.94
47	186937.507	9891320.3	517.94
48	186929.688	9891320.22	517.77
49	186927.166	9891320.03	517.8
50	186911.557	9891381.03	520.6
51	186909.892	9891391.1	520.66
52	186888.442	9891375.96	521.22
53	186886.429	9891388.88	521.48

PUNTO MEDIDO	X-Total	Y-Total	Z-Total
54	186884.143	9891393.65	523.88
55	186883.483	9891400.08	523.32
56	186872.469	9891381.38	524.98
57	186876.266	9891364.51	522.85
58	186866.477	9891331.17	525.74
59	186870.288	9891311.55	525.17
60	186877.795	9891313.26	524.87
61	186876.427	9891332.96	526.21
62	186875.854	9891341.66	526.79
63	186872.117	9891337.65	525.81
64	186860.774	9891341.47	527.5
65	186863.743	9891328.76	527.1
66	186866.816	9891313.95	526.45
67	186847.288	9891309.63	528.06
68	186840.706	9891301.13	530.85
69	186829.406	9891298.69	534.84
70	186821.493	9891297.93	537.33
71	186847.138	9891328.96	528.28
72	186780.164	9891360.18	542.35
73	186795.399	9891290.93	539.26



PROVINCIA DE NAPO



Difusión de Resultados Definitivos del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001 – Julio 2002

PRESENTACIÓN

El INEC es una entidad científica y técnica, cuya finalidad es producir y difundir permanentemente información estadística que permita un adecuado conocimiento de la realidad socio-económica del país.

Los siguientes cuadros y gráficos presentan algunos análisis y evoluciones de la población y vivienda de la Provincia de Napo, según las cifras definitivas del Censo del 2001. Y aprovechamos la ocasión para agradecer públicamente a las autoridades seccionales, profesores de las escuelas y colegios, así como a los estudiantes que hicieron factible la realización de este evento.

Eco. Carlos Cortez Castro
Director General del INEC

POBLACIÓN DEL ECUADOR Y DE LA PROVINCIA DE NAPO

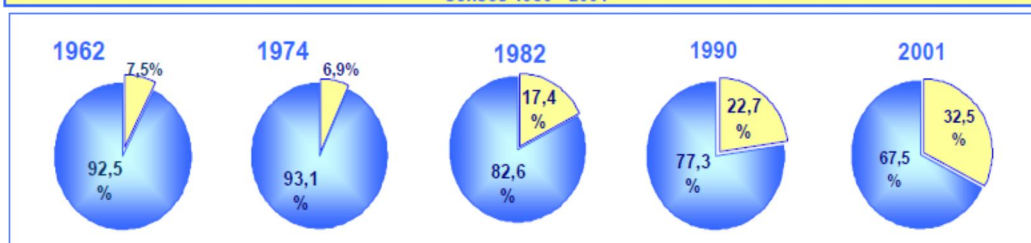
Censo 1962-2001

AÑO	ECUADOR	NAPO	%
1962	4.564.080	24.253	0,5
1974	6.521.710	62.186	1,0
1982*	8.138.974	73.701	0,9
1990*	9.697.979	56.863	0,6
2001	12.156.608	79.139	0,7

* La población de estos años, está reconstruida, por la creación de las provincias de Sucumbios y Orellana respectivamente. El porcentaje (%) expresa la participación de la provincia en relación al país.

NAPO: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL

Censos 1950 - 2001



■ ÁREA URBANA ■ ÁREA RURAL

NAPO: POBLACIÓN POR SEXO, TASAS DE CRECIMIENTO E ÍNDICE DE MASCULINIDAD, SEGÚN CANTONES. CENSO 2001

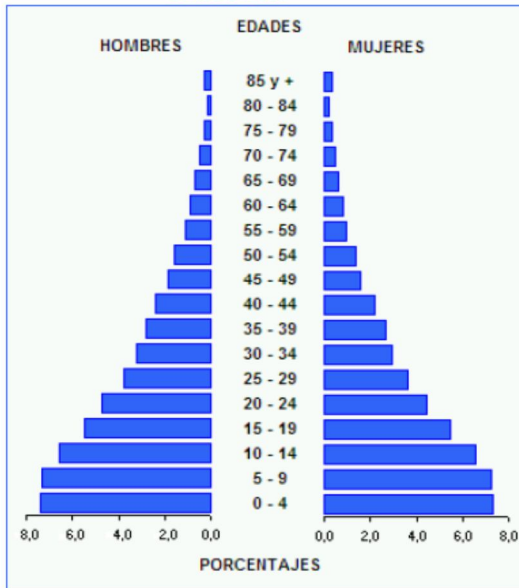
CANTONES	POBLACIÓN						IM (H/M)*100	Cantón/Prov. %
	TOTAL	TCA %	HOMBRES	%	MUJERES	%		
TOTAL PROVINCIA	79.139	3,0	40.284	50,9	38.855	49,1	103,7	100,0
TENA	46.007	3,0	23.213	50,5	22.794	49,5	101,8	58,1
ARCHIDONA	18.551	2,8	9.251	49,9	9.300	50,1	99,5	23,4
EL CHACO	6.133	2,9	3.230	52,7	2.903	47,3	111,3	7,7
QUIJOS	5.505	3,3	2.993	54,4	2.512	45,6	119,1	7,0
CARLOS J. AROSEMENA*	2.943	3,3	1.597	54,3	1.346	45,7	118,6	3,7

TCA = Tasa de Crecimiento Anual del período 1990 - 2001

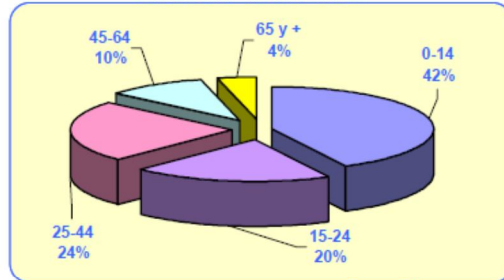
IM = Índice de Masculinidad

PROVINCIA DE NAPO

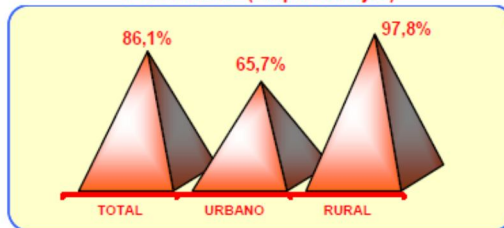
**PIRÁMIDE DE POBLACIÓN
CENSO 2001**



**POBLACIÓN POR GRANDES GRUPOS
DE EDAD. Censo 2001**

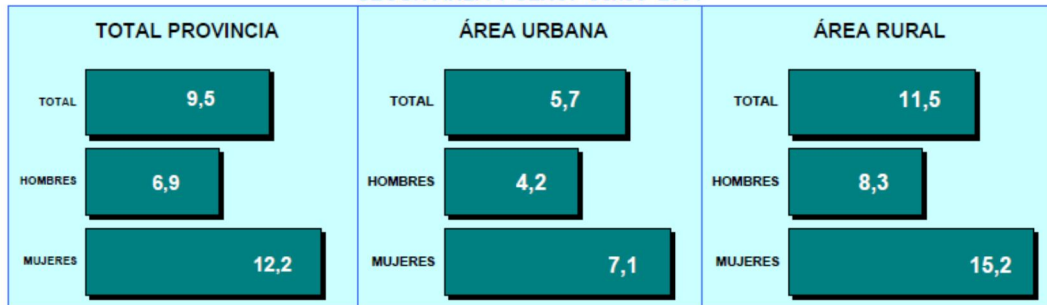


**DEPENDENCIA DEMOGRÁFICA^{1/}
POR ÁREAS (En porcentajes)**

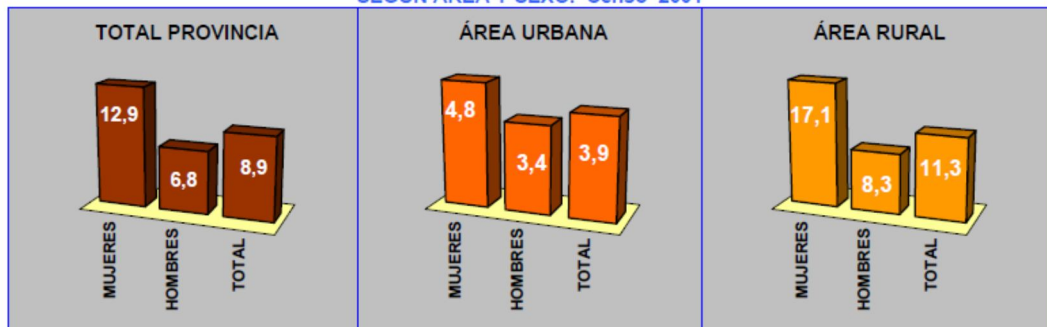


^{1/} DD = (Pob. < 15 años + Pob. 65 años y +) / Pob. entre 15 y 64 años * 100

**TASAS DE ANALFABETISMO DE LA POBLACIÓN DE 10 AÑOS Y MÁS,
SEGÚN ÁREA Y SEXO. Censo 2001**



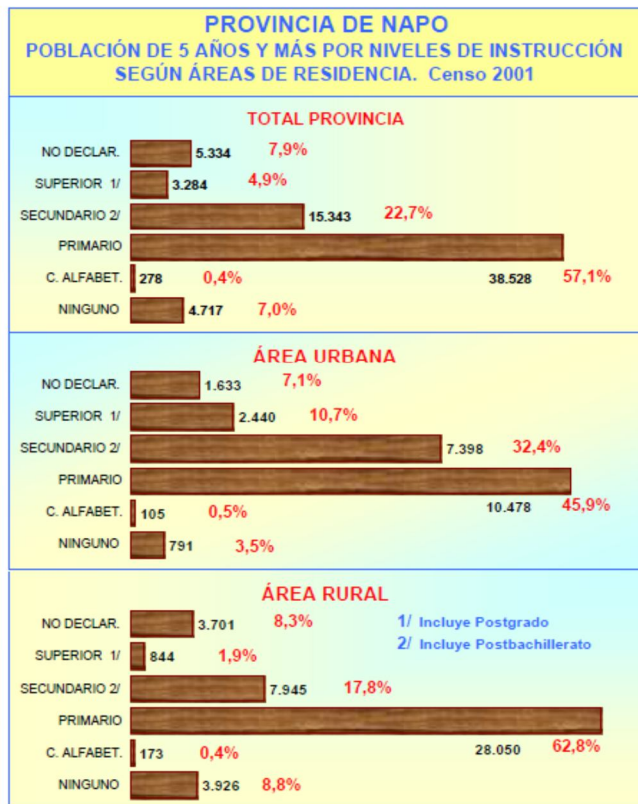
**TASAS DE ANALFABETISMO DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA,
SEGÚN ÁREA Y SEXO. Censo 2001**



Incluye a los niños de 5 a 9 años que no saben leer ni escribir

PROVINCIA DE NAPO ESCOLARIDAD MEDIA SEGÚN CANTONES Censos 1990, 2001		
CANTONES	CENSO 1990	CENSO 2001
PROVINCIA	5,0	6,1
TENA	5,3	6,3
ARCHIDONA	4,5	5,5
EL CHACO	5,1	5,7
QUIJOS	5,5	6,8
C.JULIO AROSEMENA	-	5,9

La escolaridad media se refiere al número promedio de años aprobados por la población de 10 años y más de edad, en los diferentes niveles de instrucción.



PROVINCIA DE NAPO POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS, POR ESTADO CIVIL O CONYUGAL, SEGÚN SEXO. CENSO 2001								
SEXO	TOTAL	ESTADO CIVIL O CONYUGAL						
		UNIDOS	SOLTEROS	CASADOS	DIVORCIADOS	VIUDOS	SEPARADOS	NO DECLAR.
AMBOS SEXOS	51.740	6.102	20.523	22.551	466	1.293	746	59
HOMBRES	26.512	2.989	11.307	11.465	179	318	238	16
MUJERES	25.228	3.113	9.216	11.086	287	975	508	43

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS, POR ESTADO CIVIL O CONYUGAL, SEGÚN GRUPOS DE EDAD CENSO 2001								
GRUPOS DE EDAD	TOTAL	ESTADO CIVIL O CONYUGAL						
		UNIDOS	SOLTEROS	CASADOS	DIVORCIADOS	VIUDOS	SEPARADOS	NO DECLAR.
TOTAL	51.740	6.102	20.523	22.551	466	1.293	746	59
12 A 17	11.627	399	10.922	273	5	7	12	9
18 A 40	26.387	4.543	8.394	12.683	207	130	401	29
41 Y MAS	13.726	1.160	1.207	9.595	254	1.156	333	21

ESTRUCTURA PORCENTUAL								
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
12 A 17	22,5	6,5	53,2	1,2	1,1	0,5	1,6	15,3
18 A 40	51,0	74,5	40,9	56,2	44,4	10,1	53,8	49,2
41 Y MAS	26,5	19,0	5,9	42,5	54,5	89,4	44,6	35,6

PROVINCIA DE NAPO							
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 5 AÑOS Y MÁS DE EDAD, POR SECTORES							
ECONÓMICOS, SEGÚN CANTONES. Censo 2001							
CANTONES	TOTAL		SECTOR PRIMARIO	SECTOR SECUNDARIO	SECTOR TERCIARIO	NO ESPECIFICADO	TRABAJADOR NUEVO
	NÚMERO	%					
PROVINCIA	30.375	100,0	15.997	2.982	9.842	1.415	139
TENA	16.964	55,8	8.330	1.658	6.084	804	88
ARCHIDONA	7.198	23,7	4.914	434	1.596	217	37
EL CHACO	2.465	8,1	1.140	297	815	206	7
QUIJOS	2.574	8,5	928	414	1.080	146	6
CARLOS J. AROSEMENA	1.174	3,9	685	179	267	42	1
PORCENTAJE POR SECTORES ECONÓMICOS DEL TOTAL PROVINCIAL	100,0		52,7	9,8	32,4	4,7	0,5

TRABAJO INFANTIL
De la Población Económicamente Activa entre 5 y 11 años de edad de la Provincia de Napo se declararon OCUPADOS 348, de los cuales 204 son niños y 144 son niñas.
De acuerdo al Área de Residencia, 34 viven en el área urbana y 314 en el área rural.
Con respecto al total de la P.E.A. de la provincia, esos menores de edad representan el 1,1% del total.

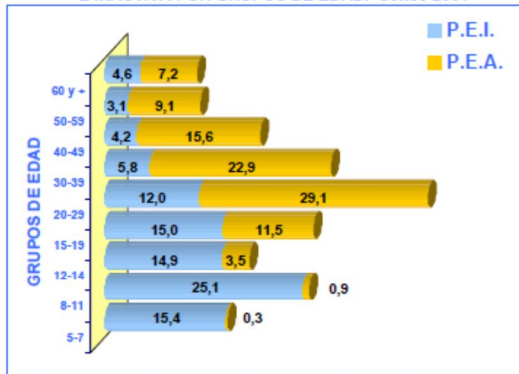
RAZÓN NIÑOS / MUJERES			
Es el promedio de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres durante toda su vida.			
ÁREAS	Hijos Nacidos Vivos	Población femenina	Número promedio de hijos
CENSO 1990 (15 años y +)			
TOTAL	90.253	25.228	3,6
URBANO	18.306	6.780	2,7
RURAL	71.947	18.448	3,9
CENSO 2001 (12 años y +)			
TOTAL	70.765	25.228	2,8
URBANO	20.325	9.467	2,1
RURAL	50.440	15.761	3,2

Para 1990, es información censada de toda la provincia

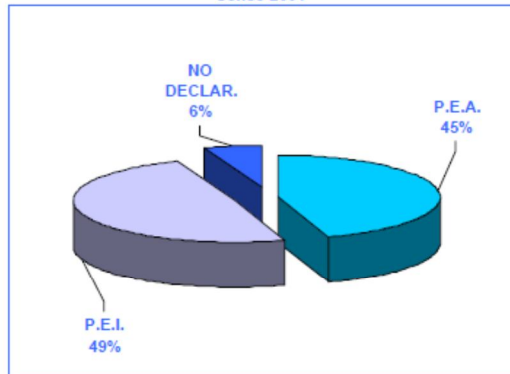
EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DE NAPO, CANTÓN TENA Y CIUDAD DE TENA							
Censos 1962 - 2001							
AÑO CENSAL	POBLACIÓN			TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL %			
	PROVINCIA NAPO	CANTÓN TENA	CIUDAD TENA	PERÍODO	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD
1962	24.253	14.657	1.029	1950-1962			
1974	62.186	29.712	2.126	1962-1974	8,17	6,13	6,29
1982 *	73.701	21.126	5.457	1974-1982	2,01	-4,03	11,13
1990 **	56.863	32.912	7.873	1982-1990	-3,24	5,54	4,58
2001	79.139	46.007	10289	1990-2001	3,01	3,05	6,82

PROVINCIA DE NAPO

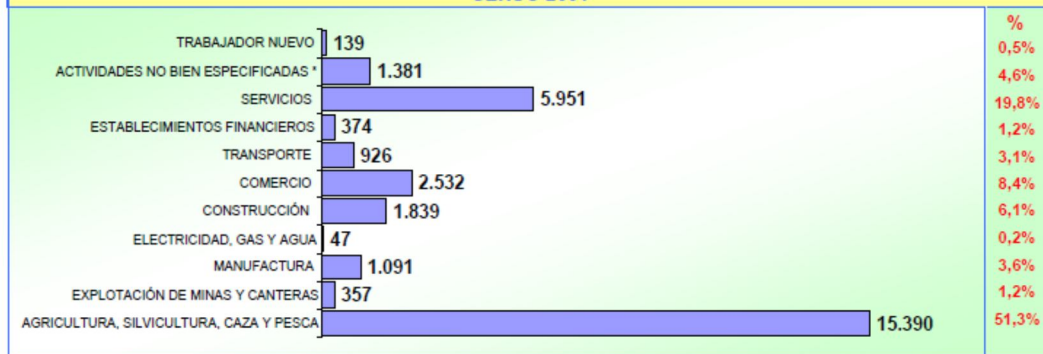
ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA E INACTIVA POR GRUPOS DE EDAD. Censo 2001



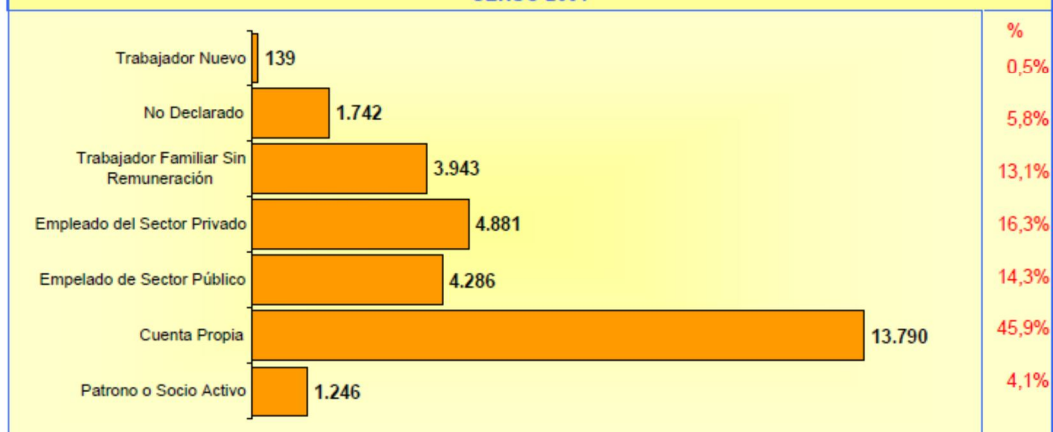
POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS ACTIVA E INACTIVA Censo 2001



**PROVINCIA DE NAPO
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 12 AÑOS Y MÁS, POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA CENSO 2001**

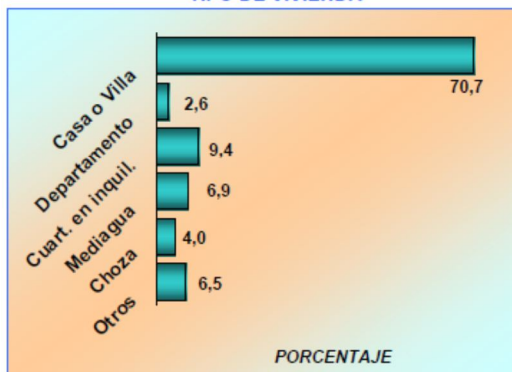


**PROVINCIA DE NAPO
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 12 AÑOS Y MÁS, POR CATEGORÍA DE OCUPACIÓN CENSO 2001**



PROVINCIA DE NAPO							
TOTAL DE VIVIENDAS, OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES, PROMEDIO DE OCUPANTES Y DENSIDAD POBLACIONAL, SEGÚN CANTONES. Censo 2001							
CANTONES	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES			POBLACIÓN TOTAL	EXTENSIÓN Km ²	DENSIDAD Hab / Km ²
		NÚMERO	OCUPANTES	PROMEDIO			
PROVINCIA	20.739	14.918	77.283	5,2	79.139	12.483,4	6,3
TENA	11.259	8.588	45.128	5,3	46.007	3.904,3	11,8
ARCHIDONA	4.509	3.217	18.382	5,7	18.551	3.028,5	6,1
EL CHACO	2.198	1.337	5.957	4,5	6.133	3.472,7	1,8
QUIJOS	1.888	1.204	4.980	4,1	5.505	1.576,7	3,5
C.JULIO AROSEMENA	885	572	2.836	5,0	2.943	501,2	5,9

VIVIENDAS PARTICULARES SEGÚN TIPO DE VIVIENDA



VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS ^{1/} SEGÚN SERVICIO ELÉCTRICO Y TELEFÓNICO



VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS POR TIPO DE TENENCIA SEGÚN TIPO DE VIVIENDA CENSO 2001

TIPO DE VIVIENDA	TOTAL	TIPO DE TENENCIA					
		PROPIA	ARRENDADA	ANTICRESIS	GRATUITA	SERVICIOS	OTRA
TOTAL	14.918	10.833	2.966	33	607	389	90
Casa o Villa	10.485	8.665	1.028	24	410	292	66
Departamento	384	106	246	-	28	3	1
Cuarto casa en inquil.	1.573	-	1.466	7	71	27	2
Mediagua	1.070	757	194	2	71	32	14
Rancho	738	661	22	-	20	29	6
Covacha	65	54	6	-	3	1	1
Choza	571	571	-	-	-	-	-
Otro	32	19	4	-	4	5	-

OFICINAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC)

ADMINISTRACIÓN CENTRAL
QUITO

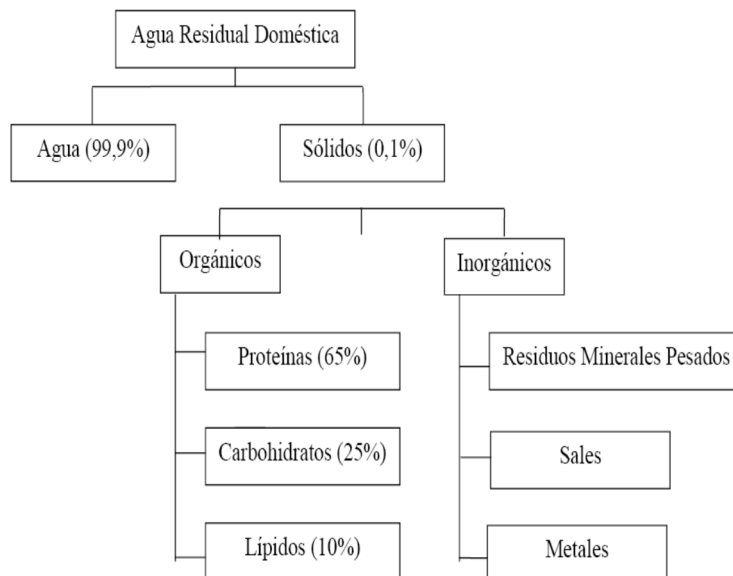
Juan Larrea N1536 y Riofrio
Teléfonos: 2233208 - 2529858 - 2544326

DIRECCIÓN REGIONAL DEL NORTE
QUITO

Av. 10 de Agosto 229 y Psje. Carlos Ibarra Teléfonos:
2583385 2583390

Adjunto:

Cuadros sobre la calidad de las aguas residuales y modelos de encuestas.



Características de las aguas residuales y fuentes de origen

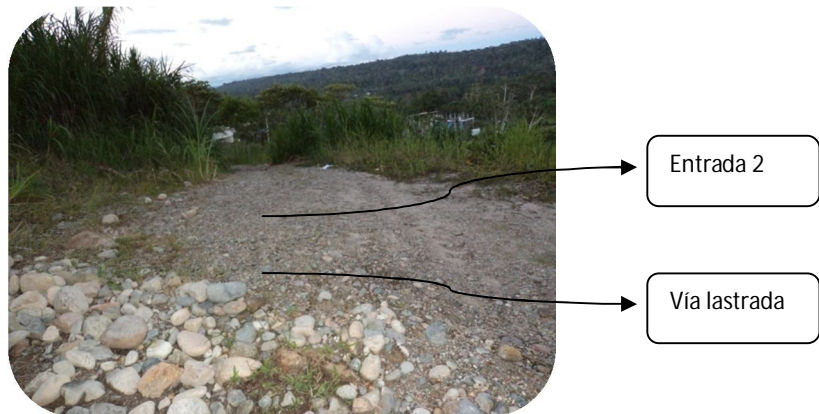
Contaminantes	Parámetro de caracterización	Tipo de efluentes	Consecuencias
Sólidos suspendidos	Sólidos suspendidos totales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Domésticos ▪ Industriales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problema estéticos ▪ Depósitos de barros ▪ Adsorción de contaminantes ▪ Protección de patógenos
Sólidos flotantes	Aceites y grasas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Domésticos ▪ Industriales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemas estéticos
Materia orgánica biodegradable	DBO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Domésticos ▪ Industriales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de Oxígeno ▪ Mortalidad de peces ▪ Condiciones sépticas
Patógenos	Coliformes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Domésticos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enfermedades transmitidas por el agua
Nutrientes	Nitrógeno Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Domésticos ▪ Industriales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crecimiento excesivo de algas (eutrofización del cuerpo receptor) ▪ Toxicidad para los peces (amonio) ▪ Enfermedades en niños (nitratos) ▪ Contaminación del agua subterránea.
Compuestos no biodegradables	Pesticidas Detergentes Otros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Industriales ▪ Agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toxicidad (varios) ▪ Espumas (detergentes) ▪ Reducción de la transferencia de Oxígeno (detergentes) ▪ No biodegradabilidad ▪ Malos olores

FOTOGRAFÍAS:

LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES



SECTOR HUAMURCO





TOPOGRAFÍA REALIZADA EN EL LUGAR DEL PROYECTO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para la Lotización CICIN
SECTOR : Lotización del colegio de Ingenieros Civiles
PARROQUIA : Tena
CANTÓN : Tena

DOTACIÓN DE AGUA POTABLE : 195lt/Ha/día
DENSIDAD POBLACIONAL : 22Hab/Ha
REALIZADO POR : Irene Paguay

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Area de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional (Hab/Há)	Población Futura (Hab)	Dotación Futura (Hab/Há/día)	Caudal Medio Sanitario (Lt/s)	C	M	Q Instantáneo (Lt/s)	Ki	Q Infiltración (Lt/s)	Q Con. Erradas (Lt/s)	Caudal de Diseño (Lt/s)	Caudal Acumulado (Lt/s)
									Coef. de Mayoración						
VIA CEMENTERIO	P16 - P15	0,07	45,83	24	2	195	0,0032	0,80	3,80	0,012	0,0008	0,037	0,00122	0,050	0,050
	P15 - P14	0,01	11,44	24	0	195	0,000	0,80	3,80	0,002	0,0008	0,009	0,00016	0,011	0,061
CALLE S/N1	P14 - P10	0,05	28,11	24	1	195	0,002	0,80	3,80	0,009	0,0008	0,022	0,00089	0,032	0,093
	P10 - P11	0,04	30,63	24	1	195	0,002	0,80	3,80	0,007	0,0008	0,025	0,00066	0,032	0,125
	P11 - P12	0,14	30,80	24	3	195	0,006	0,80	3,80	0,023	0,0008	0,025	0,00231	0,050	0,175
CALLE S/N2	P9 - P8	0,09	41,40	24	2	195	0,004	0,80	3,80	0,015	0,0008	0,033	0,00148	0,049	0,539
	P8 - P7	0,07	38,24	24	2	195	0,003	0,80	3,80	0,012	0,0008	0,031	0,00115	0,043	0,582
CALLE S/N 3	P1 7- P7	0,08	46,22	24	2	195	0,003	0,80	3,80	0,013	0,0008	0,037	0,00132	0,051	0,051
	P7 - P4	0,19	29,25	24	5	195	0,008	0,80	3,80	0,031	0,0008	0,023	0,00313	0,058	0,109
	P4-P1	0,19	35,57	24	5	195	0,008	0,80	3,80	0,031	0,0008	0,028	0,00313	0,063	0,172
CALLE S/N 4	P8 - P5	0,18	32,90	24	4	195	0,008	0,80	3,80	0,030	0,0008	0,026	0,00296	0,059	1,239
	P5 - P2	0,18	32,92	24	4	195	0,008	0,80	3,80	0,030	0,0008	0,026	0,00296	0,059	1,298
CALLE S/N 5	P12 - P13	0,10	16,94	24	2	195	0,004	0,80	3,80	0,016	0,0008	0,014	0,00165	0,032	0,207
	P13 - P9	0,10	35,34	24	2	195	0,004	0,80	3,80	0,016	0,0008	0,028	0,00165	0,046	0,253
	P9 - P6	0,18	30,29	24	4	195	0,008	0,80	3,80	0,030	0,0008	0,024	0,00296	0,057	0,310
	P6 - P3	0,18	35,34	24	4	195	0,008	0,80	3,80	0,030	0,0008	0,028	0,00296	0,061	0,371
AV. JUMANDY	P3- P2	0,13	41,41	24	3	195	0,006	0,80	3,80	0,021	0,0008	0,033	0,00214	0,057	1,726
	P2 - P1	0,10	44,90	24	2	195	0,004	0,80	3,80	0,016	0,0008	0,036	0,00165	0,054	1,780

MATRIZ CAUSA - EFECTO DE LEOPOLD

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES NAPO

FECHA: JULIO 2011

REALIZÓ: Irene Paguay

MATRIZ CAUSA - EFECTO DE LEOPOLD									PROMEDIO (+)	PROMEDIO (-)	PROMEDIO ART.
ACCIONES	MODIFICACIÓN DEL HÁBITAD	ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL	RUIDO E INTRODUCCIÓN DE VIBRACIONES EXTRAÑAS	LIMPIEZA Y DESBROCE	EXCAVACIÓN	LÍNEAS DE COMUNICACIÓN ELÉCTRICA	DESCARGAS DE EFLUENTES LIQUIDOS	TANQUE SÉPTICOS			
FACTORES AMBIENTALES											
ESPACIOS ABIERTOS Y SALVAJES	-3 / 2	-1 / 2			+3 / 3			-2 / 2	1	3	-7
CARACT. DE LOS ELEMENTOS NATURALES	-5 / 7					+4 / 6	-4 / 4	-5 / 6	1	3	-57
PAISAJES(VISTAS)	-1 / 8	-2 / 2		-3 / 4			-2 / 1	+2 / 1	1	4	-20
FLORA Y FAUNA	-2 / 4		-2 / 2				-1 / 2	-4 / 3	0	4	-22
ESTILO DE VIDA	-3 / 5		-1 / 2			+8 / 9		+7 / 10	2	2	125
SALUD Y SEGURIDAD	-1 / 1		-3 / 3	-3 / 4	-3 / 2	+9 / 10		+8 / 10	2	4	142
NATURALIDAD	-1 / 2		-4 / 5	-5 / 6	+2 / 1		-3 / 2	+3 / 4	2	4	-44
VECTORES ENFERMEDADES E	-3 / 2			-2 / 6	+2 / 3	+8 / 9		+7 / 9	3	2	123
PROMEDIO (+)	0	0	0	0	3	4	0	5	240 / 240		
PROMEDIO (-)	8	2	4	4	1	0	4	3			
PROMEDIO ARIT.	-71	-12	-35	-66	11	258	-26	181			

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS OCACIONADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AGUA	Afectación en la calidad del agua por la contaminación de los desechos sólidos y líquidos.- Afectación a los usos del Agua.	Diseño de pozos y/o estructuras para la eliminación o aislamiento de desechos líquidos y sólidos. Educación ambiental para uso y eliminación de las aguas servidas.
SUELO	Transformaciones en el suelo por falta de aireación natural. Alteraciones en la capa fértil del suelo y de las áreas productivas. Contaminación por desechos Sólidos y líquidos.	Diseño de pozos y/o estructuras para la eliminación de Restitución de áreas afectadas. Educación ambiental para uso desechos líquidos y sólidos y manejo de suelos. Recuperación de la capa vegetal.
AIRE	Emisión de gases, humos ruido por la circulación y operación de maquinarias en las diferentes etapas del proyecto. Emisión de partículas de polvo en el proceso constructivo.	Control en la emisión de gases y escapes en los vehículos pesados y maquinaria; la misma que deberá laborar en conformidad al cronograma establecido.
FAUNA FLORA	Migración de especies. Deforestación. Pérdida de especies nativas.Cambio de la cobertura vegetal	Diseño de alcantarillas para favorecer la recepción de los corredores biológicos. Reforestación de especies nativas del sector.
POBLACIÓN	Alteración de costumbres personales, familiares y comunales, en las actividades de agricultura.Afectación a la organización familiar actual. Afectación a la salud por procesos contaminantes del aire, del suelo, del agua y otros factores que influyan, Transformación del suelo natural por falta de la aireación.	Educación ambiental, tanto a la población como al personal que laborará en la construcción. Indemnización de predios afectados por la construcción. Rotulación y señalización ambiental cerca de centros poblados y lugares de cierto valor escénico. Diseño de pozos y/o estructuras para la eliminación o aislamiento de desechos líquidos, sólidos y gases
PAISAJE	Pérdida de la calidad visual, Cambio en la morfología.	Reforestación con especies nativas del sector. Tratamiento de las zonas utilizando revegetación.

**TABLA 6.9
PRESUPUESTO DEFINITIVO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

HOJA 1 DE 2

PRESUPUESTO DEFINITIVO						
ITEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
A REDES DE RECOLECCIÓN Y EMISARIO FINAL DE DESCARGA						
1	A1	Replanteo y nivelación lineal de redes (con eq. de precisión).	Km	3,74	121,52	454,48
2	A2	Excavación de zanja a máquina en material sin clasificar, inc razanteo (0,0 A 2,0 m3)	m3	2613,97	3,65	9540,99
3	A3	Excavación de zanja a máquina en material sin clasificar, inc razanteo (2,01 A 4,0 m3)	m3	2379,62	3,25	7733,77
4	A5	Excavación de zanja manual en material sin clasificar, inc razanteo (0,0 A 2,0 m3)	m3	495,31	6,88	3407,73
5	A8	Sum. Trans. e Instalación de tubería H.S. m/c D=200 mm.	m	3741,83	6,10	22825,16
6	A12	Pozos de revisión bajos inclu.e incluido interno (0,8 A 2,0m)	u	31,00	316,69	9817,39
7	A13	Pozos de revisión medios inclu.e incluido interno (2,01 A 4,0m)	u	18,00	430,79	7754,22
8	A15	Relleno compactado a máquina y a mano con suelo normal.	m3	5422,68	1,04	5639,59
9	A16	Desempedrado	m2	808,99	1,01	817,08
10	A17	Empedrado	m2	808,99	1,64	1326,74
11	A18	Acometidas Domiciliarias inc. excavación y relleno	u	92,00	74,80	6881,6
COSTO SUBTOTAL 1						76198,75
C PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO						
CANAL DESARENADOR						
12	C2	Replanteo y nivelación para estructuras.	m2	2,85	2,38	6,78
13	C3	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Razanteo	m3	6,27	2,35	14,73
14	C4	Empedrado base e=15 cm inc. emporado	m2	2,85	3,04	8,66
15	C6	Hormigón simple fc= 210 kg/cm2.	m3	2,30	90,87	209
16	C7	Encofrado y desencofrado recto	m2	20,73	8,76	181,59
17	C9	Enlucido verticales (e=1.5 cm) + impermeabilizante.	m2	18,78	8,15	153,06
18	C11	Sum.e Insta. de Rejilla hierro fundido (según diseño)	u	1,00	383,45	383,45
19	C12	Caja de revisión 60x60cm HS fc=180 kg/cm2 + tapa H.A. e=7 cm (Hmax=1,35m).Inclu. Encofrado	u	1,00	56,64	56,64
20	C20	Sum. e Insta. de tubería PVC desague D=200mm	m	23,15	19,25	445,64
21	E14	Malla electrosoldada 4,10	m2	5,70	19,25	109,73
22	C21	Pintura con cemento blanco	m2	10,88	2,79	30,36
COSTO SUBTOTAL 2						1599,64
D TANQUE SÉPTICO(PLANTA DE TRATAMIENTO)						
23	C2	Replanteo y nivelación para estructuras.	m2	21,44	2,38	51,03
24	C3	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Razanteo	m3	72,89	2,35	171,29
25	C4	Empedrado base e=15 cm inc. emporado	m2	21,44	3,04	65,18
26	C7	Encofrado y desencofrado recto	m2	96,74	8,76	847,44
27	C6	Hormigón simple fc= 210 kg/cm2.	m3	15,12	90,87	1373,95
28	C8	Acero de refuerzo Fy= 4200 kg/cm2.	Kg	1779,79	1,87	3328,21
29	C9	Enlucido verticales (e=1.5 cm) + impermeabilizante.	m2	75,54	8,15	615,65
30	C12	Caja para válvula 60x60cm HS fc=180 kg/cm2 + tapa H.A. e=7 cm (Hmax=1,35m). Inclu. Encofrado	u	2,00	56,64	113,28
31	D13	Queimador.	u	2,00	53,19	106,38
32	C14	Sum. e Insta. de tubería PVC desague D=110mm	m	1,00	15,24	15,24
33	C20	Sum. e Insta. de tubería PVC desague D=200mm	m	15,25	19,25	293,56
34	D24	Sum. e Insta. de T desague PVC D=200mm	u	1,00	37,57	37,57
35	D25	Sum. e Insta. de Codo de 90° desague PVC D=200mm	u	3,00	30,84	92,52
36	C17	Sum. e Insta. de reductores de presión PVC D=200 A 110 mm	u	4,00	13,82	55,28
37	C18	Sum. e Insta. de válvula de compuerta PVC D=110mm; presión 300MPA	u	2,00	330,21	660,42
38	C19	Sum. e Insta. Adaptador de válvulas de compuerta a tubo de PVC D=110mm(rosca- ex.liso)	u	2,00	38,05	76,1
39	C21	Pintura con cemento blanco	m2	22,38	2,79	62,44
COSTO SUBTOTAL 3						7965,54

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

HOJA 2 DE 2

PRESUPUESTO DEFINITIVO						
ITEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
E						
FILTRO BIOLÓGICO (PLANTA DE TRATAMIENTO)						
40	C2	Replanteo y nivelación para estructuras.	m2	29,42	2,38	70,02
41	C3	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Razanteo	m3	28,80	2,35	67,68
42	C4	Empedrado base e=15 cm inc. emporado	m2	29,42	3,04	89,44
43	E6	Encofrado y desencofrado especial redondo.	m2	74,36	13,43	998,65
44	C6	Hormigón simple f _c = 210 kg/cm2.	m3	8,96	90,87	814,2
45	E8	Champeado e=2 cm (tanque ferrocemento).	m2	37,18	7,38	274,39
46	C9	Enlucido verticales (e=1.5 cm) + impermeabilizante.	m2	98,57	8,15	803,35
47	E11	Ladrillo comun de arcilla 0,30x0,08x0,13 m	u	22,73	0,78	17,73
48	E12	Malla exagonal 5/8" h=1.00 m.	m2	33,80	7,69	259,92
49	E13	Malla exagonal 5/8" h=1.50 m.	m2	79,44	6,62	525,89
50	E14	Malla electrosoldada 4.10.	m2	39,78	8,38	333,36
51	C8	Acero de refuerzo Fy= 4200 kg/cm2.	Kg	442,60	1,87	827,66
52	E16	Material granular triturado para filtro	m3	34,10	20,51	699,39
53	C12	Caja para válvula 60x60cm HS f _c =180 kg/cm2 + tapa H.A. e=7 cm (Hmax=1,35m). Inclu. Encofrado	u	1,00	56,64	56,64
54	C14	Sum. e Insta. de tubería PVC desague D=110mm	m	0,40	15,24	6,1
55	C20	Sum. e Insta. de tubería PVC desague D=200mm	m	11,20	19,25	215,6
56	C17	Sum. e Insta. de reductores de presión PVC D=200 A 110 mm	u	2,00	13,82	27,64
57	C18	Sum. e Insta. de válvula de compuerta PVC D=110mm; presión 300MPA	u	1,00	330,21	330,21
58	C19	Sum. e Insta. Adaptador de válvulas de compuerta a tubo de PVC D=110mm(rosca- ex.liso)	u	2,00	38,05	76,1
59	C21	Pintura con cemento blanco	m2	38,15	2,79	106,44
COSTO SUBTOTAL 4						6600,41
F						
LECHO DE SECADO DE LODOS (PLANTA DE TRATAMIENTO)						
60	C2	Replanteo y nivelación para estructuras.	m2	14,06	2,38	33,46
61	C3	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Razanteo	m3	80,14	2,35	188,33
62	C4	Empedrado base e=15 cm inc. emporado	m2	14,06	3,04	42,74
63	C7	Encofrado y desencofrado recto	m2	53,79	8,76	471,2
64	C6	Hormigón simple f _c = 210 kg/cm2.	m3	11,48	90,87	1043,19
65	C8	Acero de refuerzo Fy= 4200 kg/cm2.	Kg	817,71	1,87	1529,12
66	C9	Enlucido verticales (e=1.5 cm) + impermeabilizante.	m2	53,79	8,15	438,39
67	C20	Sum. e Insta. de tubería PVC desague D=200mm	m	25,70	19,25	494,73
68	F23	Sum. e Insta. de Codo de 45° desague PVC D=200mm	u	2,00	33,34	66,68
69	C21	Pintura con cemento blanco	m2	15,00	2,79	41,85
COSTO SUBTOTAL 5						4349,69
I						
CERRAMIENTO						
70	C2	Replanteo y nivelación para estructuras.	m2	90,52	2,38	215,44
71	C3	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Razanteo	m3	4,86	2,35	11,42
72	C6	Hormigón simple f _c =210 kg/cm2.	m3	1,52	90,87	138,12
73	C7	Encofrado y desencofrado recto	m2	30,40	8,76	266,3
74	C8	Acero de refuerzo Fy= 4200 kg/cm2.	Kg	604,90	1,87	1131,16
75	I7	Mampostería de ladrillo comun de arcilla 0,30x0,08x0,13 m	m2	81,67	9,68	790,57
76	C10	Hormigón simple f _c =180 kg/cm2.	m3	6,08	77,43	470,77
77	C9	Enlucido verticales (e=1.5 cm) + impermeabilizante.	m2	163,34	8,15	1331,29
78	I9	Tubo poste estructural galvanizado D=2 pulg. E=2mm	m	38,00	13,20	501,6
79	I10	Malla de cerramiento # 12 h=1,00m	m2	81,67	8,72	712,16
80	I11	Alambre de puas galvanizado	m	245,01	0,60	147,01
81	I12	Puerta de acceso de tubo HG. y malla según diseño	u	1,00	191,53	191,53
82	C21	Pintura con cemento blanco	m2	163,34	2,79	455,72
COSTO SUBTOTAL 6						6363,09
TOTAL DE LA OBRA CIVIL(1+2+3+4+5+6) (A)						103077,12

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

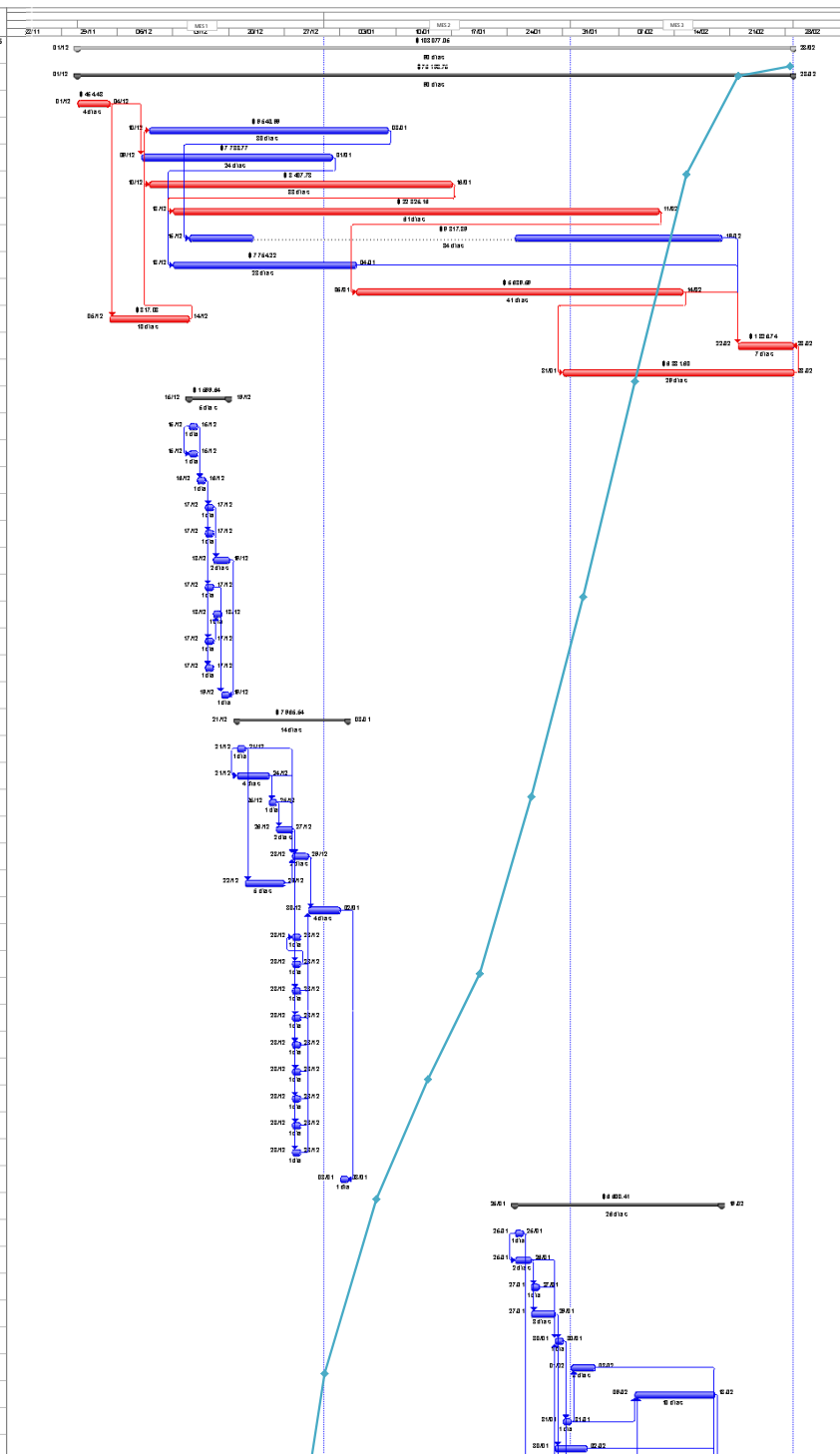
CRONOGRAMA

TABLA 6.10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN
UBICACIÓN: CANTON TENA-PROVINCIA DE NAPO
PLAZO: 90 DÍAS

ID	Nombre de ítem	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo
0	LOTIZACIÓN DEL COLEGIO INGENIEROS CIVILES NAPO		0	0	\$ 103 077.05
1	REDES DE RECOLECCIÓN Y EMISARIO FINAL DE DESCARGA		0	0	\$ 76 198.75
2	Replanteo y instalación lineal de redes (con eq. de precisión)	Km	3.74	121.52	\$ 454.48
3	Excavación de zanjas a measure en material sin clasificar, inc. rasante (10 A 2.0 m3)	m3	2613.07	3.65	\$ 9540.80
4	Excavación de zanjas a measure en material sin clasificar, inc. rasante (201 A 4.0 m3)	m3	2259.62	3.25	\$ 7353.77
5	Excavación de zanjas manual en material sin clasificar, inc. rasante (10 A 2.0 m3)	m3	456.31	6.88	\$ 3147.73
6	Sum. Trans. e instalación de tubería H.D. mc. D=200 mm.	um	3741.85	6.1	\$ 22825.18
7	Papas de resaca bajas incluye intubado interno (0.8 A 2.0m)	u	31	314.69	\$ 9757.30
8	Papas de resaca medias incluye intubado interno (2.01 A 4.0m)	u	18	430.75	\$ 7754.22
9	Refraso compactado a máquina y a mano con suato normal.	m3	5420.89	1.04	\$ 5639.59
10	Desperdicio	m2	806.99	1.01	\$ 817.08
11	Empedrado	m2	806.99	1.64	\$ 1326.74
12	Academia Doncelaria inc. excavación y relleno	u	52	74.8	\$ 6881.80
13	CANAL DESARMAADOR		0	0	\$ 1599.54
14	Replanteo y instalación para estructuras	m2	2.85	2.38	\$ 6.78
15	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Rasante	m3	6.27	2.35	\$ 14.73
16	Empedrado base e=15 cm inc. emporado	m2	2.85	3.04	\$ 8.66
17	Hormigón simple f'c= 210 kg/cm2	m3	2.3	90.87	\$ 209.00
18	Ercollado y desencofrado recto	m2	20.73	8.76	\$ 181.59
19	Estructo verticales (en 1.5 cm) + supermezclanza.	m2	16.78	8.15	\$ 136.96
20	Suma ítems de Rejilla hierro fundido (según diseño)	u	1	383.46	\$ 383.46
21	Caja de resaca 10x60cm HS f'c=180 kg/cm2 + tapa H.D. e=7 cm (H=10x=30m) Inca. Ercollado	u	1	56.64	\$ 56.64
22	Sum. e ítems. de tubería PVC desagüe D=200mm	m	23.15	19.25	\$ 446.64
23	Malla electrolítica 4 10	m2	5.7	19.25	\$ 109.73
24	Pintura con cemento blanco	m2	10.88	2.79	\$ 30.36
25	TANQUE SÉPTICO (PLANTA DE TRATAMIENTO)		0	0	\$ 7365.54
26	Replanteo y instalación para estructuras	m2	21.44	2.38	\$ 51.03
27	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Rasante	m3	72.89	2.35	\$ 171.29
28	Empedrado base e=15 cm inc. emporado	m2	21.44	3.04	\$ 65.18
29	Ercollado y desencofrado recto	m2	96.74	8.76	\$ 847.44
30	Hormigón simple f'c= 210 kg/cm2	m3	15.12	90.87	\$ 1373.36
31	Acero de refuerzo Fy= 4200 kg/cm2	Kg	179.79	1.87	\$ 3369.21
32	Estructo verticales (en 1.5 cm) + supermezclanza.	m2	75.54	8.15	\$ 615.68
33	Caja para sifón 10x60cm HS f'c=180 kg/cm2 + tapa H.D. e=7 cm (H=10x=30m) Inca. Ercollado	u	2	56.64	\$ 113.28
34	Quemador	u	2	53.19	\$ 106.38
35	Sum. e ítems. de tubería PVC desagüe D=110mm	m	1	15.24	\$ 15.24
36	Sum. e ítems. de tubería PVC desagüe D=200mm	m	15.25	19.25	\$ 293.58
37	Sum. e ítems. de T. desagüe PVC D=200mm	u	1	37.57	\$ 37.57
38	Sum. e ítems. de Codo de 90° desagüe PVC D=200mm	u	3	30.84	\$ 92.52
39	Sum. e ítems. de reducciones de presión PVC D=200 a 110mm	u	4	13.82	\$ 55.28
40	Sum. e ítems. de válvulas de compuerta PVC D=110mm presión 300M.P.A.	u	2	380.21	\$ 760.42
41	Sum. e ítems. Adaptador de válvulas de compuerta a tubo de PVC D=110mm (exco. exacto)	u	2	38.05	\$ 76.10
42	Pintura con cemento blanco	m2	22.38	2.79	\$ 62.44
43	FILTRO BIOLÓGICO (PLANTA DE TRATAMIENTO)		0	0	\$ 6600.41
44	Replanteo y instalación para estructuras	m2	29.42	2.38	\$ 70.02
45	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Rasante	m3	28.8	2.35	\$ 67.68
46	Empedrado base e=15 cm inc. emporado	m2	29.42	3.04	\$ 89.44
47	Ercollado y desencofrado especial redondo.	m2	74.36	13.43	\$ 999.65
48	Hormigón simple f'c= 210 kg/cm2	m3	8.96	90.87	\$ 814.20
49	Chapado e=2 cm (tanque ferrocemento).	m2	37.18	7.38	\$ 274.39
50	Estructo verticales (en 1.5 cm) + supermezclanza.	m2	96.57	8.15	\$ 787.36
51	Ladrillo común de arcilla 0.30x0.20x0.13 m	u	22.73	0.78	\$ 17.73
52	Malla esgofor 50F h=1.00 m.	m2	33.8	7.69	\$ 259.92

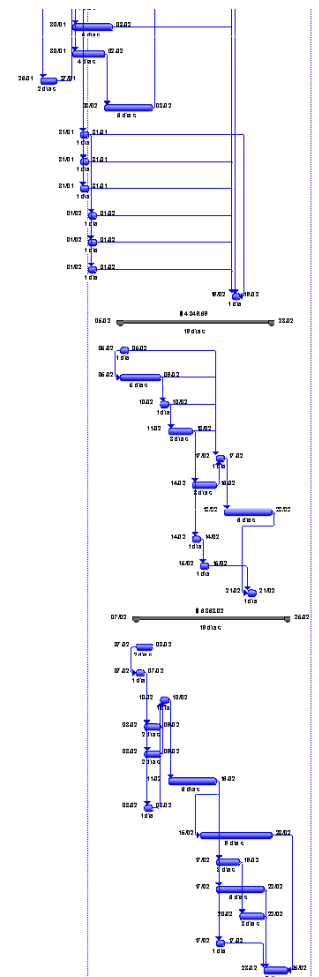
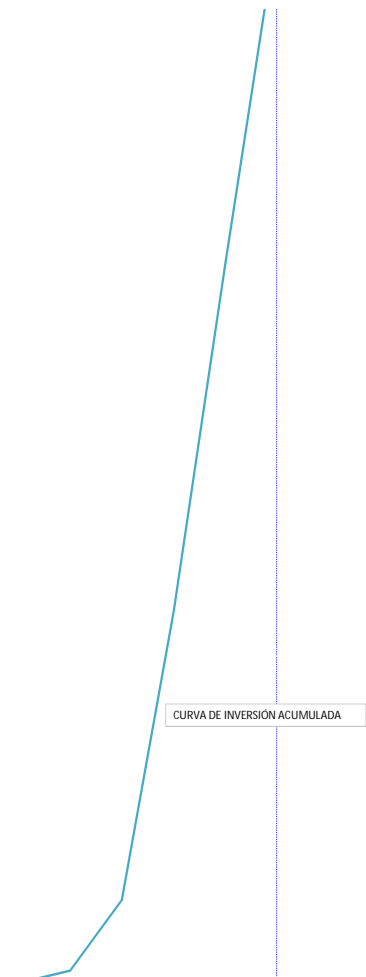


53	Malla esparta 50' hr 1.50 m.	m2	76.44	6.62	\$ 525.89
54	Malla electrosoldada 4 x 10.	m2	30.78	8.38	\$ 303.36
55	Acero de refuerzo Fy= 4200 kg/cm2	Kg	442.6	1.87	\$ 827.66
56	Material granular triturado para filtro	m3	34.1	20.51	\$ 699.39
57	Caja para aluzas Ø400mm HS Fc=180 kg/cm2 + tapa 1/4" en 7mm (1/8" inch). Encofrado	u	1	56.64	\$ 56.64
58	Sum e Insa. de tubería PVC desagüe Di=110mm	m	0.4	15.24	\$ 6.10
59	Sum e Insa. de tubería PVC desagüe Di=200mm	m	11.2	19.25	\$ 215.60
60	Sum e Insa. de reducciones de presión PVC Di=200 a 110mm	u	2	13.82	\$ 27.64
61	Sum e Insa. de válvulas de compuerta PVC Di=110mm presión 300MPa	u	1	330.21	\$ 330.21
62	Sum e Insa. Adaptador de válvulas de compuerta a tubo de PVC Di=110mm (rosc. ex-tes)	u	2	36.05	\$ 72.10
63	Pintura con cemento blanco	m2	38.15	2.79	\$ 106.44
64	LECHO DE SECADO DE LODO (PLANTA DE TRATAMIENTO)	0	0	0	\$ 4,948.69
65	Replanteo y nivelación para estructuras.	m2	14.06	2.38	\$ 33.46
66	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Razonamiento	m3	80.14	2.35	\$ 188.33
67	Empastado base=15 cm inc. empastado	m2	14.06	3.04	\$ 42.74
68	Encofrado y desencofrado recto	m2	53.79	8.76	\$ 471.20
69	Hormigón simple Fc= 210 kg/cm2	m3	11.48	90.87	\$ 1,043.19
70	Acero de refuerzo Fy= 4200 kg/cm2	Kg	817.71	1.87	\$ 1,529.12
71	Estructo verticales (en 1.5 cm) + impermeabilizante.	m2	53.79	8.15	\$ 438.39
72	Sum e Insa. de tubería PVC desagüe Di=200mm	m	25.7	19.25	\$ 494.73
73	Sum e Insa. de Codo de 45º desagüe PVC Di=200mm	u	2	33.34	\$ 66.68
74	Pintura con cemento blanco	m2	15	2.79	\$ 41.85
75	CERRAMIENTO	0	0	0	\$ 4,363.02
76	Replanteo y nivelación para estructuras.	m2	90.52	2.38	\$ 215.44
77	Excavación para estructuras en material sin clasificar, inc. Razonamiento	m3	4.86	2.35	\$ 11.42
78	Hormigón simple Fc=10 kg/cm2	m3	1.92	90.87	\$ 174.47
79	Encofrado y desencofrado recto	m2	30.4	8.76	\$ 266.30
80	Acero de refuerzo Fy= 4200 kg/cm2	Kg	604.9	1.87	\$ 1,131.36
81	Mampostería de ladrillo común de arcilla Ø360x260x13 mm	m2	81.87	9.68	\$ 792.57
82	Hormigón simple Fc=180 kg/cm2	m3	6.08	77.43	\$ 470.77
83	Estructo verticales (en 1.5 cm) + impermeabilizante.	m2	163.34	8.15	\$ 1,331.22
84	Tubo poste estructural galvanizado Di=2 pulg. E=2mm	m	38	13.2	\$ 501.60
85	Malla de cerramiento # 12 hr 1.00m	m2	81.87	8.72	\$ 712.96
86	Alambre de puee galvanizado	m	245.01	0.6	\$ 147.01
87	Puerta de acceso de tubo HG. y malla según diseño	u	1	191.53	\$ 191.53
88	Pintura con cemento blanco	m2	163.34	2.79	\$ 453.72

INVERSION MENSUAL	536.19	3084.05	12584.61	15154.04	14656.04	7605.39	5235.38	4607.84	7728.99	8714.05	9410.80	9038.31	4294.20	426.83
INVERSION ACUMULADA	536.19	3620.24	16204.85	31358.89	46014.93	53620.32	58855.90	63463.74	71192.73	79906.78	89317.58	98356.09	102650.29	103077.12
AVANCE PARCIAL EN %	0.52%	3.51%	15.72%	30.42%	44.64%	52.02%	57.10%	61.57%	69.07%	77.52%	86.65%	95.42%	99.59%	100.00%

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRNE PACHAY CUIPI
EGDA. UTA - PFCM



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 1 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A1	REND. H/U:	8,000
DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION LINEAL DE REDES (CON EQ. DE PRESIÓN)	UNIDAD:	km

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	1,704	1,75
TEODOLITO	1,000	3,750	3,750	30,000	30,86
NIVEL	1,000	3,750	3,750	30,000	30,86
PARCIAL (E)				61,704	63,47

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
TOPOGRAFO 1	1,000	2,130	2,130	17,040	17,53
CADENERO III	1,000	2,130	2,130	17,040	17,53
PARCIAL(MO)				34,080	35,06

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
ESTACAS DE MADERA	U	1,000	0,100	0,100	0,10
TIRAS DE MADERA DE= 4* 4CM (L= 0,5M)	U	1,000	1,000	1,000	1,03
CLAVOS	KG	0,010	0,800	0,008	0,01
VARIOS(PINTURA, PIOLA, ETC)	GBL	1,000	0,300	0,300	0,31
MOJONES PREFABICADOS(D=25CM H= 60CM)	U	1,000	0,020	0,020	0,02
PARCIAL (M)				1,428	1,47

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		97,212	100,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	24,303	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		121,515	
VALOR PROPUESTO		121,52	120,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 2 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A2	REND. H/U:	0,090
DETALLE :EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA EN MATERIAL SIN CLASIFICAR,INC. RAZANTEO (0,0 A 2,0 M3)	UNIDAD:	M3

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,011	0,30
RETROEXCAVADORA	1,000	30,000	30,000	2,700	73,91
PARCIAL (E)				2,711	74,21

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA OEP 1	0,100	2,130	0,213	0,019	0,52
AYUDANTE DE OPERADOR DE EQUIPO II	1,000	2,130	2,130	0,192	5,26
PARCIAL(MO)				0,211	5,78

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
PARCIAL (M)				0,000	0,00

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		2,922	79,99
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,731	20,01
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3,653	
VALOR PROPUESTO		3,65	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 3 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A3	REND. H/U: 0,080
DETALLE :EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA EN MATERIAL SIN CLASIFICAR,INC. RAZANTEO (2,01 A 4,0 M)	UNIDAD: M3

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,009	0,28
RETROEXCAVADORA	1,000	30,000	30,000	2,400	73,96
PARCIAL (E)				2,409	74,24

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA OEP 1	0,100	2,130	0,213	0,017	0,52
AYUDANTE DE OPERADOR DE EQUIPO II	1,000	2,130	2,130	0,170	5,24
PARCIAL(MO)				0,187	5,76

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
PARCIAL (M)				0,000	0,00

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	2,596	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,649
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,245	
VALOR PROPUESTO	3,25	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15
HOJA 4 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A5	REND. H/U: 0,600
DETALLE :EXCAVACION DE ZANJA MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR ,INC. RAZANTEO (0,0 A 2,0 M3)	UNIDAD: M3

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,262	3,81
PARCIAL (E)				0,262	3,81

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,128	1,86
PEON I	4,000	2,130	8,520	5,112	74,32
PARCIAL(MO)				5,240	76,19

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
PARCIAL (M)				0,000	0,00

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	5,502	79,99
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,376
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,878	
VALOR PROPUESTO	6,88	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 5 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A8	REND. H/U:	0,130
DETALLE :SUM. TRANS. E INSTALACION DE TUBERIA H.S. M/C D=200MM	UNIDAD:	ML

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,071	1,16
PARCIAL (E)				0,071	1,16

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO DE OBRA IV	0,100	2,130	0,213	0,030	0,49
PEON I	3,000	2,130	6,390	0,830	13,60
ALBAÑIL III	2,000	2,130	4,260	0,550	9,01
PARCIAL(MO)				1,410	23,11

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
TUBO DE CEMENTO E/C D=200MM	U	1,000	2,800	2,800	45,89
CEMENTO	SACOS	0,030	6,500	0,195	3,20
ARENA	M3	0,040	10,000	0,400	6,56
AGUA	M3	0,010	0,500	0,005	0,08
PARCIAL (M)				3,400	55,73

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		4,881	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,220	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6,101	
VALOR PROPUESTO		6,10	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 6 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A12	REND. H/U:	6,500
DETALLE :POZO DE REVISION BAJOS INCLU. E INLUCIDO INTERNO (0,8 A 2,0 M)	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	2,150	0,68
CONCRETERA	1,000	4,000	4,000	26,000	8,21
PARCIAL (E)				28,150	8,89

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	1,385	0,44
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	13,845	4,37
PEON I	2,000	2,130	4,260	27,690	8,74
PARCIAL(MO)				42,920	13,55

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	7,000	6,500	45,500	14,37
ARENA	M3	1,000	10,000	10,000	3,16
RIPIO	M3	0,940	10,000	9,400	2,97
ACERO CORRUGADO d=16MM (ESCALON)	KG	4,000	0,780	3,120	0,99
AGUA	M3	0,320	0,500	0,160	0,05
CLAVOS	KG	2,000	0,800	1,600	0,51
LADRILLO DE ARCILLA 30x12x8cm	U	150,000	0,110	16,500	5,21
COFRE METALICO PARA ENCOFRADO INTERNOY EXTERNO	GBL	1,000	7,000	7,000	2,21
DE LAS PARTES DEL POZOS					
TAPA DE ALCANTARILLADO 220 LBS	U	1,000	85,000	85,000	26,84
PIEDRA BOLA	M3	0,400	10,000	4,000	1,26
PARCIAL (M)				182,280	57,56

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	253,350	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	63,338
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	316,688	
VALOR PROPUESTO	316,69	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 7 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A13	REND. H/U: 10,000
DETALLE :POZO DE REVISION BAJOS INCLU. E INLUCIDO INTERNO (2,01 A 4,0 M)	UNIDAD: U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	3,300	0,77
CONCRETERA	1,000	4,000	4,000	40,000	9,29
PARCIAL (E)				43,300	10,05

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	2,130	0,49
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	21,300	4,94
PEON I	2,000	2,130	4,260	42,600	9,89
PARCIAL(MO)				66,030	15,33

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	11,200	6,500	72,800	16,90
ARENA	M3	1,600	10,000	16,000	3,71
RIPIO	M3	1,504	10,000	15,040	3,49
ACERO CORRUGADO d=16MM (ESCALON)	KG	8,000	0,780	6,240	1,45
AGUA	M3	0,512	0,500	0,260	0,06
CLAVOS	KG	3,200	0,800	2,560	0,59
LADRILLO DE ARCILLA 30x12x8cm	U	240,000	0,110	26,400	6,13
COFRE METALICO PARA ENCOFRADO INTERNOY EXTERNO DE LAS PARTES DEL POZOS	GBL	1,000	7,000	7,000	1,63
TAPA DE ALCANTARILLADO 220 LBS	U	1,000	85,000	85,000	19,73
PIEDRA BOLA	M3	0,400	10,000	4,000	0,93
PARCIAL (M)				235,300	54,62

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	344,630	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	86,158
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	430,788	
VALOR PROPUESTO	430,79	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 8 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A15	REND. H/U:	0,060
DETALLE :RELLENO COMPACTADO A MAQUINA Y A MANO	UNIDAD:	M3

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,030	2,89
COMPACTADOR MECANICO CON MOTOR A GASOLINA	1,000	4,000	4,000	0,240	23,10
PARCIAL (E)				0,270	25,99

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO III	1,000	2,130	2,130	0,128	12,32
PEON I	3,000	2,130	6,39	0,383	36,86
PARCIAL(MO)				0,511	49,18

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
AGUA	M3	0,100	0,500	0,05	4,81
PARCIAL (M)				0,050	4,81

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	0,831	79,98
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,208
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,039	
VALOR PROPUESTO	1,04	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 9 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A18	REND. H/U: 2,500
DETALLE : ACOMETIDAS DOMICILIARIAS INC. EXCAVACIÓN Y RELLENO	UNIDAD: U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	1,200	1,60
PARCIAL (E)				1,200	1,60

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO SOLDADOR IV	0,500	2,130	1,065	2,660	3,556
ALBAÑIL III	2,000	2,130	4,260	10,650	14,238
PEON I	2,000	2,130	4,260	10,650	14,238
PARCIAL(MO)				23,960	32,03

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	2,200	6,500	14,300	19,12
ARENA	M3	0,150	10,000	1,500	2,01
RIPIO	M3	0,250	10,000	2,500	3,34
AGUA	M3	0,032	0,500	0,020	0,03
ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY= 4200KG/CM2	KG	6,000	0,780	4,680	6,26
ALAMBRE DE AMARRE No 18	KG	0,200	1,000	0,200	0,27
CLAVOS	KG	0,100	0,800	0,080	0,11
TUBERÍA DE H.S. M/C D=150mm	ML	6,000	1,900	11,400	15,24
PARCIAL (M)				34,680	46,36

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	59,840	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	14,960
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	74,800	
VALOR PROPUESTO	74,80	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 10 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A16	REND. H/U:	0,090
DETALLE : DESEMPEDRADO	UNIDAD:	m2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,040	3,95
PARCIAL (E)				0,040	3,95

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
PEON I	3,000	2,130	6,390	0,770	47,01
PARCIAL(MO)				0,770	47,01

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
PARCIAL (M)				0,000	0,00

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	0,810	50,96
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,203
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,013	
VALOR PROPUESTO	1,01	71,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 11 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: A17	REND. H/U:	0,120
DETALLE : EMPEDRADO	UNIDAD:	m2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,040	2,44
PARCIAL (E)				0,040	2,44

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
PEON I	2,000	2,130	4,260	0,510	31,14
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	0,260	15,87
PARCIAL (MO)				0,770	47,01

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
Árena	m3	0,010	10,000	0,100	6,11
Piedra bola	m3	0,040	10,000	0,400	24,42
PARCIAL (M)				0,500	30,53

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	1,310	79,98
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,328
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,638	
VALOR PROPUESTO	1,64	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 12 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C2	REND. H/U:	0,100
DETALLE :REPLANTEO Y NIVELACION PARA ESTRUCTURAS	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,022	0,93
PARCIAL (E)				0,022	0,93

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,021	0,88
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	0,213	8,97
PEON I	1,000	2,130	2,130	0,213	8,97
PARCIAL(MO)				0,447	18,81

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
ESTACAS DE MADERA	U	1,000	0,100	0,100	4,21
TIRAS DE MADERA DE= 4* 4CM (L= 0,5M)	U	1,000	1,000	1,000	42,09
CLAVOS	KG	0,040	0,800	0,032	1,35
VARIOS(PINTURA, PIOLA, ETC)	GBL	1,000	0,300	0,300	12,63
PARCIAL (M)				1,432	60,27

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		1,901	80,01
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,475	19,99
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,376	
VALOR PROPUESTO		2,38	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 13 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C3	REND. H/U:	0,400
DETALLE :EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SIN CLASIFICAR, INC RAZANTEO	UNIDAD:	M3

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,089	3,79
PARCIAL (E)				0,089	3,79

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,085	3,62
PEON I	2,000	2,130	4,260	1,704	72,57
PARCIAL(MO)				1,789	76,19

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
PARCIAL (M)				0,000	0,00

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		1,878	79,98
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,470	20,02
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,348	
VALOR PROPUESTO		2,35	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 14 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C4	REND. H/U:	0,220
DETALLE :EMPEDRADO BASE E=15CM INC.EMPORADO	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,049	1,61
PARCIAL (E)				0,049	1,61

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,047	1,55
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	0,469	15,41
PEON I	1,000	2,130	2,130	0,469	15,41
PARCIAL(MO)				0,985	32,37

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
PIEDRA BOLA	M3	0,130	10,000	1,300	42,72
ARENA	M3	0,010	10,000	0,100	3,29
PARCIAL (M)				1,400	46,01

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		2,434	79,99
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,609	20,01
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3,043	
VALOR PROPUESTO		3,04	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 15 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C5	REND. H/U:	0,250
DETALLE :RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACION	UNIDAD:	M3

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,056	2,01
COMPACTADOR MECANICO (O MANUAL)	1,000	4,000	4,000	1,000	35,97
PARCIAL (E)				1,056	37,99

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,053	1,91
PEON I	2,000	2,130	4,260	1,065	38,31
PARCIAL(MO)				1,118	40,22

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
AGUA	M3	0,100	0,500	0,050	1,80
PARCIAL (M)				0,050	1,80

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		2,224	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,556	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,780	
VALOR PROPUESTO		2,78	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 16 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C6	REND. H/U:	0,650
DETALLE :HORMIGON SIMPLE F'c= 210 KG/CM2	UNIDAD:	M3

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,422	0,46
CONCRETERA	1,000	4,000	4,000	2,600	2,86
VIBRADOR	1,000	4,000	4,000	2,600	2,86
PARCIAL (E)				5,622	6,19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,138	0,15
ALBAÑIL III	2,000	2,130	4,260	2,769	3,05
PEON I	4,000	2,130	8,520	5,538	6,10
PARCIAL(MO)				8,445	9,29

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	7,000	6,500	45,500	50,07
RIPIO	M3	0,800	10,000	8,000	8,80
ARENA	M3	0,500	10,000	5,000	5,50
AGUA	M3	0,250	0,500	0,125	0,14
PARCIAL (M)				58,625	64,52

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		72,692	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	18,173	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		90,865	
VALOR PROPUESTO		90,87	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 17 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C7	REND. H/U:	0,150
DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,050	0,57
PARCIAL (E)				0,050	0,57

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,032	0,37
CARPINTERO III	1,000	2,130	2,130	0,320	3,65
AYUDANTE DE CARPINTERO II	2,000	2,130	4,260	0,639	7,29
PARCIAL(MO)				0,991	11,31

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
TABLAS DE MONTE 0,23*2,2M(2 USOS)	U	1,100	1,100	1,210	13,81
PINGOS DE EUCALIPTO L= 2,5M (3 USOS)	U	2,500	0,600	1,500	17,12
LISTONES CORT. 5*5 CM. RECTOS O SERCHAS DE 0,9M (3USOS)	M	1,000	0,600	0,600	6,85
CLAVOS	KG	0,500	0,800	0,400	4,56
SEPARADORES e=10mm	KG	1,200	0,800	0,960	10,95
ACEITE	LT	0,200	0,500	0,100	1,14
ALAMBRE DE AMARRE No 18	kg	0,200	1,000	0,200	2,28
CUARTONES DE MADERA DE 7*7CM (3 USOS)	ML	1,000	1,000	1,000	11,41
PARCIAL (M)				5,970	68,12

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		7,011	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,753	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8,764	
VALOR PROPUESTO		8,76	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 18 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C8	REND. H/U:	0,020
DETALLE : ACERO DE REFUERZO Fy=4200KG/CM2	UNIDAD:	KG

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,009	0,48
CIZALLA	1,000	2,000	2,000	0,040	2,14
PARCIAL (E)				0,049	2,62

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,004	0,21
FIERRERO III	1,000	2,130	2,130	0,043	2,30
AYUDANTE FIERRERO II	3,000	2,130	6,390	0,128	6,83
PARCIAL(MO)				0,175	9,34

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
ACERO DE REFUERZO CORRUGADO Fy= 4200KG/CM2	KG	1,020	1,200	1,224	65,35
ALAMBRE DE AMARRE No 18	KG	0,050	1,000	0,050	2,67
PARCIAL (M)				1,274	68,02

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		1,498	79,98
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,375	20,02
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,873	
VALOR PROPUESTO		1,87	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15
HOJA 19 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C9	REND. H/U:	0,400
DETALLE : ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO (e=1,5cm) + IMPERMEABILIZANTE	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,175	2,15
PARCIAL (E)				0,175	2,15

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,085	1,04
ALBAÑIL III	2,000	2,130	4,260	1,704	20,91
PEON I	2,000	2,130	4,260	1,704	20,91
PARCIAL(MO)				3,493	42,85

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	0,300	6,500	1,950	23,92
ARENA	M3	0,030	10,000	0,300	3,68
AGUA	M3	0,006	0,500	0,003	0,04
IMPERMEABILIZANTE PARA MORTERO (SIKA 1)	KG	0,600	1,000	0,600	7,36
PARCIAL (M)				2,853	35,00

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	6,521	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,630
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,151	
VALOR PROPUESTO	8,15	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 20 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C11	REND. H/U: 1,000
DETALLE : SUM.INSTA. DE REGILLA HIERRO FUNDIDO (SEGUN DISEÑO)	UNIDAD: U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,224	0,06
PARCIAL (E)				0,224	0,06

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,213	0,06
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	2,130	0,56
PEON I	1,000	2,130	2,130	2,130	0,56
PARCIAL(MO)				4,473	1,17

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
REGILLA PARA DESARENADOR SEGÚN DISEÑO	U	1,000	300,000	300,000	78,24
DE ESTUDIOS					
RIPIO	M3	0,010	10,000	0,100	0,03
ARENA	M3	0,001	10,000	0,010	0,00
CEMENTO	SACOS	0,300	6,500	1,950	0,51
AGUA	M3	0,002	0,500	0,001	0,00
PARCIAL (M)				302,061	78,78

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	306,758	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	76,690
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	383,448	
VALOR PROPUESTO	383,45	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 21 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C12	REND. H/U: 3,000
DETALLE : CAJA DE REVISIÓN 60X60 CM HS F'C=180 KG/CM2 + TAPA H.A. E= 7 CM (Hmax=1,35M) INCLU. ENCOFRADO	UNIDAD: U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,671	1,19
PARCIAL (E)				0,671	1,19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,639	1,13
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	6,390	11,28
PEON I	1,000	2,130	2,130	6,390	11,28
PARCIAL (MO)				13,419	23,69

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	2,400	6,500	15,600	27,54
ARENA	M3	0,270	10,000	2,700	4,77
RIPIO	M3	0,300	10,000	3,000	5,30
ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY= 4200KG/CM2	KG	5,000	0,780	3,900	6,89
AGUA	M3	0,020	0,500	0,010	0,02
CLAVOS	KG	0,200	0,800	0,160	0,28
ALAMBRE DE AMARRE No 18	KG	0,100	1,000	0,100	0,18
TABLAS DE 0,23*2,2M(3 USOS)	U	5,000	0,950	4,750	8,39
TIRAS DE MADERA E= 4* 4CM (L= 0,5M)	U	1,000	1,000	1,000	1,77
PARCIAL (M)				31,220	55,12

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		45,310	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	11,328	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		56,638	
VALOR PROPUESTO		56,64	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 22 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C20	REND. H/U:	0,050
DETALLE : SUM. DE TUBERIA PVC DESAGUE D=200MM	UNIDAD:	ML

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,017	0,09
PARCIAL (E)				0,017	0,09

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,011	0,06
PLOMERO III	1,000	2,130	2,130	0,107	0,56
PEON I	2,000	2,130	4,260	0,213	1,11
PARCIAL(MO)				0,331	1,72

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
TUBERIA PVC DESAGUE D=200MM	M	1,050	14,000	14,700	76,37
PEGA TUBO	LT	0,100	3,000	0,300	1,56
LIJA	PLIEGO	0,100	0,500	0,050	0,26
PARCIAL (M)				15,050	78,19

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		15,398	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	3,850	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		19,248	
VALOR PROPUESTO		19,25	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 23 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C17	REND. H/U:	0,150
DETALLE : SUM. E INSTA DE REDUCTORES DE PRESION PVC DESAGUE D=200 A 110 MM	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,034	0,25
PARCIAL (E)				0,034	0,25

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,032	0,23
PLOMERO III	1,000	2,130	2,130	0,320	2,32
PEON I	1,000	2,130	2,130	0,320	2,32
PARCIAL(MO)				0,672	4,86

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
REDUCTORES DE PRESION PVC DESAGUE D=200 A 110 MM	U	1,000	10,000	10,000	72,36
PEGA TUBO	LT	0,100	3,000	0,300	2,17
LIJA	PLIEGO	0,100	0,500	0,050	0,36
PARCIAL (M)				10,350	74,89

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		11,056	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	2,764	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13,820	
VALOR PROPUESTO		13,82	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 24 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C18	REND. H/U:	3,000
DETALLE : SUM. E INSTA DE VALVULA DE COMPUERTA DE PVC D=110MM; PRESION 300MPA	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,671	0,20
PARCIAL (E)				0,671	0,20

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,639	0,19
PLOMERO III	1,000	2,130	2,130	6,390	1,94
PEON I	1,000	2,130	2,130	6,390	1,94
PARCIAL (MO)				13,419	4,06

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
VALVULA DE COMPUERTA DE PVC D=110MM; PRESION 300MPA	U	1,000	250,000	250,000	75,71
LIJA	PLIEGO	0,100	0,500	0,050	0,02
PEGA TUBO	LT	0,010	3,000	0,030	0,01
PARCIAL (M)				250,080	75,73

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		264,170	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	66,043	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		330,213	
VALOR PROPUESTO		330,21	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 25 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C19	REND. H/U:	3,000
DETALLE : SUM. E INSTA ADAPTADOR DE VALVULA DE COMPUERTA A TUBO PVC D=110MM (ROSCA-EX LISO)	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,671	1,76
PARCIAL (E)				0,671	1,76

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,639	1,68
PLOMERO III	1,000	2,130	2,130	6,390	16,79
PEON I	1,000	2,130	2,130	6,390	16,79
PARCIAL(MO)				13,419	35,27

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
ADAPTADOR DE VALVULA DE COMPUERTA	U	1,000	15,000	15,000	39,42
A TUBO PVC D=110MM (ROSCA-EX LISO)					
PERMATEX	TUBO 0,1K	0,200	2,000	0,400	1,05
TEFLON	ROLLO	2,000	0,300	0,600	1,58
PEGA TUBO	LT	0,100	3,000	0,300	0,79
LIJA	PLIEGO	0,100	0,500	0,050	0,13
PARCIAL (M)				16,350	42,97

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		30,440	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	7,610	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		38,050	
VALOR PROPUESTO		38,05	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 26 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C14	REND. H/U:	0,050
DETALLE : SUM. E INSTA DE TUBERIA PVC DESAGUE D=110MM	UNIDAD:	ML

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,017	0,11
PARCIAL (E)				0,017	0,11

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,011	0,07
PLOMERO III	1,000	2,130	2,130	0,107	0,70
PEON I	2,000	2,130	4,260	0,213	1,40
PARCIAL(MO)				0,331	2,17

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC	U	1,000	11,760	11,760	77,19
DESAGUE D=110MM					
PEGA TUBO	LT	0,010	3,000	0,030	0,20
LLAJA	PLIEGO	0,100	0,500	0,050	0,33
PARCIAL (M)				11,840	77,72

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		12,188	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	3,047	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		15,235	
VALOR PROPUESTO		15,24	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 27 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C21	REND. H/U:	0,120
DETALLE : PINTURA CON CEMENTO BLANCO	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,040	1,43
PARCIAL (E)				0,040	1,43

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,026	0,93
PINTOR III	1,000	2,130	2,130	0,256	9,17
PEON I	2,000	2,130	4,260	0,511	18,31
PARCIAL(MO)				0,793	28,41

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CARBONATO DE CALCIO	KG	0,200	0,600	0,120	4,30
CEMENTO BLANCO	KG	0,100	0,200	0,020	0,72
RECINA	GL	0,100	12,000	1,200	43,00
LLIJA	PLIEGO	0,100	0,500	0,050	1,79
AGUA	M3	0,020	0,500	0,010	0,36
PARCIAL (M)				1,400	50,16

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		2,233	80,01
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,558	19,99
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,791	
VALOR PROPUESTO		2,79	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 28 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: D13	REND. H/U:	2,000
DETALLE : QUEMADOR	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,447	0,84
SOLDADORA	1,000	1,500	1,500	3,000	5,64
PARCIAL (E)				3,447	6,48

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO SOLDADOR IV	0,100	2,130	0,213	0,426	0,80
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	4,260	8,01
PEON I	1,000	2,130	2,130	4,260	8,01
PARCIAL (MO)				8,946	16,82

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
TOOL DE E=3MM	M2	0,280	50,000	14,000	26,32
TUBO DE HIERRO FUNDIDO E=2MM	ML	2,000	6,000	12,000	22,56
VARILLA DE ANCLAGE	U	1,000	2,000	2,000	3,76
ELECTRODOS	KG	0,300	2,200	0,660	1,24
PINTURA ANTICORROSIBA	GL	0,100	15,000	1,500	2,82
PARCIAL (M)				30,160	56,70

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	42,553	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	10,638
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	53,191	
VALOR PROPUESTO	53,19	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 29 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: D24	REND. H/U:	0,300
DETALLE : SUM. E INSTA. T DESAGUE PVC D=200MM	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,067	0,18
PARCIAL (E)				0,067	0,18

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,064	0,17
PLOMERO III	1,000	2,130	2,130	0,639	1,70
PEON I	1,000	2,130	2,130	0,639	1,70
PARCIAL(MO)				1,342	3,57

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
T DESAGUE PVCD=200MM	U	1,000	28,000	28,000	74,52
PEGA TUBO	LT	0,200	3,000	0,600	1,60
LJJA	PLIEGO	0,100	0,500	0,050	0,13
PARCIAL (M)				28,650	76,25

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		30,059	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	7,515	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		37,574	
VALOR PROPUESTO		37,570	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 30 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: D25	REND. H/U:	0,250
DETALLE : SUM. E INSTA. DE CODO DE 90° DESAGUE PVCD=200MM	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,056	0,18
PARCIAL (E)				0,056	0,18

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,053	0,17
PLOMERO III	1,000	2,130	2,130	0,533	1,73
PEON I	1,000	2,130	2,130	0,533	1,73
PARCIAL(MO)				1,119	3,63

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CODO DE 90° DESAGUE PVCD=200MM	U	1,000	23,000	23,000	74,57
PEGA TUBO	LT	0,150	3,000	0,450	1,46
LJJA	PLIEGO	0,100	0,500	0,050	0,16
PARCIAL (M)				23,500	76,19

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		24,675	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	6,169	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		30,844	
VALOR PROPUESTO		30,840	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 31 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: E6	REND. H/U:	0,300
DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,099	0,74
PARCIAL (E)				0,099	0,74

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,064	0,48
CARPINTERO III	1,000	2,130	2,130	0,639	4,76
AYUDANTE DE CARPINTERO II	2,000	2,130	4,260	1,278	9,52
PARCIAL (MO)				1,981	14,76

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
MEDIA DUELA EUCALIPTO E=2MM A=6CM L=2,20M	U	3,000	1,300	3,900	29,05
PINGOS DE EUCALIPTO L= 2,5M (6 USOS)	U	2,500	0,600	1,500	11,17
LISTONES CORT. 5*5 CM. RECTOS O SERCHAS DE 0,9M (3USOS)	M	1,000	0,600	0,600	4,47
CLAVOS	KG	0,500	0,800	0,400	2,98
SEPARADORES e=10mm	KG	1,200	0,800	0,960	7,15
ACEITE	LT	0,200	0,500	0,100	0,75
ALAMBRE DE AMARRE No 18	kg	0,200	1,000	0,200	1,49
CUARTONES DE 5X5 CM L=1,2	ML	1,000	1,000	1,000	7,45
PARCIAL (M)				8,660	64,51

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	10,740	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	2,685
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13,425	
VALOR PROPUESTO	13,430	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 32 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: E8	REND. H/U:	0,500
DETALLE : CHAMPEADO E=2CM (TANQUE FERROCEMENTO)	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,112	1,52
PARCIAL (E)				0,112	1,52

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,107	1,45
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	1,065	14,44
PEON I	1,000	2,130	2,130	1,065	14,44
PARCIAL(MO)				2,237	30,32

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	0,500	6,500	3,250	44,05
ARENA LAVADA MOD.FINURA 2,4CM	M3	0,030	10,000	0,300	4,07
AGUA	M3	0,006	0,500	0,003	0,04
PARCIAL (M)				3,553	48,16

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		5,902	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,476	20,01
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7,378	
VALOR PROPUESTO		7,38	100,01

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15
HOJA 33 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: E11	REND. H/U:	0,030
DETALLE : LADRILLO COMUN DE ARCILLA 0,30X0,08X0,13M	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,007	0,90
PARCIAL (E)				0,007	0,90

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,006	0,77
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	0,064	8,21
PEON I	1,000	2,130	2,130	0,064	8,21
PARCIAL (MO)				0,134	17,18

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	0,040	6,500	0,260	33,33
ARENA	M3	0,010	10,000	0,100	12,82
AGUA	M3	0,006	0,500	0,003	0,39
LADRILLO COMUN DE ARCILLA 0,8X 0,30X 0,13M TIP. CHAMBO	U	1,000	0,120	0,120	15,39
PARCIAL (M)				0,483	61,92

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		0,624	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,156	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0,780	
VALOR PROPUESTO		0,78	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 34 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: E12	REND. H/U:	0,750
DETALLE : MALLA EXAGONAL 5/8" H=1,0M	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,168	2,19
PARCIAL (E)				0,168	2,19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,160	2,08
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	1,598	20,79
PEON I	1,000	2,130	2,130	1,598	20,79
PARCIAL(MO)				3,356	43,66

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
MALLA EXAGONAL 5/8" h=1.0 M	M	1,010	2,500	2,525	32,85
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,100	1,000	0,100	1,30
PARCIAL (M)				2,625	34,15

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		6,149	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,537	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7,686	
VALOR PROPUESTO		7,69	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 35 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: E13	REND. H/U:	0,450
DETALLE : MALLA EXAGONAL 5/8" H=1,50M	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,101	1,53
PARCIAL (E)				0,101	1,53

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,096	1,45
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	0,959	14,49
PEON I	1,000	2,130	2,130	0,959	14,49
PARCIAL(MO)				2,014	30,43

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
MALLA EXAGONAL 5/8" h=1.50 M	M	1,010	3,000	3,030	45,78
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,150	1,000	0,150	2,27
PARCIAL (M)				3,180	48,04

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		5,295	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,324	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6,619	
VALOR PROPUESTO		6,62	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 36 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: E14	REND. H/U:	0,750
DETALLE : MALLA ELECTROSOLDADA 4,10	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,168	2,01
PARCIAL (E)				0,168	2,01

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,160	1,91
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	1,598	19,07
PEON I	1,000	2,130	2,130	1,598	19,07
PARCIAL(MO)				3,356	40,05

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
MALLA ELECTROSOLDADA 4.10	M2	1,010	3,000	3,030	36,16
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,150	1,000	0,150	1,79
PARCIAL (M)				3,180	37,95

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		6,704	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,676	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8,380	
VALOR PROPUESTO		8,38	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 37 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: E16	REND. H/U:	1,200
DETALLE : MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA FILTROS	UNIDAD:	M3

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,281	1,37
PARCIAL (E)				0,281	1,37

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
ALBAÑIL III	0,200	2,130	0,426	0,511	2,49
PEON I	2,000	2,130	4,260	5,112	24,93
PARCIAL (MO)				5,623	27,42

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
RIPIO	M3	1,050	10,000	10,500	51,21
PARCIAL (M)				10,500	51,21

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		16,404	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	4,101	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		20,505	
VALOR PROPUESTO		20,51	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 38 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: F23	REND. H/U:	0,250
DETALLE : SUM. E INSTA. DE CODO DE 45° PVC DESAGUE D=200MM	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,056	0,17
PARCIAL (E)				0,056	0,17

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,053	0,16
PLOMERO III	1,000	2,130	2,130	0,533	1,60
PEON I	1,000	2,130	2,130	0,533	1,60
PARCIAL(MO)				1,119	3,36

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CODO DE 45° DESAGUE PVC D=200MM	U	1,000	25,000	25,000	74,98
PEGA TUBO	LT	0,150	3,000	0,450	1,35
LIJA	PLIEGO	0,100	0,500	0,050	0,15
PARCIAL (M)				25,500	76,48

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		26,675	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	6,669	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		33,344	
VALOR PROPUESTO		33,340	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 39 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: I7	REND. H/U:	0,550
DETALLE : MAMPOSTERIA DE LADRILLO COMÚN DE ARCILLA 0.30X0.08X0.13M	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,240	2,48
PARCIAL (E)				0,240	2,48

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,117	1,21
ALBAÑIL III	2,000	2,130	4,260	2,343	24,22
PEON I	2,000	2,130	4,260	2,343	24,22
PARCIAL(MO)				4,803	49,64

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	0,350	6,500	2,275	23,51
ARENA	M3	0,030	10,000	0,300	3,10
AGUA	M3	0,006	0,500	0,003	0,03
LADRILLO COMÚN DE ARCILLA 0.8X 0.30X 0.13M TIP. CHAMBO	U	1,000	0,120	0,120	1,24
PARCIAL (M)				2,698	27,88

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		7,741	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,935	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9,676	
VALOR PROPUESTO		9,68	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15
HOJA 40 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 19	REND. H/U:	0,500
DETALLE : TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO D=2PULG. E=2MM L=2,50M	UNIDAD:	ML

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,112	0,85
SOLDADORA	1,000	1,500	1,500	0,750	5,68
PARCIAL (E)				0,862	6,53

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO SOLDADOR IV	0,100	2,130	0,213	0,107	0,81
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	1,065	8,07
PEON I	1,000	2,130	2,130	1,065	8,07
PARCIAL(MO)				2,237	16,95

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO	ML	1,000	4,800	4,800	36,37
D=2PULG. E=2MM L=2,50M					
VARILLA DE ANCLAGE	U	1,000	2,000	2,000	15,15
ELECTRODOS	KG	0,300	2,200	0,660	5,00
PARCIAL (M)				7,460	56,52

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		10,559	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	2,640	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13,199	
VALOR PROPUESTO		13,20	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 41 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: I10	REND. H/U:	0,500
DETALLE : MALLA DE CERRAMIENTO # 12 H=1,00M	UNIDAD:	M2

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,112	1,29
SOLDADORA	1,000	1,500	1,500	0,750	8,60
PARCIAL (E)				0,862	9,89

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO SOLDADOR IV	0,100	2,130	0,213	0,107	1,23
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	1,065	12,22
PEON I	1,000	2,130	2,130	1,065	12,22
PARCIAL(MO)				2,237	25,66

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
MALLA DE CERRAMIENTO # 12 H=1,00M	M2	1,010	2,500	2,525	28,96
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,150	1,000	0,150	1,72
PLATINA DE 1/2"2 PULG. E=3MM	M	1,200	1,000	1,200	13,76
PARCIAL (M)				3,875	44,45

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		6,974	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	1,744	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8,718	
VALOR PROPUESTO		8,72	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 42 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: I11	REND. H/U:	0,080
DETALLE : ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	UNIDAD:	ML

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,018	3,03
PARCIAL (E)				0,018	3,03

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,017	2,86
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	0,170	28,57
PEON I	1,000	2,130	2,130	0,170	28,57
PARCIAL(MO)				0,357	60,00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	M	1,010	0,100	0,101	16,97
PARCIAL (M)				0,101	16,97

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)	0,476	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	0,119
OTROS COSTOS (%)		
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,595	
VALOR PROPUESTO	0,60	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CICIN

FORMULARIO: No15

HOJA 43 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: I12	REND. H/U:	8,000
DETALLE : PUERTA DE ACCESO DE TUBO H.G. Y MALLA SEGÚN DISEÑO	UNIDAD:	U

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	1,789	0,93
SOLDADORA	1,000	1,500	1,500	12,000	6,27
PARCIAL (E)				13,789	7,20

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO SOLDADOR IV	0,100	2,130	0,213	1,704	0,89
ALBAÑIL III	1,000	2,130	2,130	17,040	8,90
PEON I	1,000	2,130	2,130	17,040	8,90
PARCIAL(MO)				35,784	18,68

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
TUBO DE HG 3PULG.	M	7,000	8,000	56,000	29,24
TUBO HG. PULG. Y MEDIA	M	12,800	3,000	38,400	20,05
MALLA DE CERRAMIENTO # 12 H=1,00M	M	0,500	2,500	1,250	0,65
PUAS DE SEGURIDAD CON HIERRO FORJADO	U	8,000	1,000	8,000	4,18
PARCIAL (M)				103,650	54,12

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		153,223	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	38,306	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		191,529	
VALOR PROPUESTO		191,53	100,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA LOTIZACIÓN CIGIN

FORMULARIO: No15

HOJA 44 DE 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: C10	REND. H/U:	0,500
DETALLE :HORMIGON SIMPLE F_c= 180 KG/CM2	UNIDAD:	M3

EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO/HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
HERRAMIENTAS MANUALES			5% MANO DE OBRA	0,325	0,42
CONCRETERA	1,000	0,000	0,000	0,000	0,00
VIBRADOR	1,000	0,000	0,000	0,000	0,00
PARCIAL (E)				0,325	0,42

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO /HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C*R	%
MAESTRO MAYOR IV	0,100	2,130	0,213	0,107	0,14
ALBAÑIL III	2,000	2,130	4,260	2,130	2,75
PEON I	4,000	2,130	8,520	4,260	5,50
PARCIAL(MO)				6,497	8,39

MATERIALES

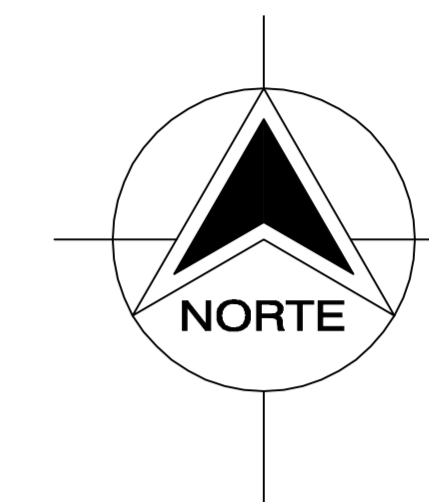
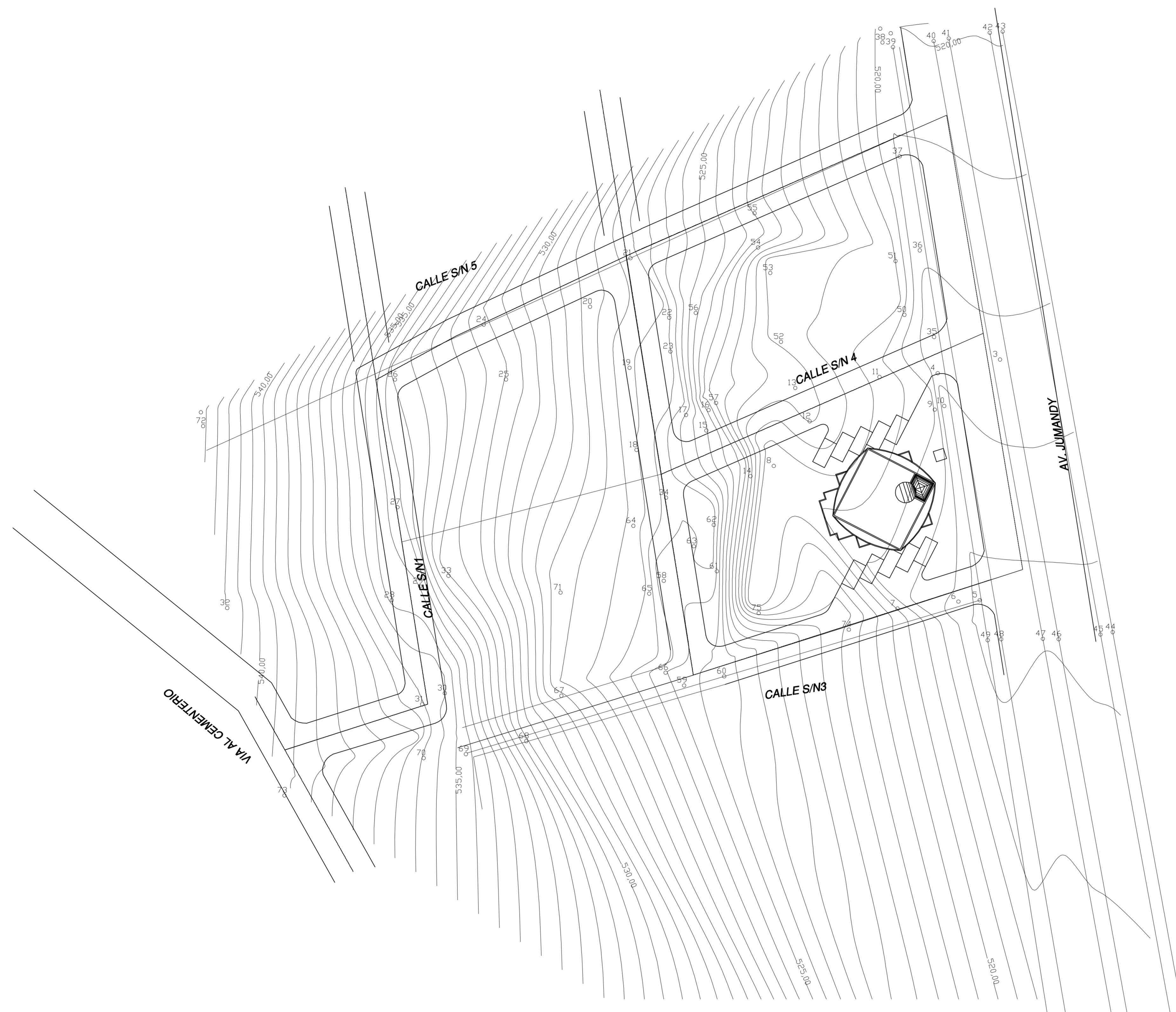
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	V. UNITARIO B	C. UNITARIO C=A*B	%
CEMENTO	SACOS	6,000	6,500	39,000	50,37
RIPIO	M3	0,950	10,000	9,500	12,27
ARENA	M3	0,650	10,000	6,500	8,39
AGUA	M3	0,250	0,500	0,125	0,16
PARCIAL (M)				55,125	71,19

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS CD= (E+ MO+ M)		61,947	80,00
INDIRECTOS + UTILIDAD (%)	25%	15,487	20,00
OTROS COSTOS (%)			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		77,434	
VALOR PROPUESTO		77,43	100,00

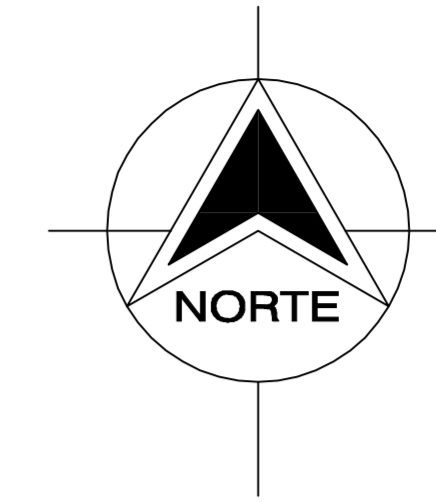
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

AMBATO, 16 DE AGOSTO DEL 2011

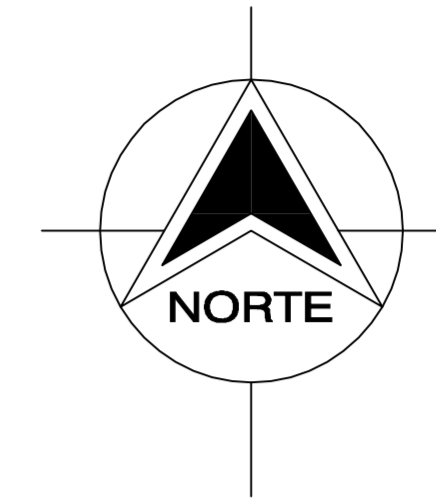
IRENE PAGUAY CUVI
EGDA. UTA - FICM



PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		UBICACION: LOTIZACION CICIN- SECTOR HUMARCO CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO
CONTIENE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		LAMINA: E 1 de 3
ESCALA: 1:450	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO: Sra. Irene Paguay	REVISION: Ing. RICARDO ROSERO	APROBO:



PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		UBICACION: LOTIZACION CICIN- SECTOR HUMARDO CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO
CONTIENE: AREAS DE APORTACION PLANIMETRIA	LAMINA: E 2 de 3	DIBUJO:
ESCALA: 1:800	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO: Sra. Irene Paguay	REVISION: Ing. RICARDO ROSERO	APROBO:



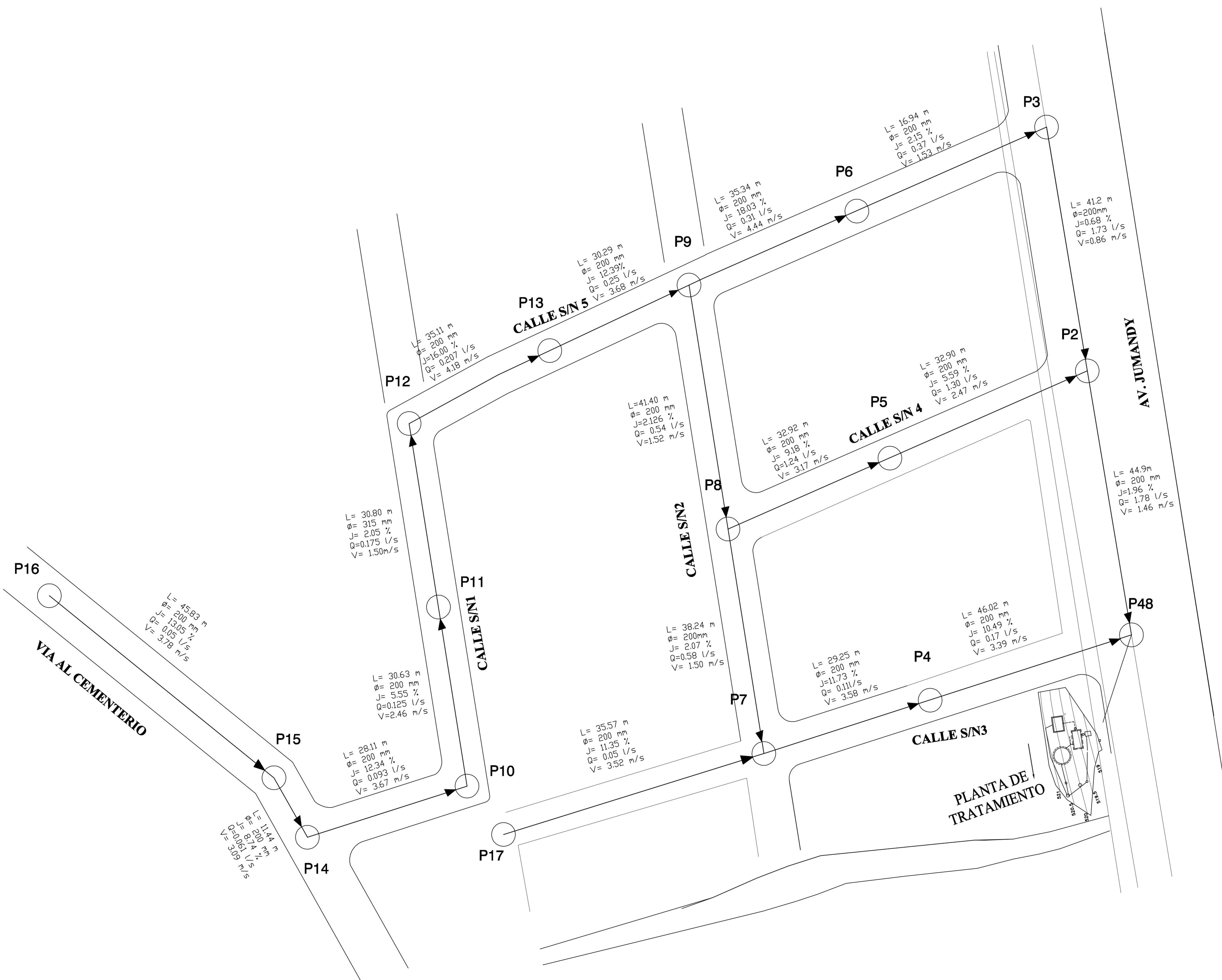
N 9'891.400

N 9'891.300

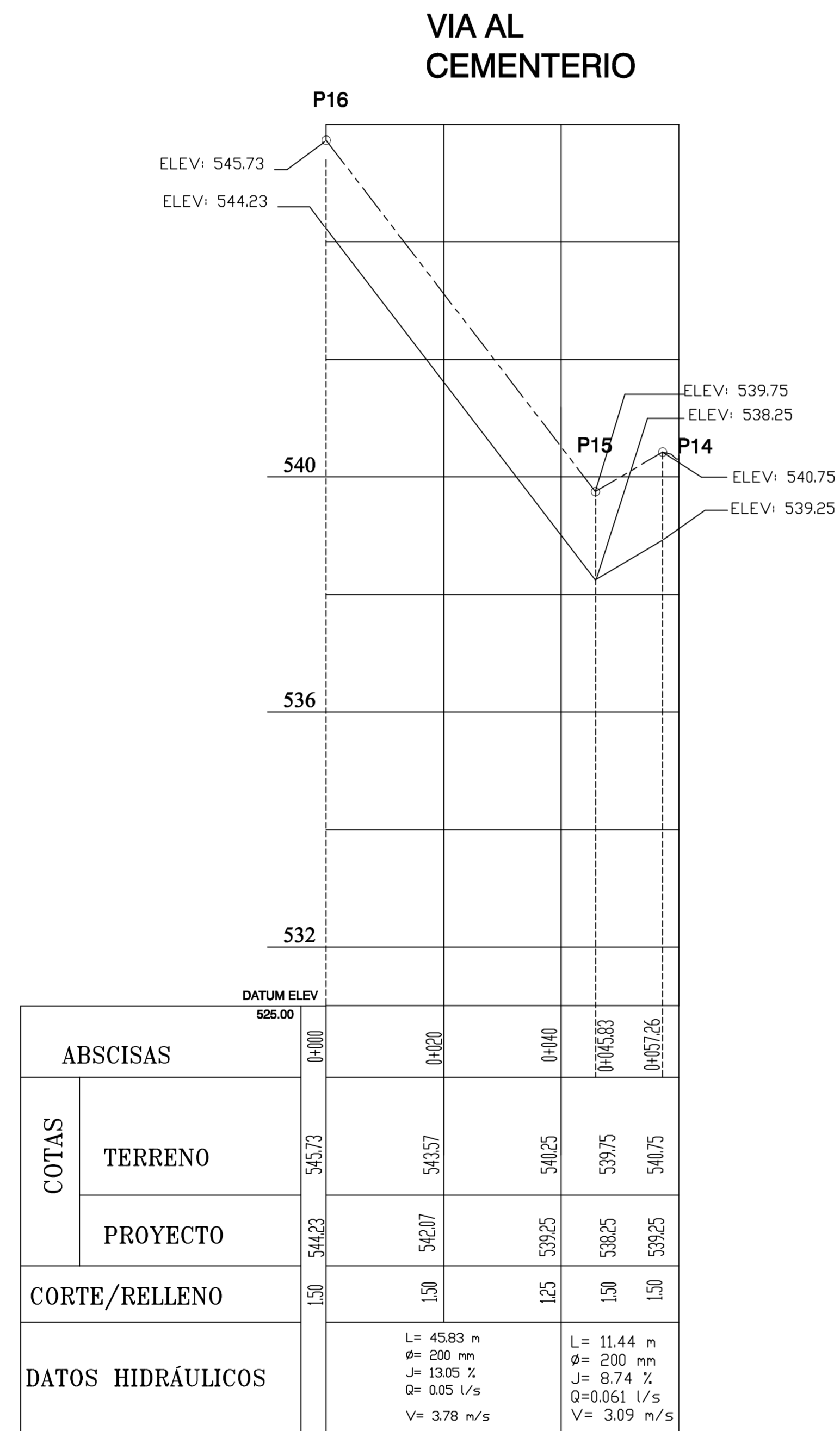
N 9'891.200

E 186.800

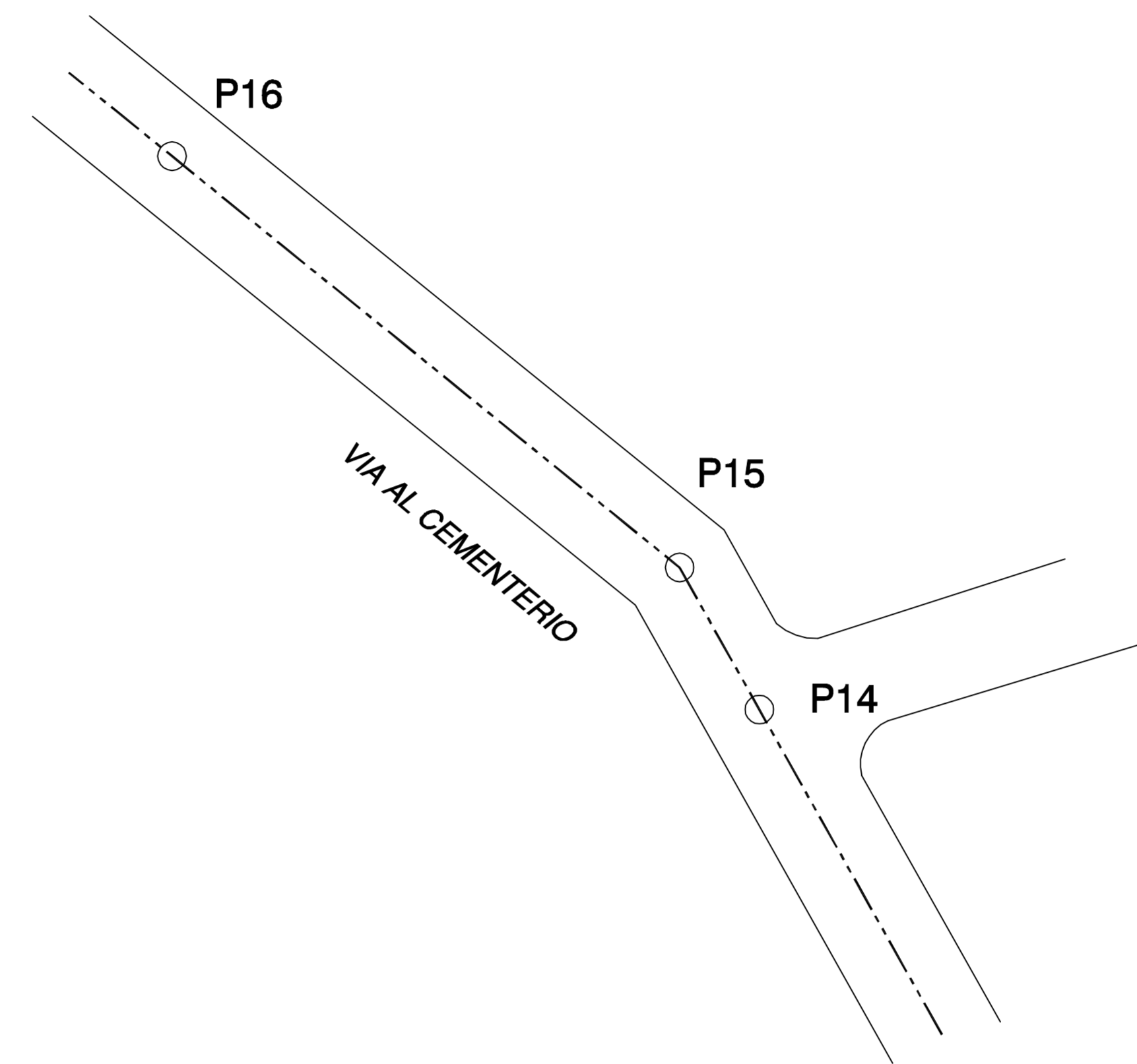
E 186.900



PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TECNICA Irene Paguay		UBICACION: LOTIZACION CICIN - SECTOR HUMAURO CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO
CONTIENE: DATOS HIDRAULICOS		LAMINA: E 3 de 3
ESCALA: 1:700	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO:	REVISION:	APROBO:
Srta. Irene Paguay	Ing. RICARDO ROSERO	

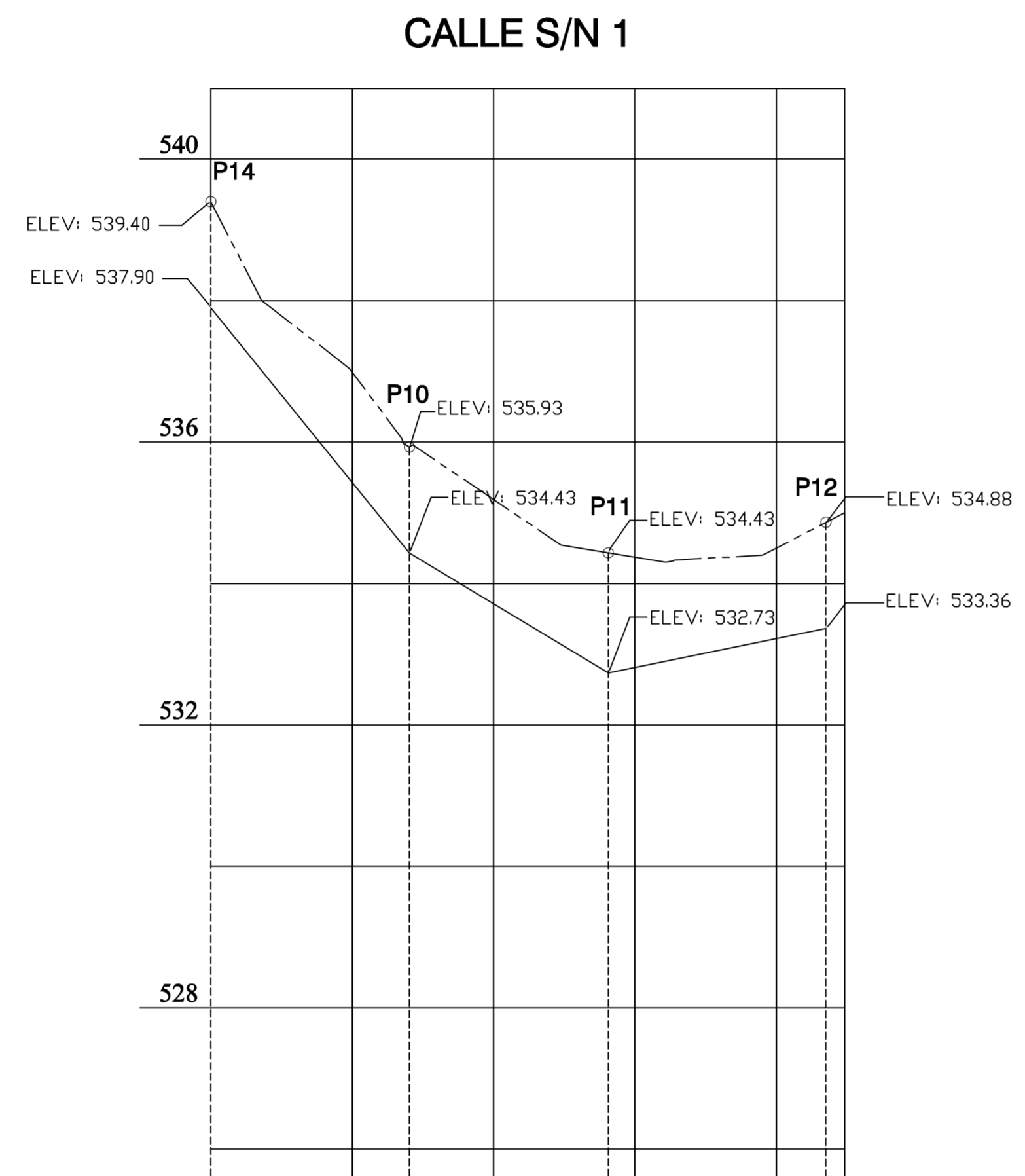


PERFIL LONGITUDINAL
ESC _____ 1:1000



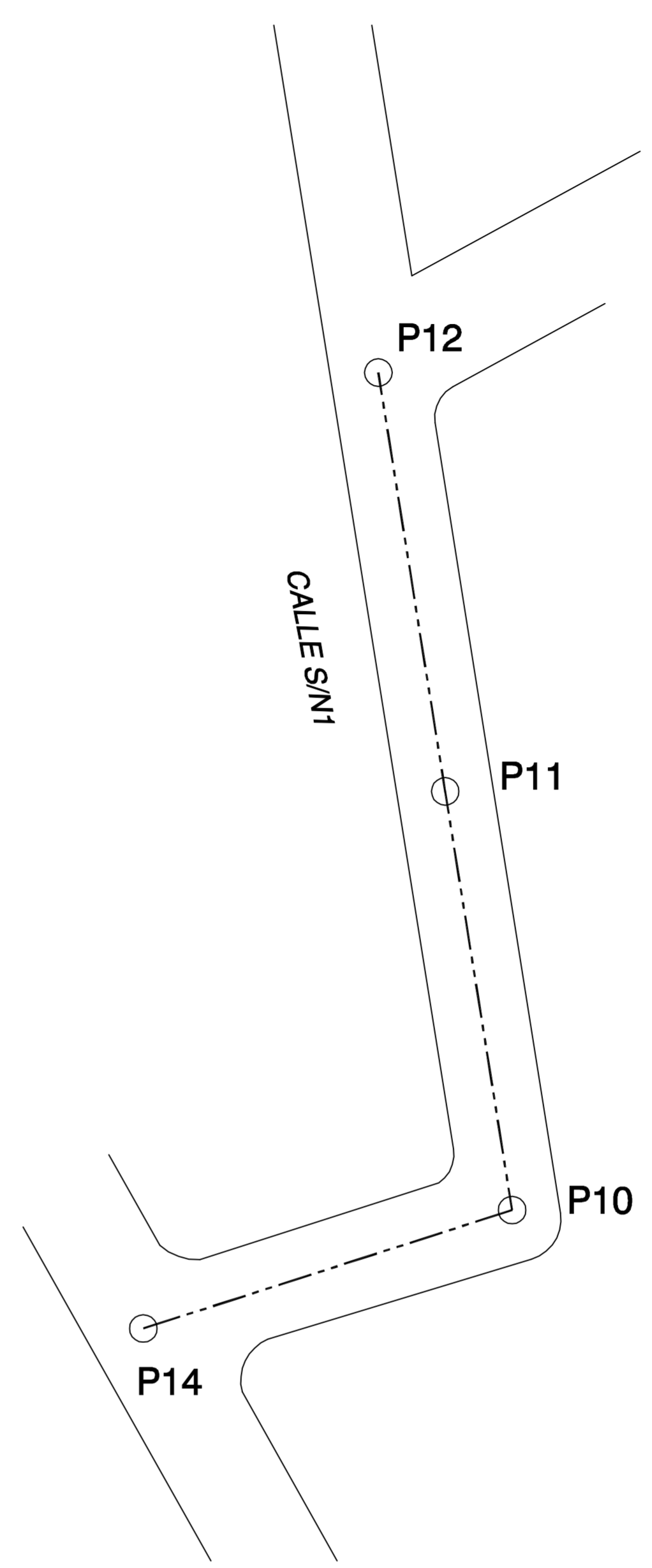
PERFIL LONGITUDINAL
ESC _____ 1:500

PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		UBICACION:
CONTIENE: - PERFIL VIA AL CEMENTERIO		LAMINA: E 1 de 7
ESCALA: INDICADAS	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO:	REVISION:	APROBO:
<hr/> <i>Srta. IRENE PAGUAY</i>	<hr/> <i>Ing. RICARDO ROSERO</i>	<hr/>



ABSCISAS		DATUM ELEV 525.00	
		0+000	0+072
COTAS	TERRENO	539.40	534.86
	PROYECTO	537.899	533.360
CORTE/RELLENO		1.50	1.25
DATOS HIDRÁULICOS		L= 28.11 m Ø= 200 mm J= 12.34 ‰ Q= 0.093 l/s V= 3.67 m/s	L= 30.63 m Ø= 200 mm J= 5.55 ‰ Q= 0.125 l/s V= 2.46 m/s
		L= 30.80 m Ø= 315 mm J= 2.05 ‰ Q= 0.175 l/s V= 1.50 m/s	

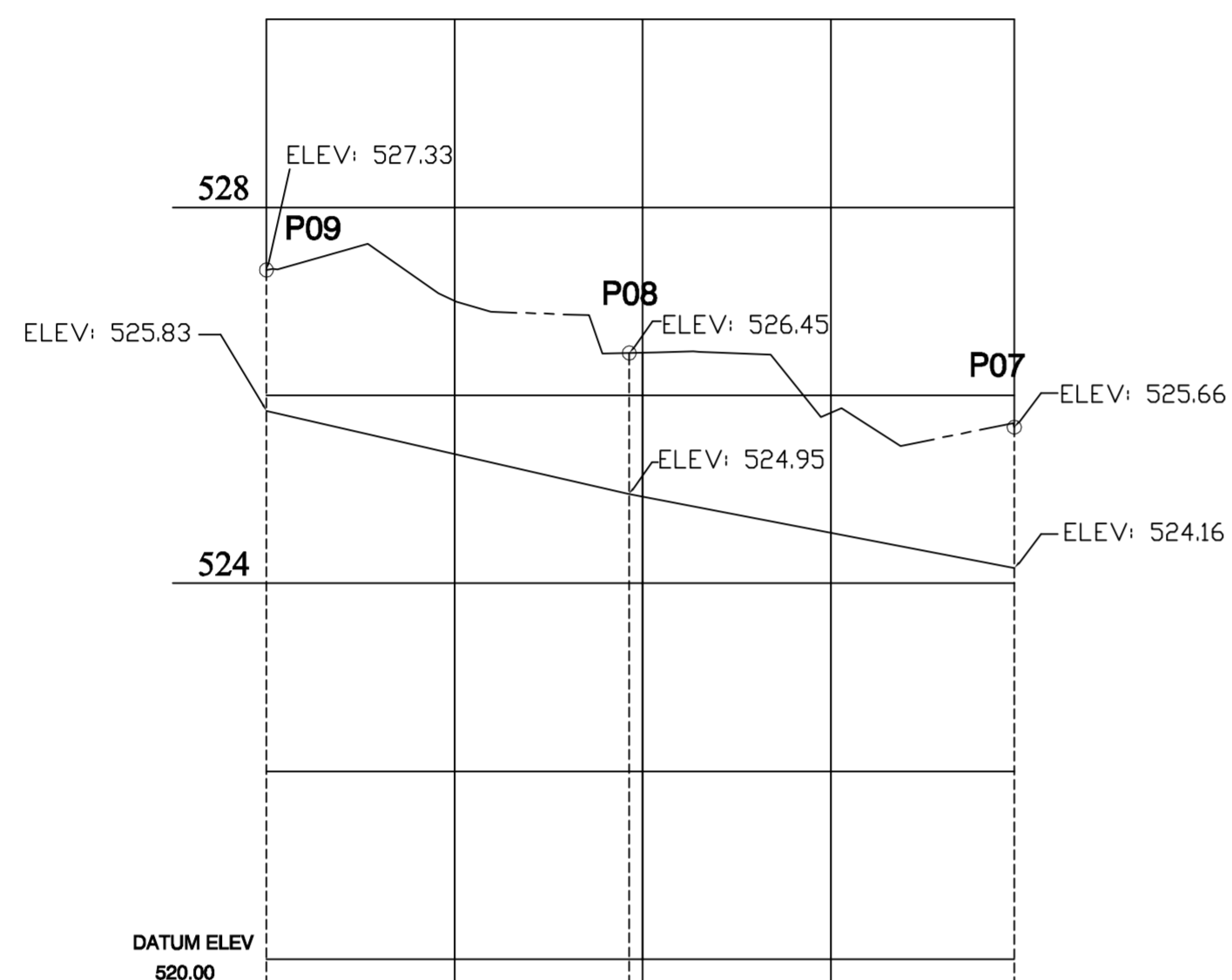
PERFIL LONGITUDINAL
ESC 1:1000



PERFIL
ESC 1:500

PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		UBICACION:
CONTIENE: - PERFIL CALLE S/N 1		LAMINA: E 2 de 7
ESCALA: INDICADAS	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO: <i>Srta. IRENE PAGUAY</i>	REVISION: <i>Ing. RICARDO ROSERO</i>	APROBO:

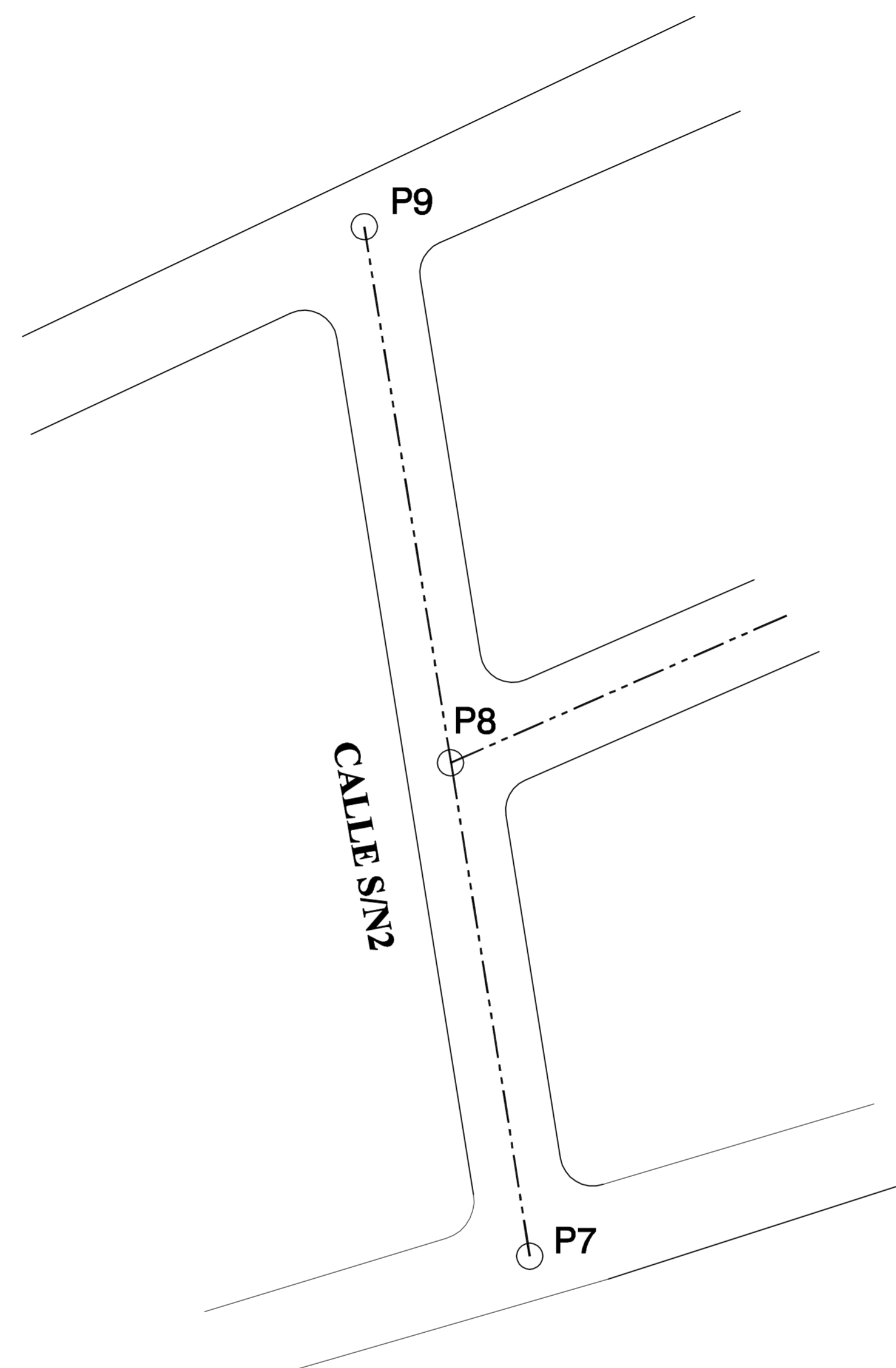
CALLE S/N 2



ABSCISAS		0+000	0+020	0+038.58	0+040	0+060	0+079.54
COTAS	TERRENO	527.33	527.00	526.45	526.00	525.81	525.66
	PROYECTO	525.83	525.38	524.95	524.92	524.54	524.16
CORTE/RELLENO		1.50	1.50	1.25	1.50	1.50	1.50
DATOS HIDRÁULICOS		L= 38.24 m Ø= 200 mm J= 2.07 ‰ Q= 0.58 l/s V= 1.50 m/s			L= 41.40 m Ø= 200 mm J= 2.126 ‰ Q= 0.54 l/s V= 1.52 m/s		

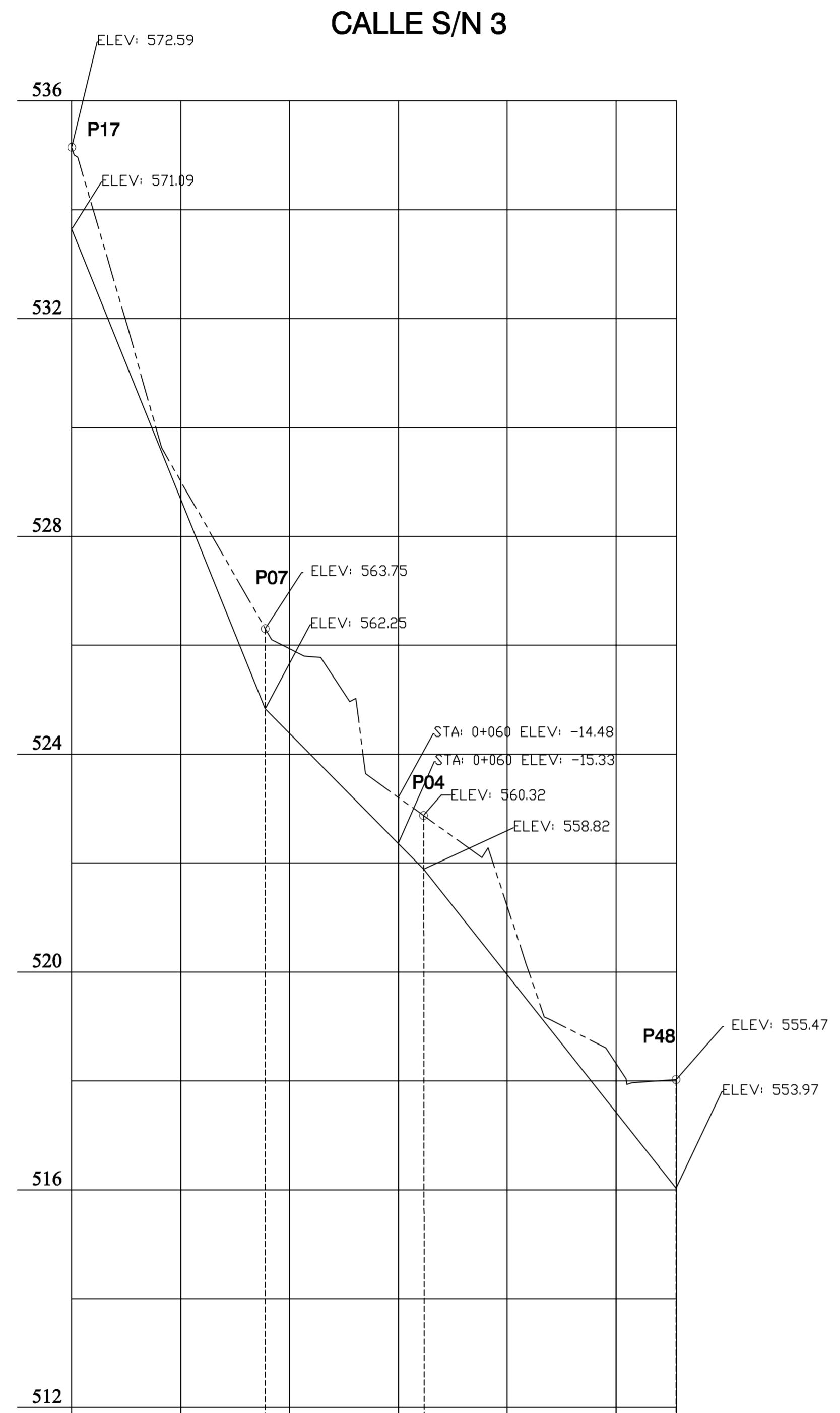
PERFIL LONGITUDINAL

ESC 1:1000



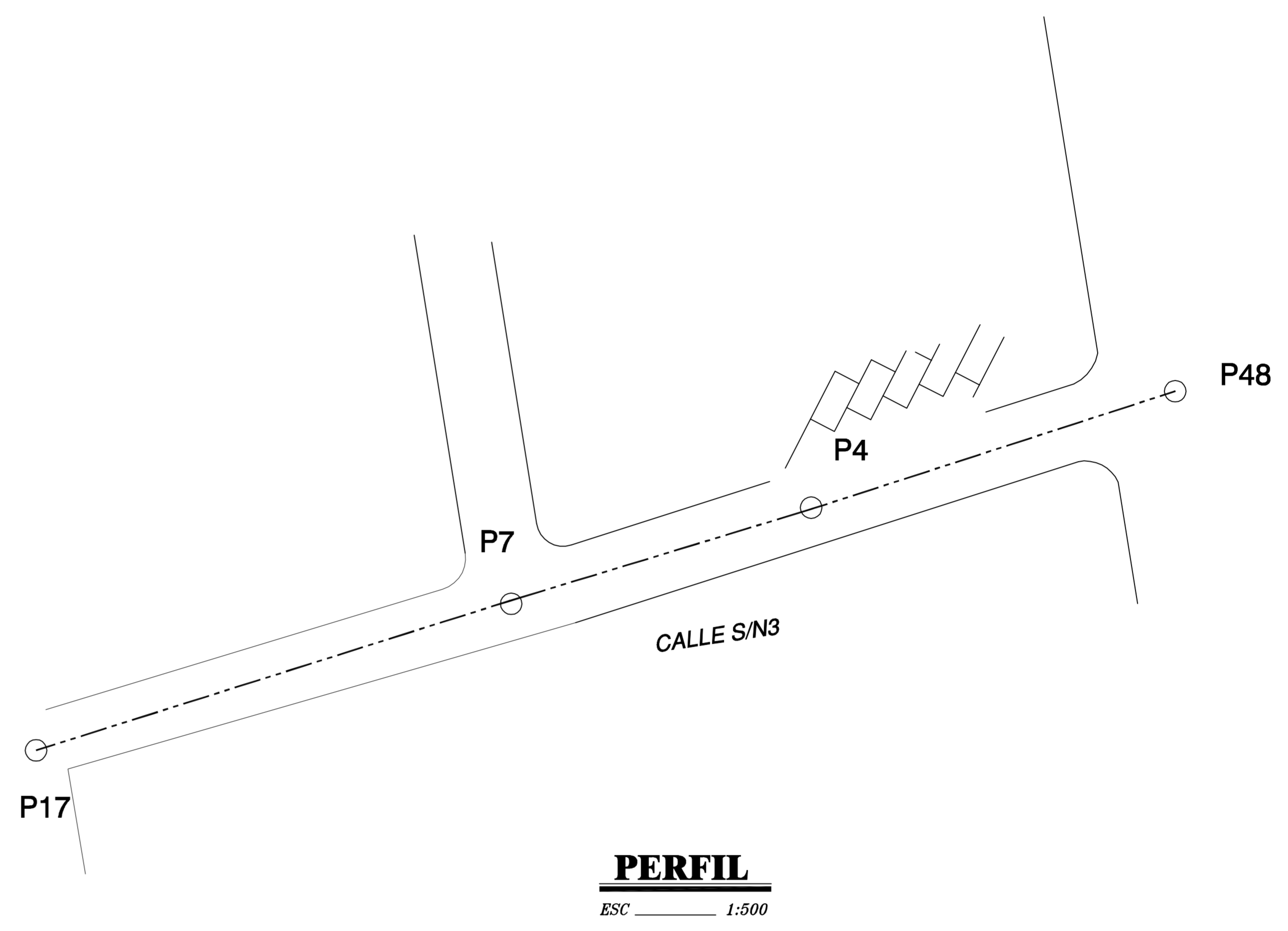
PERFIL
ESC 1:500

PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		UBICACION:
CONTIENE: - PERFIL CALLE S/N 2		LAMINA: E 3 de 7
ESCALA: INDICADAS	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO: <i>Srta. IRENE PAGUAY</i>	REVISION: <i>Ing. RICARDO ROSERO</i>	APROBO:



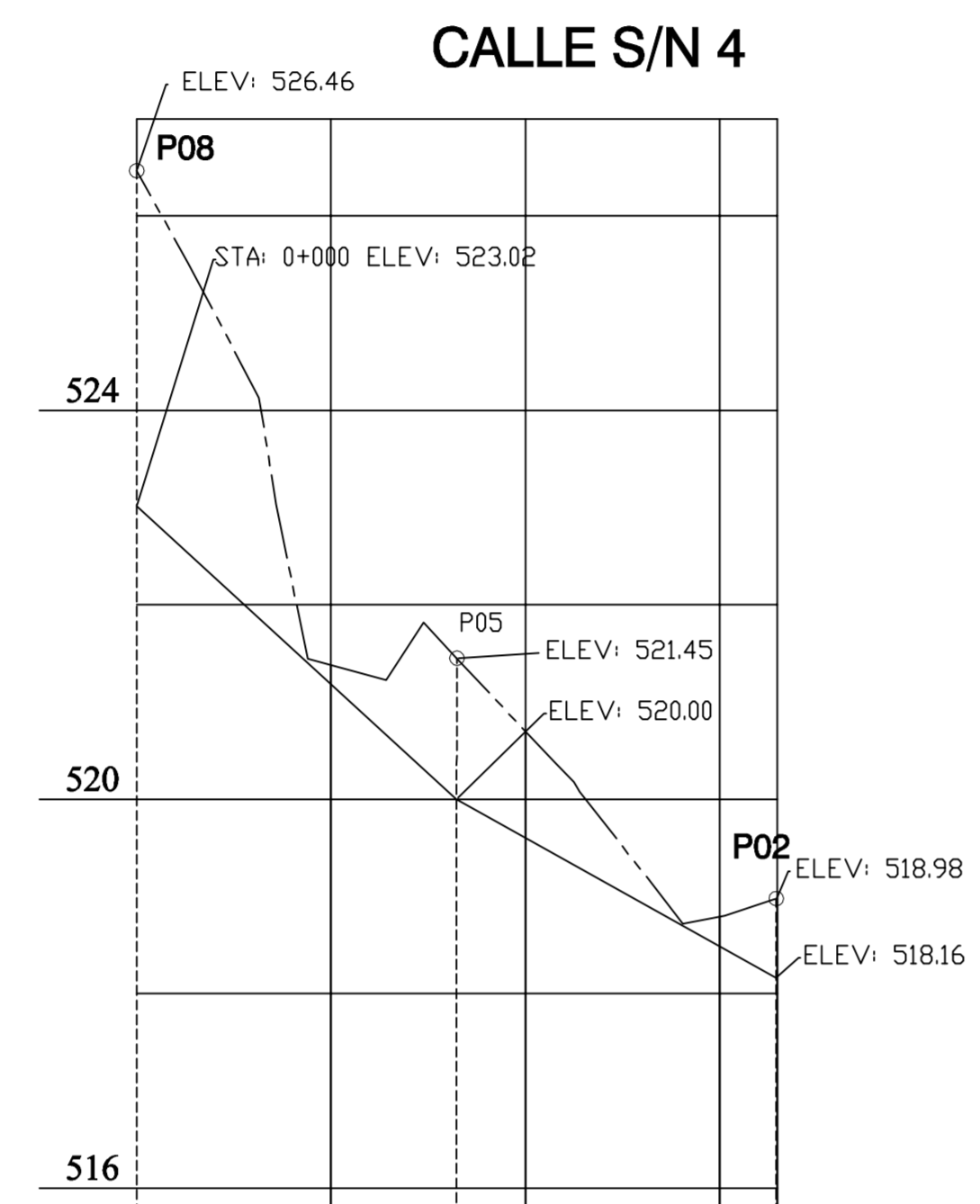
		DATUM ELEV 526.00								
ABSCISAS		0+000	0+020	0+035.56	0+040	0+060	0+064.65	0+080	0+100	0+110.03
COTAS	TERRENO	572.59	529.02	563.75	525.94	523.21	560.32	523.21	518.32	555.47
	PROYECTO	571.09	529.02	562.25	525.94	523.21	559.82	523.21	518.32	553.97
CORTE/RELLENO		1.50	1.50	1.50	1.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.25
DATOS HIDRÁULICOS		L= 35.57 m φ= 200 mm J= 11.35 ‰ Q= 0.05 l/s V= 3.52 m/s			L= 29.25 m φ= 200 mm J= 11.73 ‰ Q= 0.11 l/s V= 3.58 m/s			L= 46.02 m φ= 200 mm J= 10.49 ‰ Q= 0.17 l/s V= 3.39 m/s		

PERFIL LONGITUDINAL
ESC 1:1000



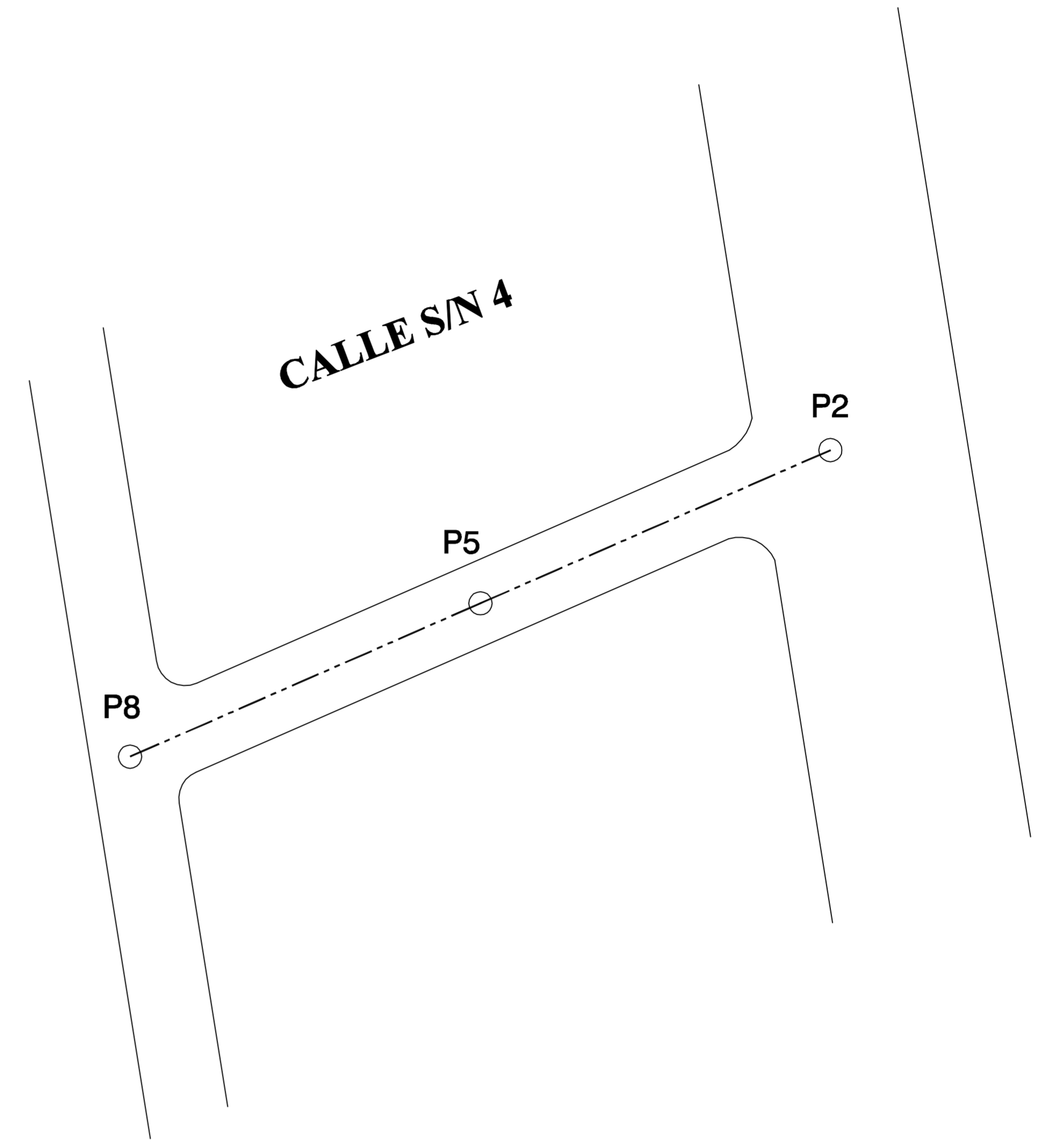
PERFIL
ESC 1:500

PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		UBICACION:
CONTIENE: - PERFIL CALLE S/N 3		LAMINA: E 4 de 7
ESCALA: INDICADAS	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO:	REVISION:	APROBO:
Srta. IRENE PAGUAY	Ing. RICARDO ROSERO	



ABSCISAS		DATUM ELEV 516.00	
COTAS	TERRENO	526.46	518.98
	PROYECTO	523.02	518.16
CORTE/RELLENO		1.50	1.50
DATOS HIDRÁULICOS		L= 32.92 m Ø= 200 mm J= 9.18 ‰ Q= 1.24 l/s V= 3.17 m/s	L= 32.90 m Ø= 200 mm J= 5.59 ‰ Q= 1.30 l/s V= 2.47 m/s

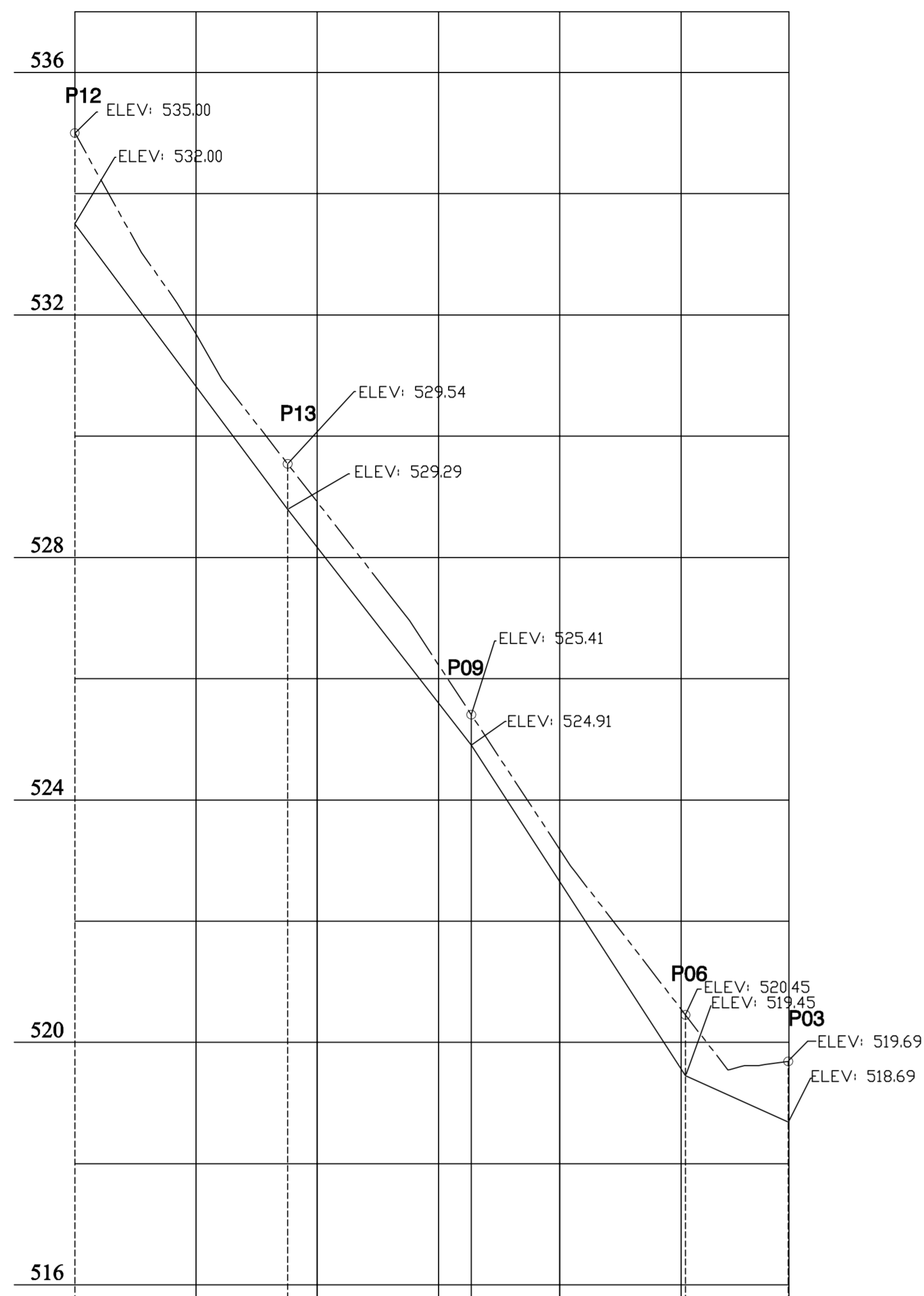
PERFIL LONGITUDINAL
ESC 1:1000



PERFIL
ESC 1:500

PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		UBICACION:
CONTIENE: - PERFIL CALLE S/N 4		LAMINA: E 5 de 7
ESCALA: INDICADAS	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO: <i>Srta. IRENE PAGUAY</i>	REVISION: <i>Ing. RICARDO ROSERO</i>	APROBO:

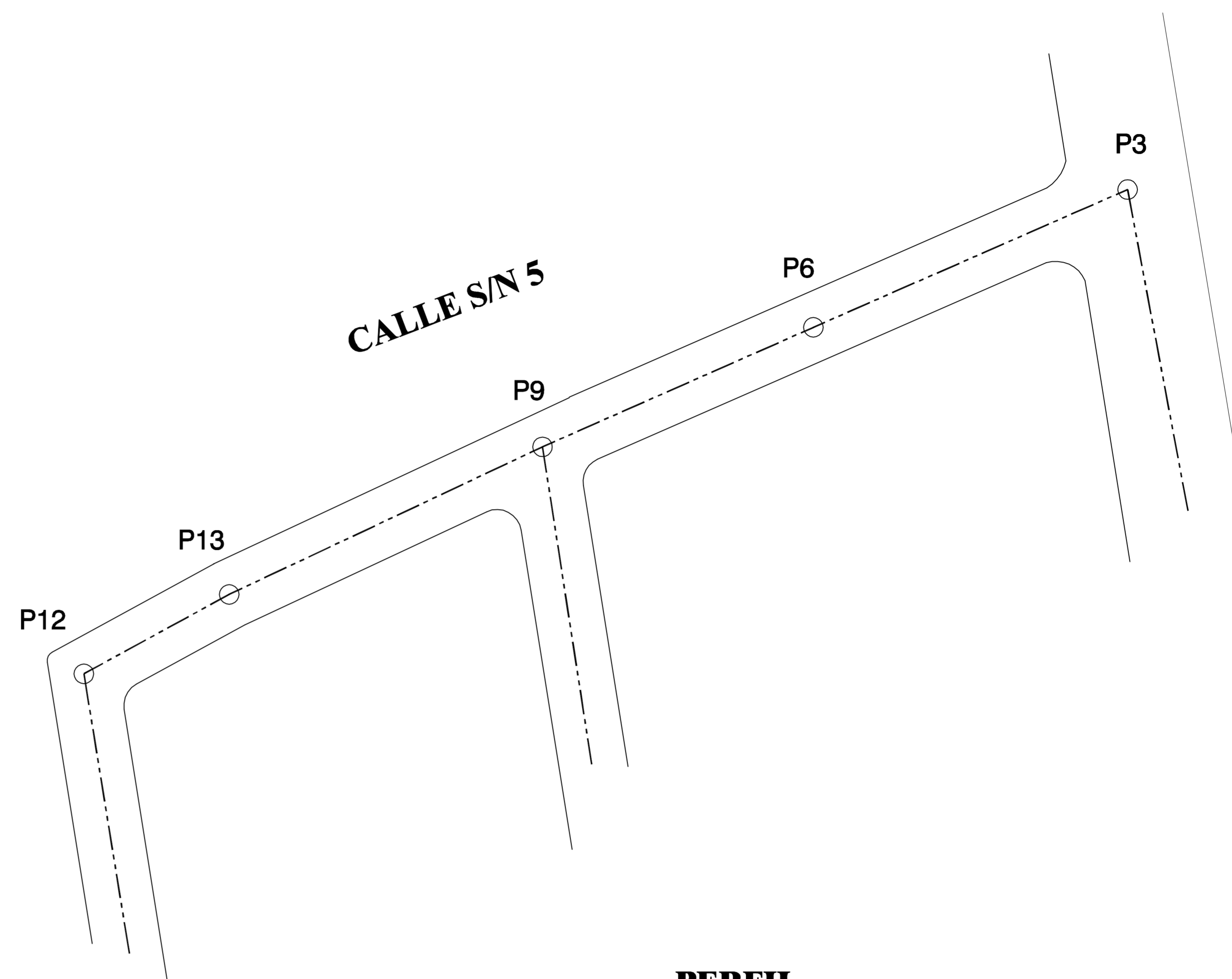
CALLE S/N 5



		DATUM ELEV 516.00									
ABSCISAS		0+000	0+020	0+035.11	0+040	0+040	0+065.4	0+080	0+100	0+100.74	0+117.68
COTAS	TERRENO	535.00	530.02	529.54	528.91	526.23	525.41	523.18	520.55	520.45	519.69
	PROYECTO	533.50	530.092	528.791	528.07	525.60	524.91	522.65	519.57	519.45	518.69
CORTE/RELLENO		1.50	1.50	1.50	1.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.25	1.50
DATOS HIDRÁULICOS		L= 35.11 m φ= 200 mm J=16.00 % Q= 0.207 l/s V= 4.18 m/s		L= 30.29 m φ= 200 mm J= 12.39% Q= 0.25 l/s V= 3.68 m/s		L= 35.34 m φ= 200 mm J= 18.03 % Q= 0.31 l/s V= 4.44 m/s		L= 16.94 m φ= 200 mm J= 2.15 % Q= 0.37 l/s V= 1.53 m/s			

PERFIL LONGITUDINAL

ESC 1:1000



PERFIL

ESC 1:500

**PROYECTO :
LOTIZACION CICIN**



CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA
Irene Paguay

UBICACION:

CONTIENE:
- PERFIL CALLE S/N 5

LAMINA:
E 6 de 7

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
AGOSTO 2011

DIBUJO:

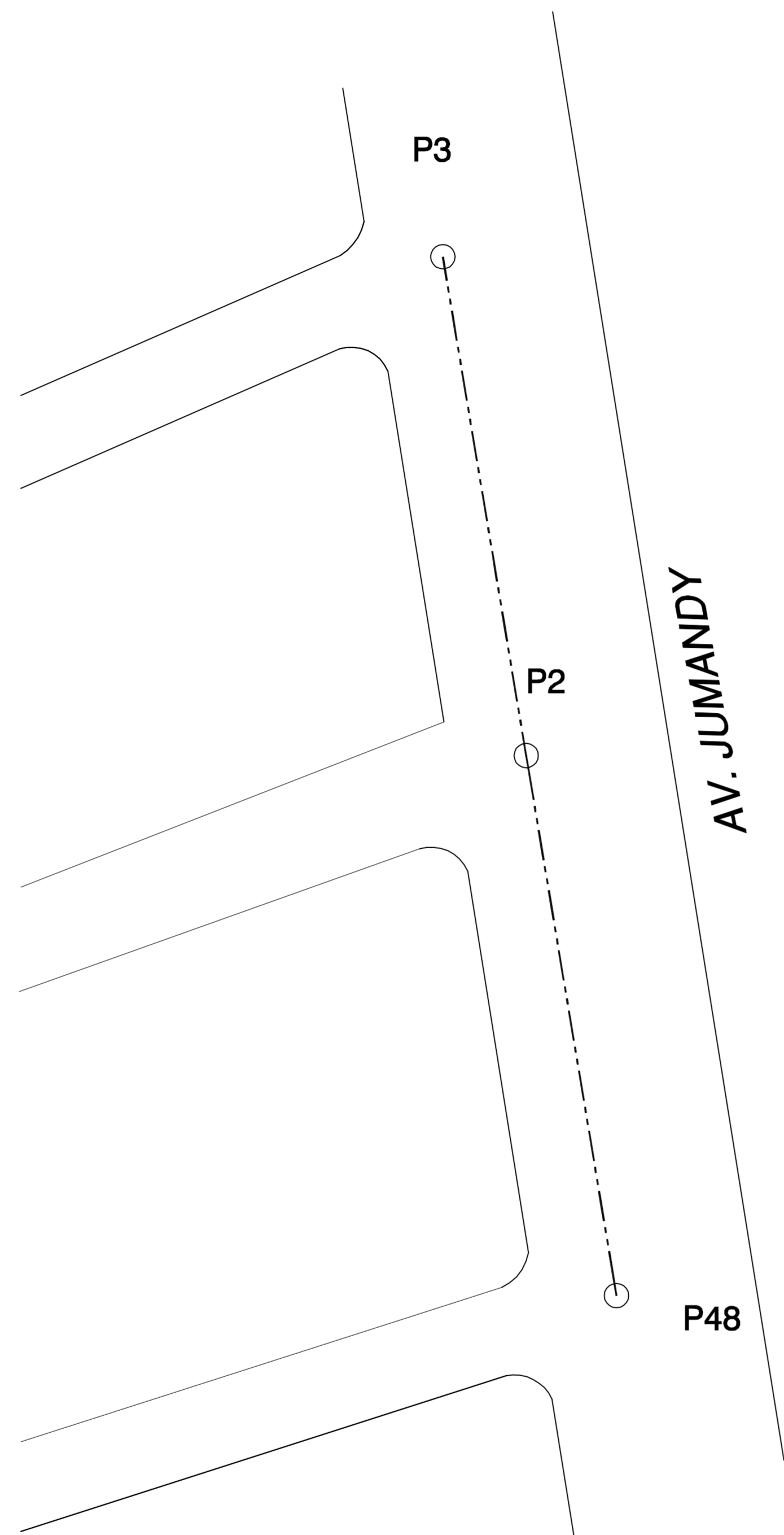
REALIZO:

REVISION:

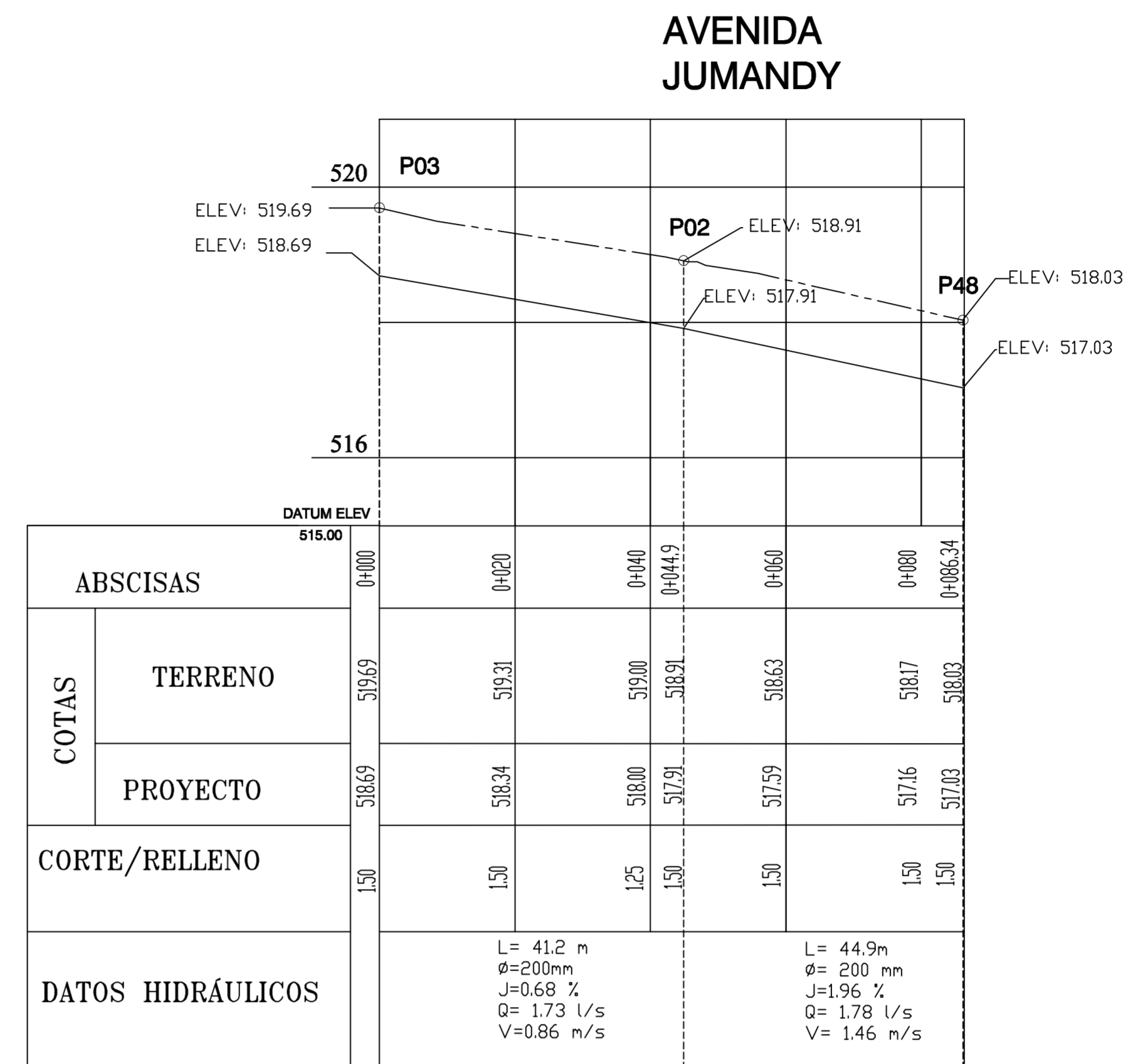
APROBO:

Srta. IRENE PAGUAY

Ing. RICARDO ROSERO



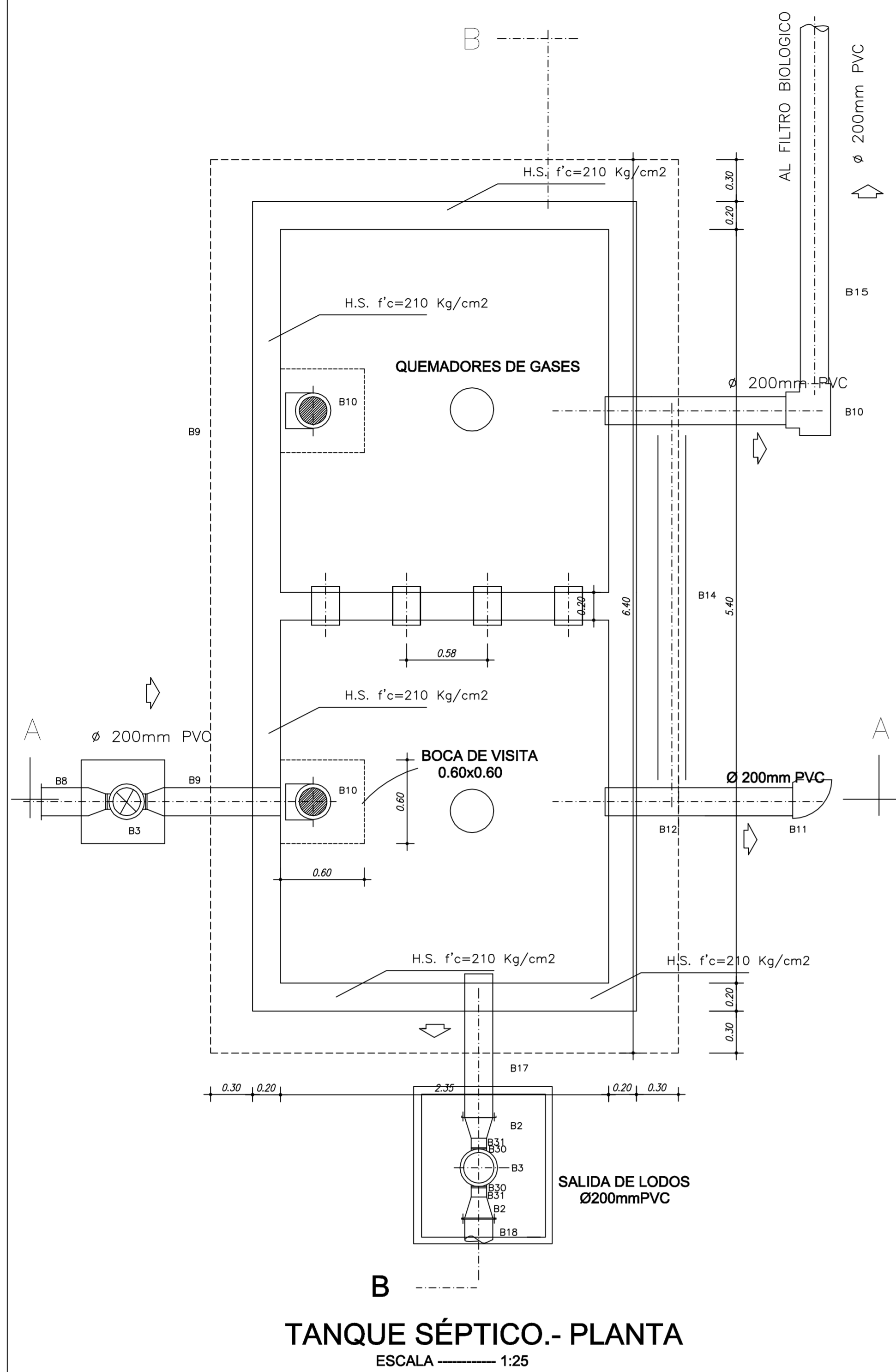
PERFIL
ESC 1:500



PERFIL LONGITUDINAL

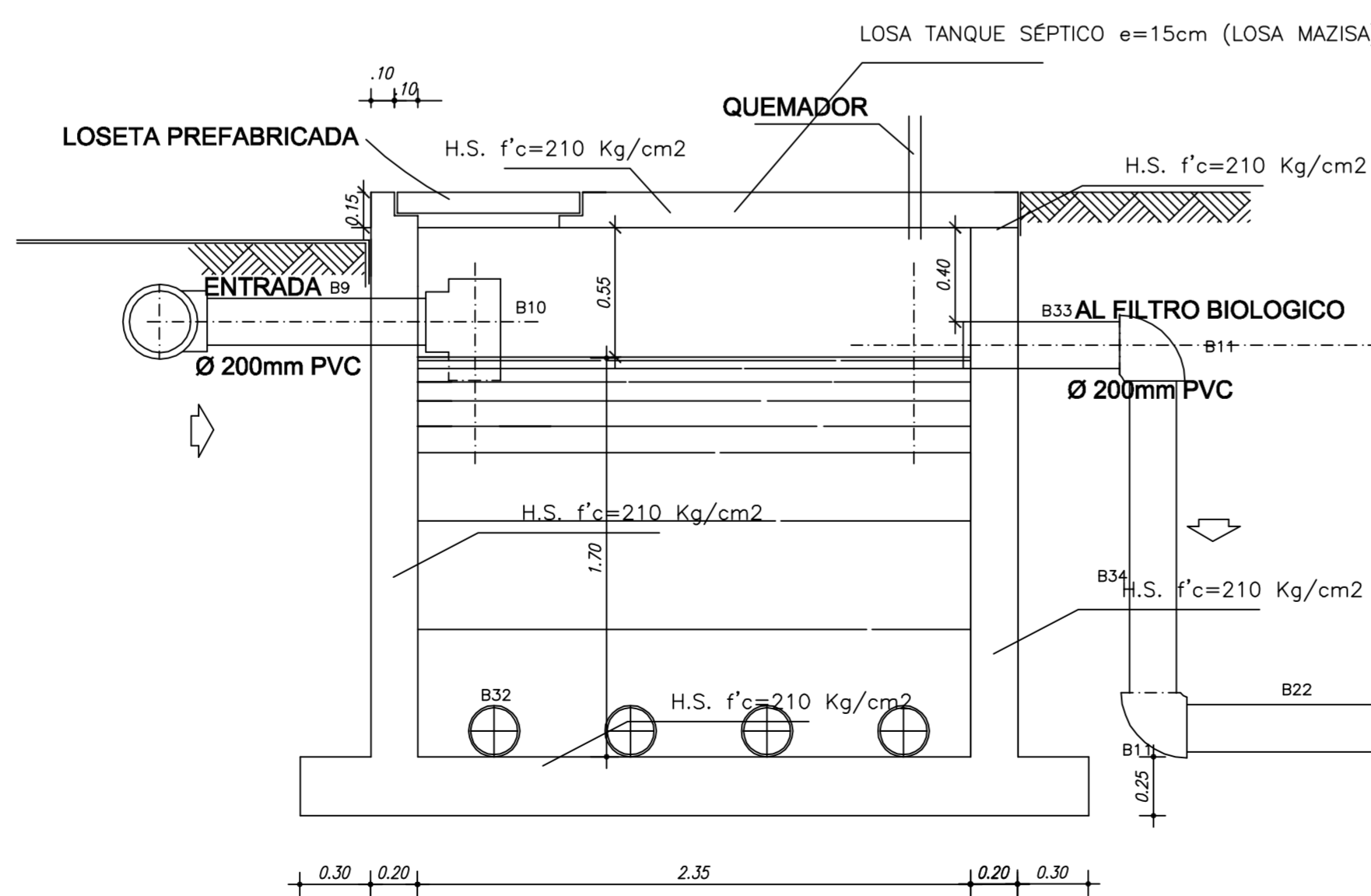
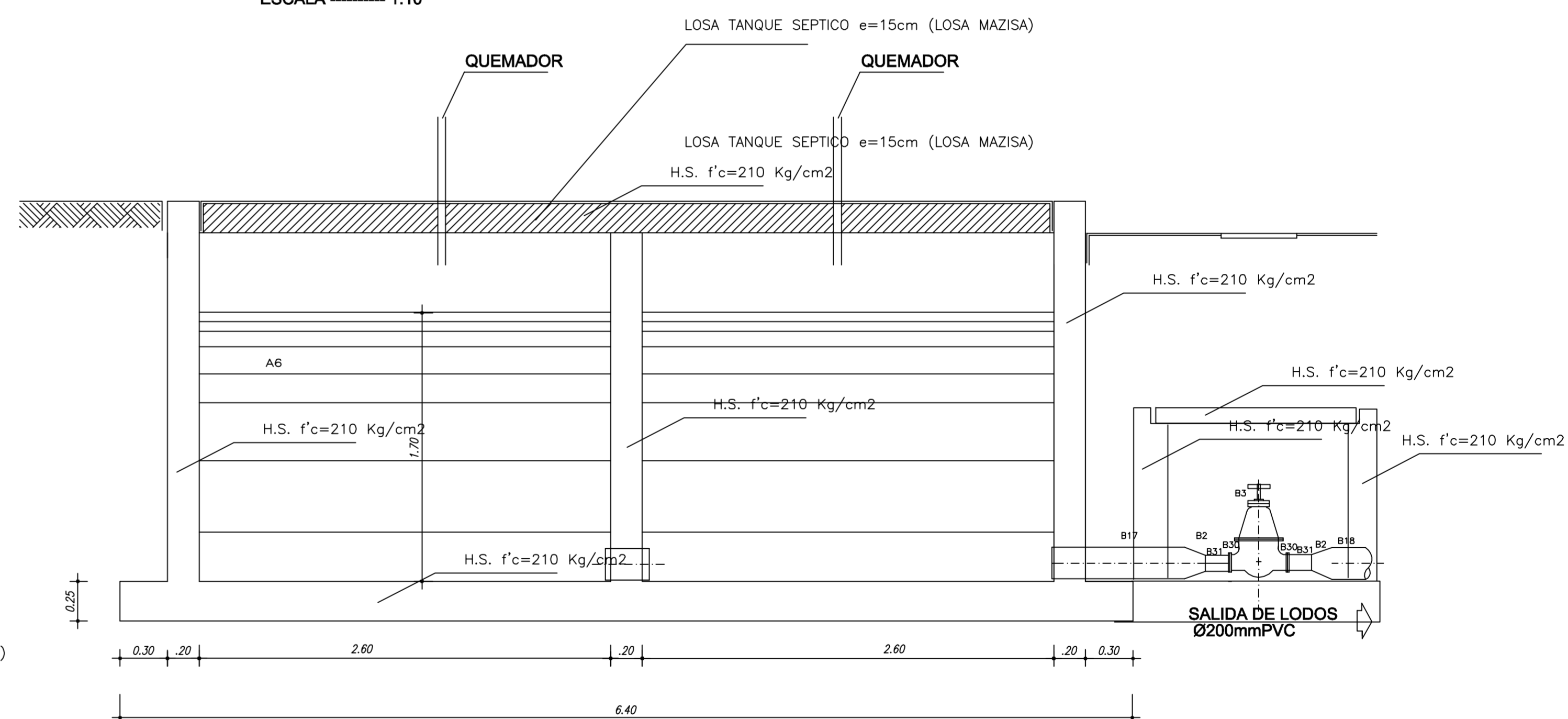
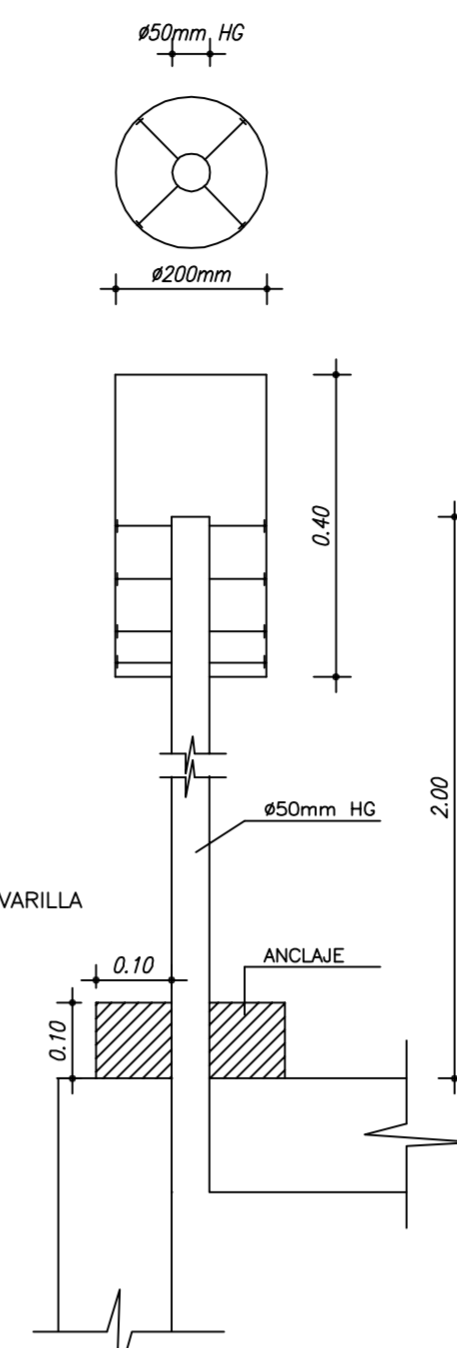
ESC 1:1000

PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		UBICACION:
CONTIENE: - PERFIL AV.JUMANDY		LAMINA: E 7 de 7
ESCALA: INDICADAS	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO: Srita. IRENE PAGUAY	REVISION: Ing. RICARDO ROSERO	APROBO:

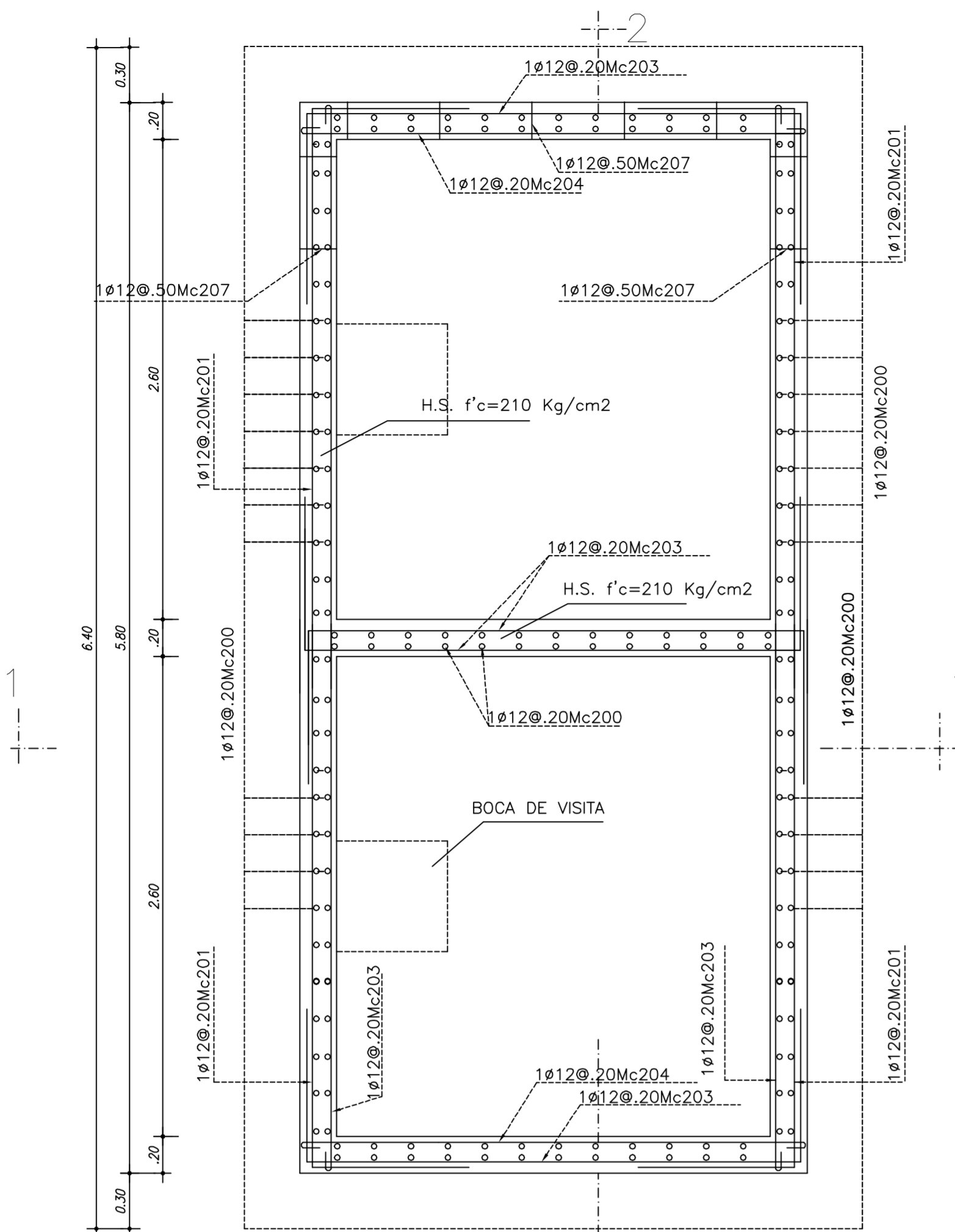


ESPECIFICACIONES TECNICAS

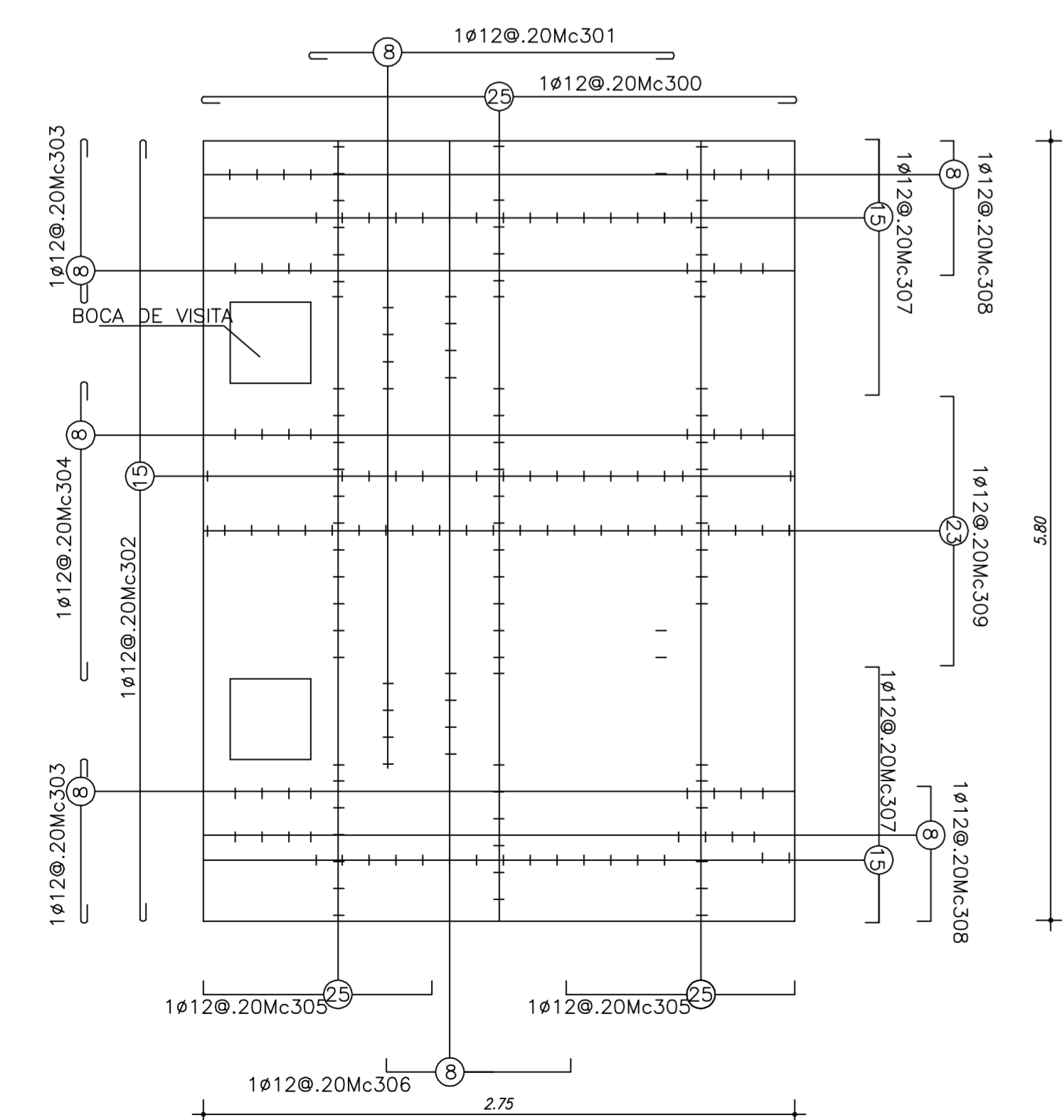
- 1.- ARENA norma ASTM C-33-86
MODULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIAMETRO <=4.75mm TAMIZ N° 4
BIEN LAVADA Y TAMIZADA
- 2.- CEMENTO PORTLAND TIPO 1
- 3.- RIPIO TRITURADO
MODULO DE FINURA 4 A 6
ACERO Fy=4200 Kg/cm2 CORRUGADO TRASLAPE MINIMO 40 DIAMETROS DE LA VARILLA



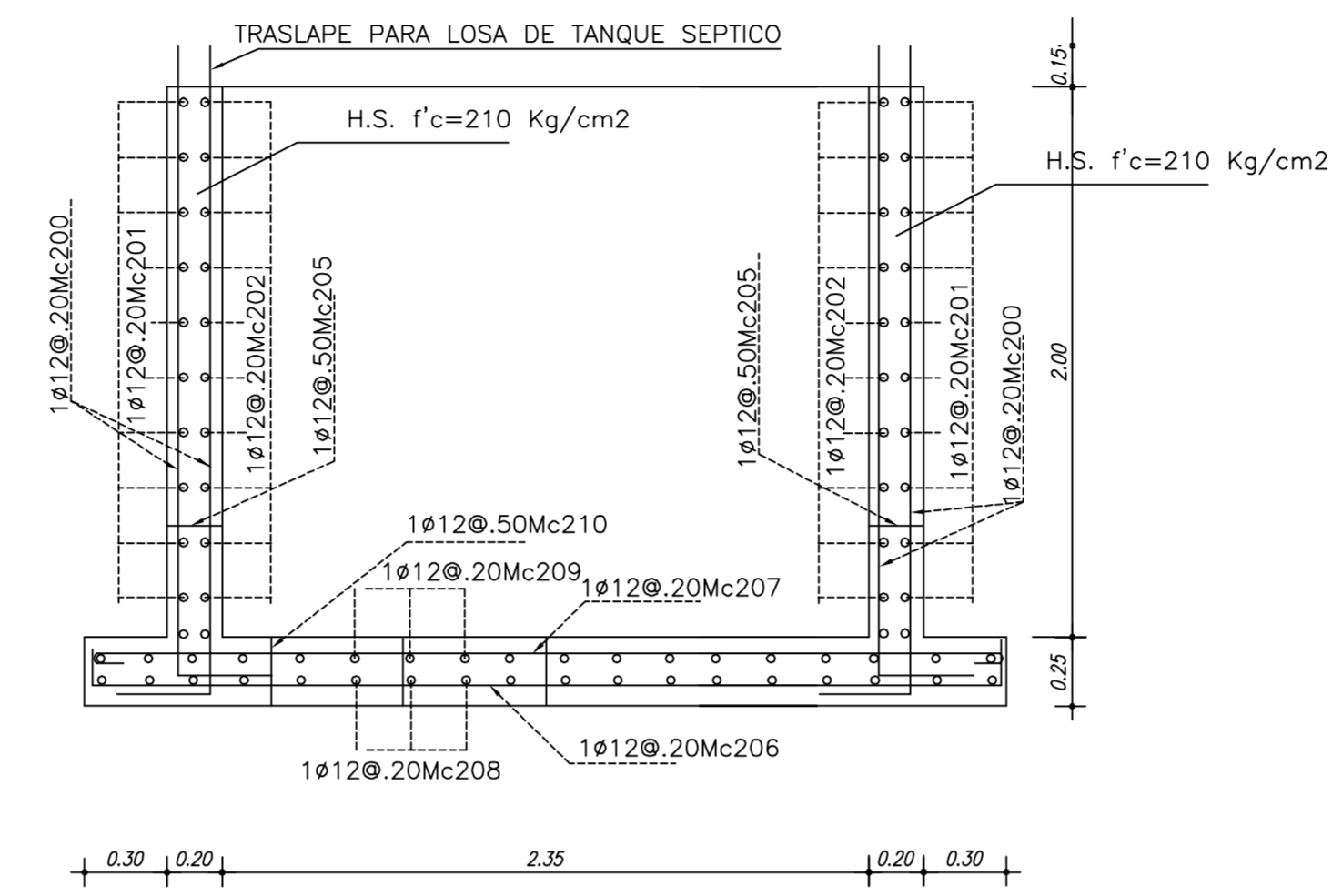
PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		
CONTIENE: TANQUE SÉPTICO, PLANTA CORTES, DETALLES		UBICACIÓN: LOTIZACION CICIN - SECTOR HUAMARCO CANTÓN TENA PROVINCIA DE NAPO
ESCALA: INDICADA	FECHA: AGOSTO 2011	LAMINA: E 1 de 6
REALIZO: Srla. Irene Paguay	REVISION: Ing. Ricardo Rosero	DIBUJO: APROBO:



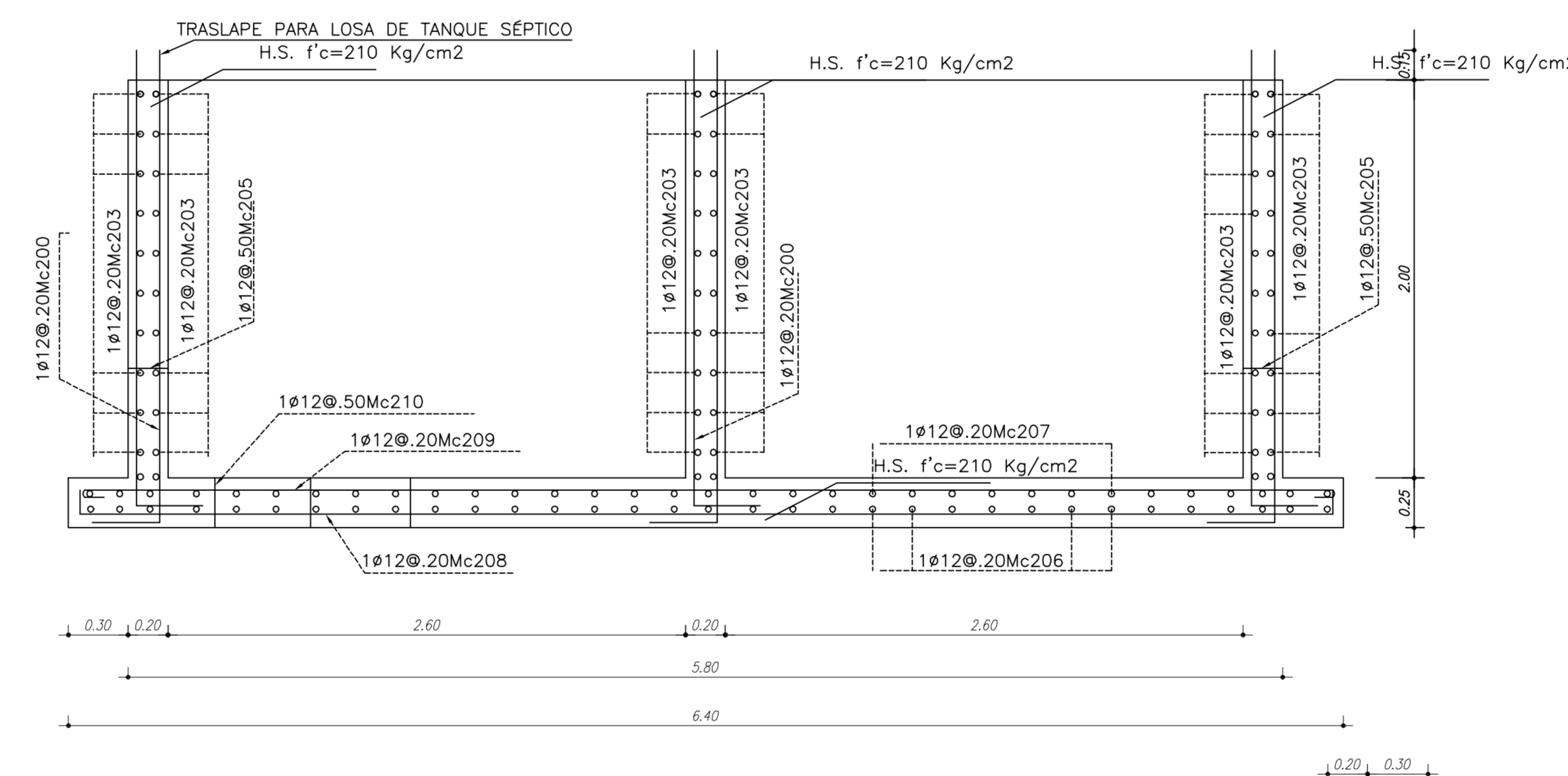
ESTRUCTURAL DEL TANQUE SEPTICO
 ESCALA ----- 1:25



LOSA DE TAPA
 ESCALA ----- 1:40



CORTE 1 - 1
 ESCALA ----- 1:25



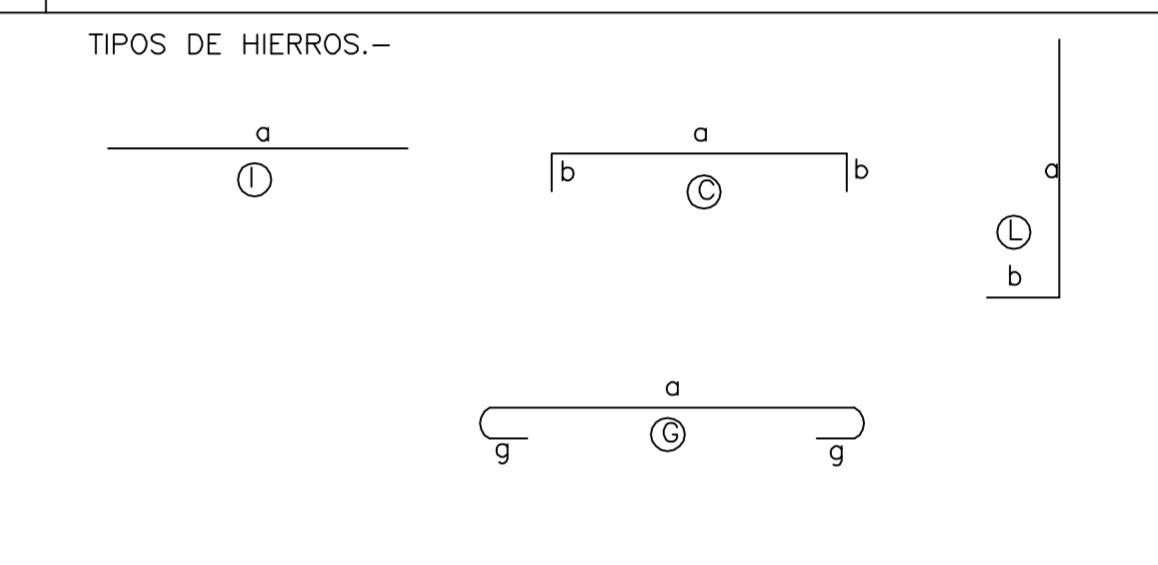
CORTE 2 - 2
 ESCALA ----- 1:25

PLANILLA DE HIERROS

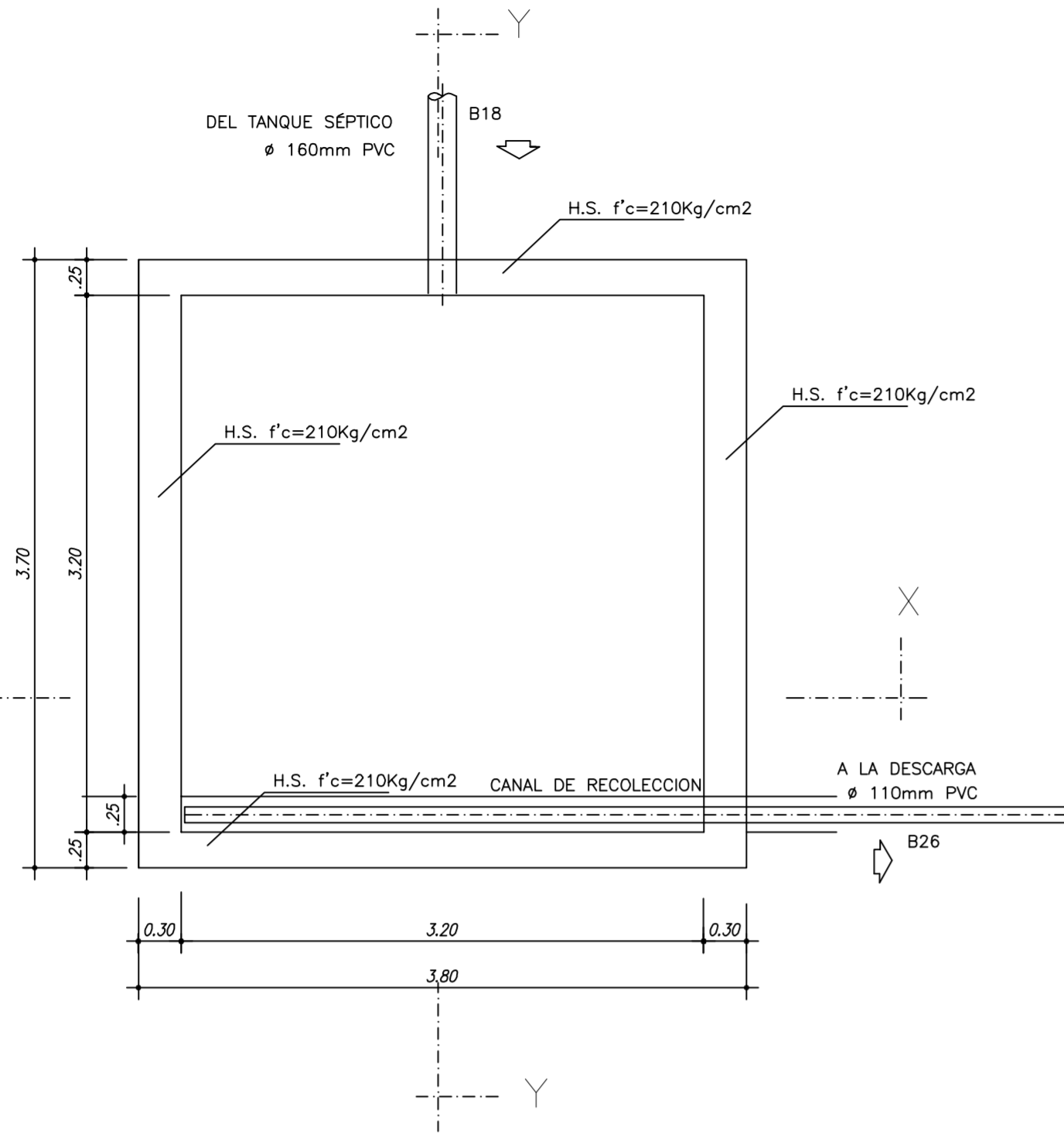
Mc	TIPO	DIAM (mm)	No.	DIMENSIONES					LONG. DESARROL (M)	LONG. TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)
				a (M)	b (M)	c (M)	d (M)	g gancho (M)			
PAREDES DEL TANQUE											
200	L	12	112	2,85	0,30			3,15	352,80	313,29	
201	C	12	22	5,75	2'0,50			6,75	148,50	131,87	
202	C	12	22	5,50	2'0,50			6,50	143,00	128,98	
203	C	12	66	2,85	2'0,50			3,85	240,90	213,92	
205	I	12	112	0,15				0,15	16,80	14,92	
								SUBTOTAL	902,00	806,98	
SOLERA DEL TANQUE SEPTICO											
206	C	12	26	3,30	2'0,20			3,70	99,20	85,43	
207	G	12	26	3,30			2'0,30	3,90	191,40	169,96	
208	C	12	22	6,35	2'0,20			6,75	148,50	131,87	
209	G	12	22	6,35			2'0,30	6,95	152,90	136,77	
210	I	12	52	0,15				0,15	7,80	6,93	
								SUBTOTAL	596,80	529,96	
LOSA DEL TANQUE SEPTICO											
300	G	12	52	2,71			2'0,15	3,01	156,52	138,99	
301	G	12	8	1,68			2'0,2	2,08	16,64	14,78	
302	G	12	15	5,75			2'0,15	6,06	90,90	80,72	
303	G	12	16	0,75			2'0,2	1,15	18,40	16,34	
304	G	12	8	1,40			2'0,2	1,90	14,40	12,79	
305	C	12	50	1,10	2'0,1			1,30	65,00	57,72	
306	C	12	8	1,15	2'0,1			1,35	10,80	9,59	
307	C	12	30	1,90	2'0,1			2,10	63,00	56,94	
308	C	12	16	1,00	2'0,1			1,20	19,20	17,05	
309	C	12	23	2,00	2'0,1			2,20	50,60	44,93	
								SUBTOTAL	505,46	448,85	

RESUMEN DE HIERROS.-

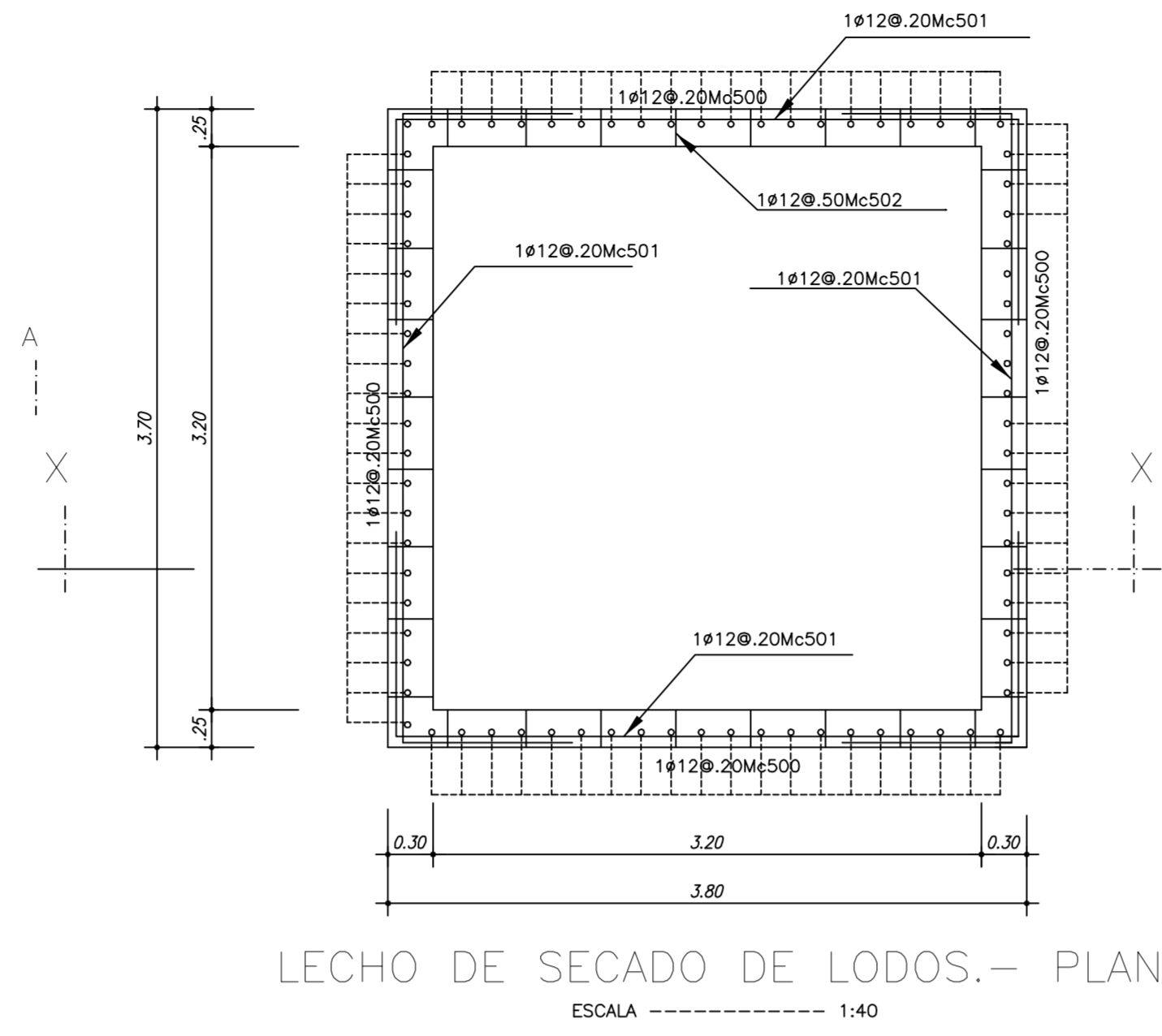
Ø	Longitud(m)	Peso(Kg)
12	2004,26	1779,79
Total	2004,26	1779,79



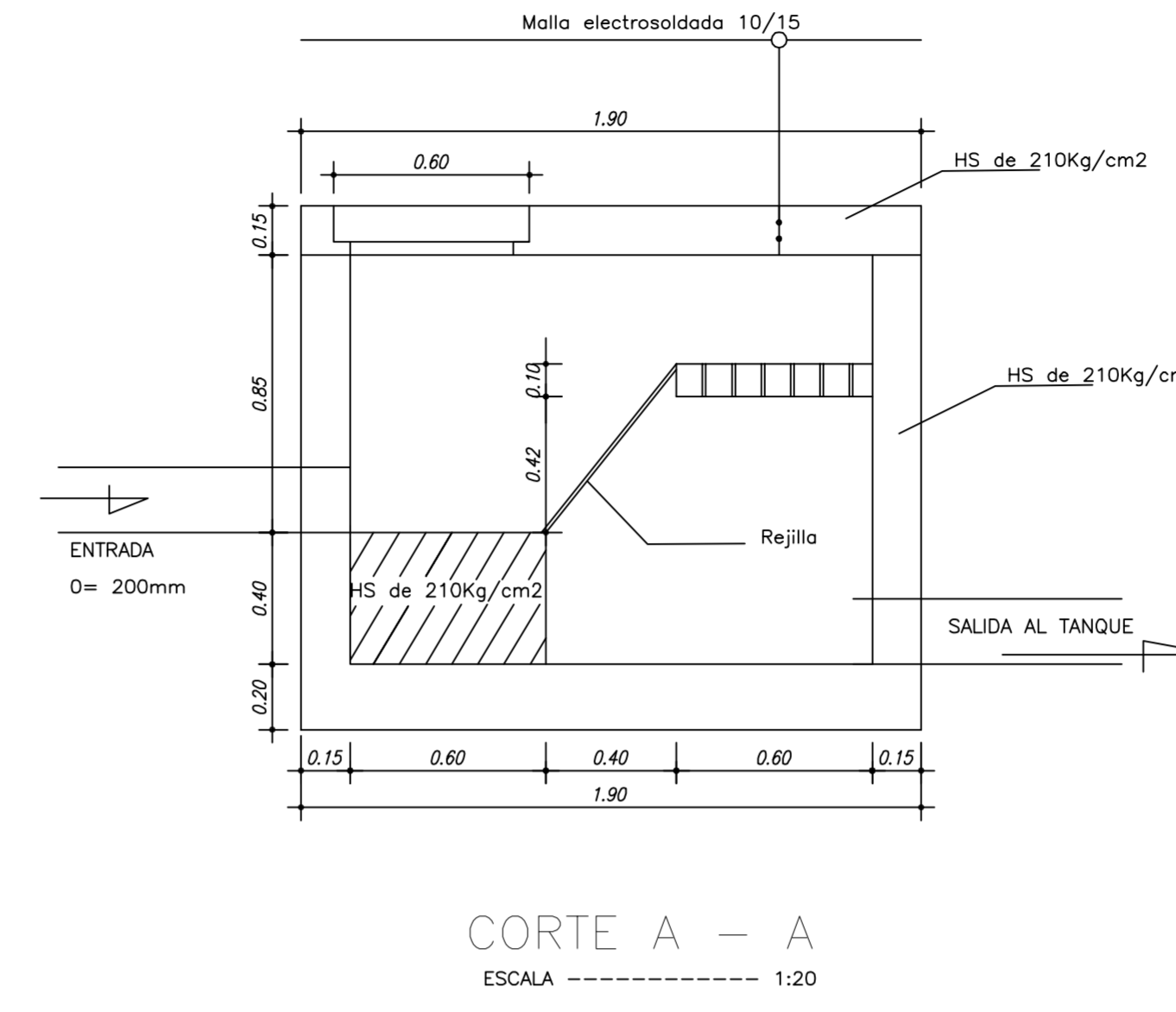
PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TECNICA Irene Paguy		
CONTIENE: TANQUE SEPTICO, PLANTA ARMADO SOLERA		UBICACION: LOTIZACION CICIN - SECTOR HUMARGO CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO
ESCALA: INDICADA		LAMINA: E 2 de 6
FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:	
REALIZO: Srla. Irene Paguy	REVISION: Ing. Ricardo Rosero	APROBO:



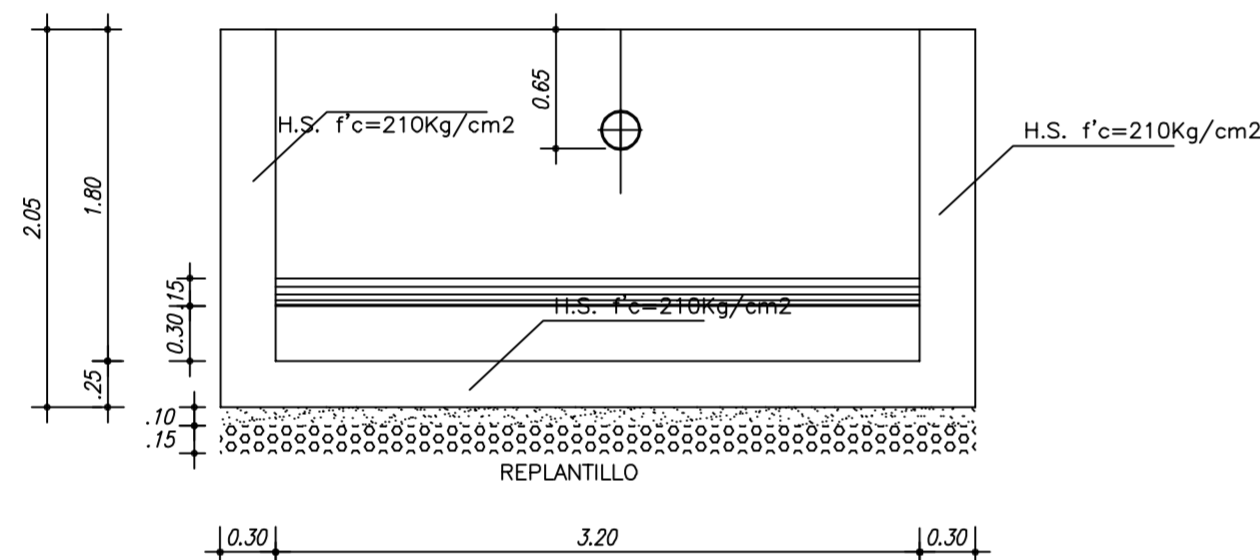
LECHO DE SECADO DE LODOS.- PLANTA
ESCALA ----- 1:40



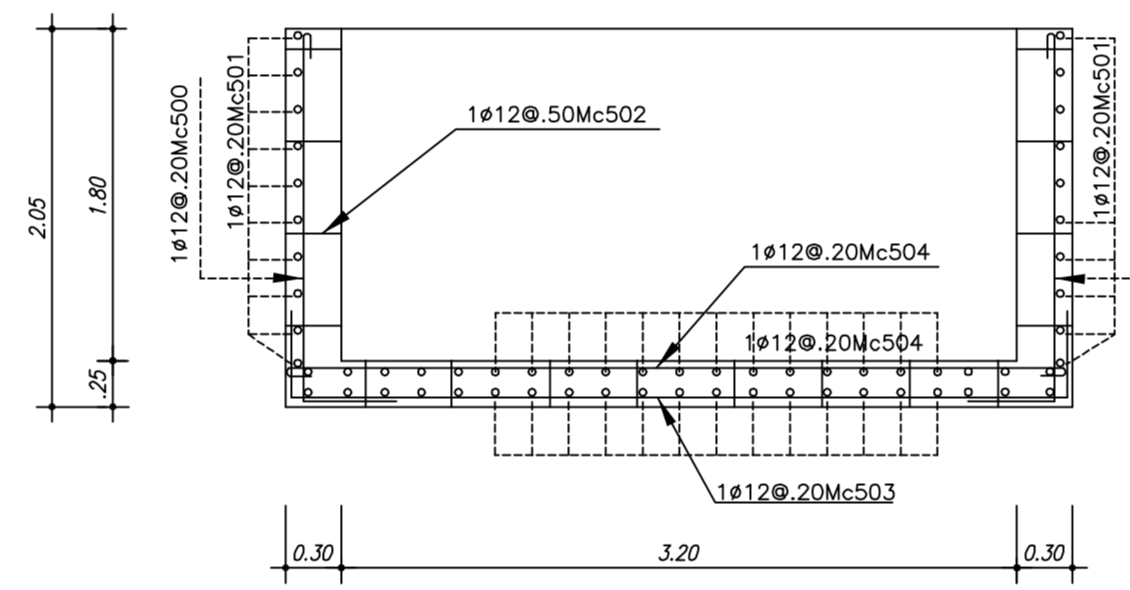
LECHO DE SECADO DE LODOS.- PLANTA
ESCALA ----- 1:40



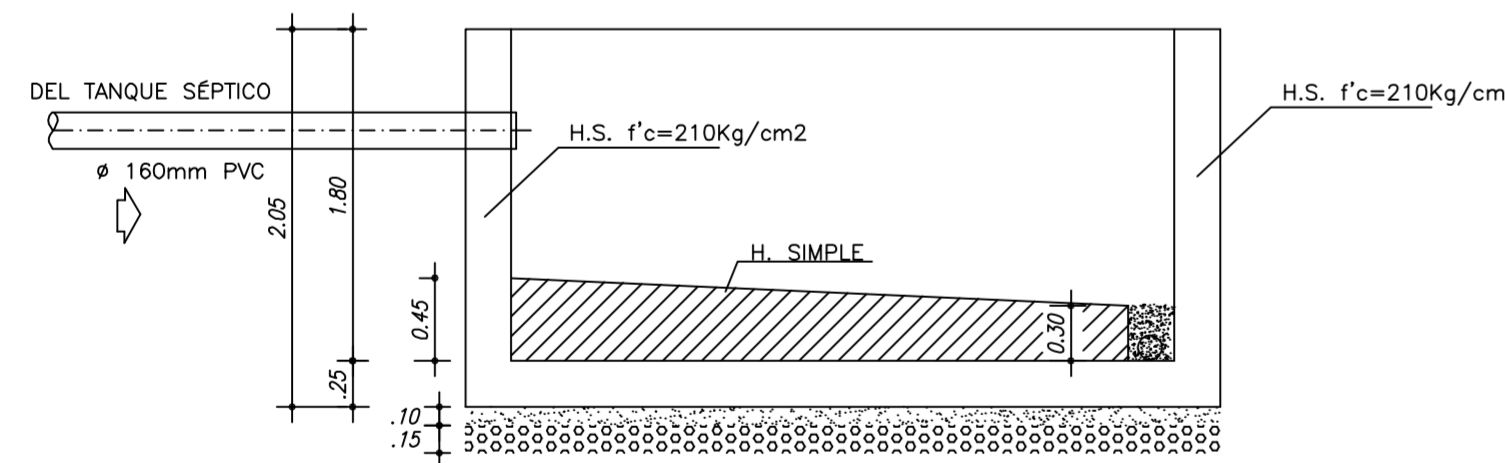
CORTE A - A
ESCALA ----- 1:20



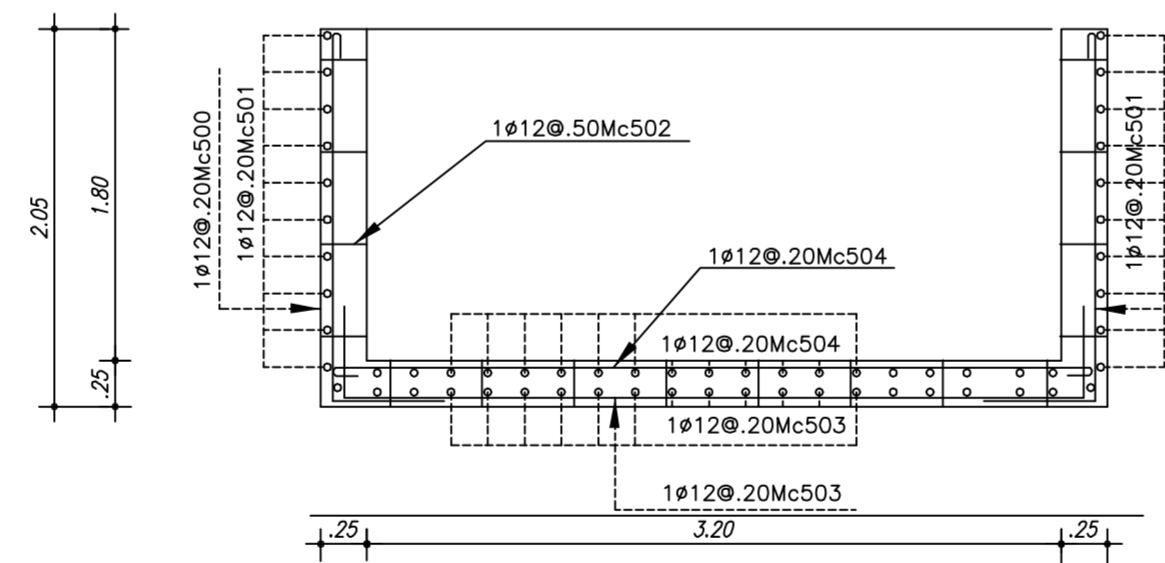
CORTE X - X
ESCALA ----- 1:40



CORTE X - X
ESCALA ----- 1:40



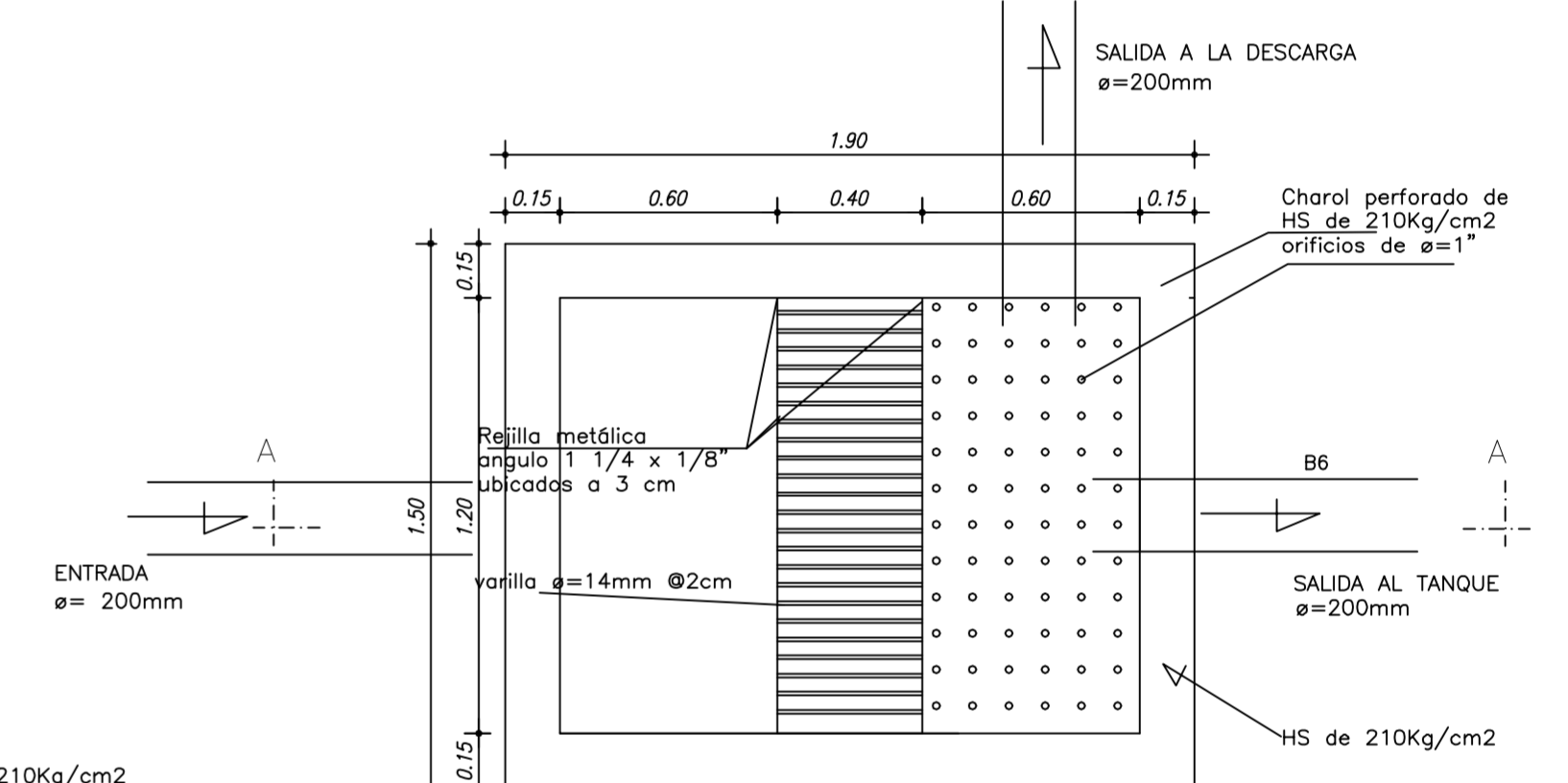
CORTE Y - Y
ESCALA ----- 1:40



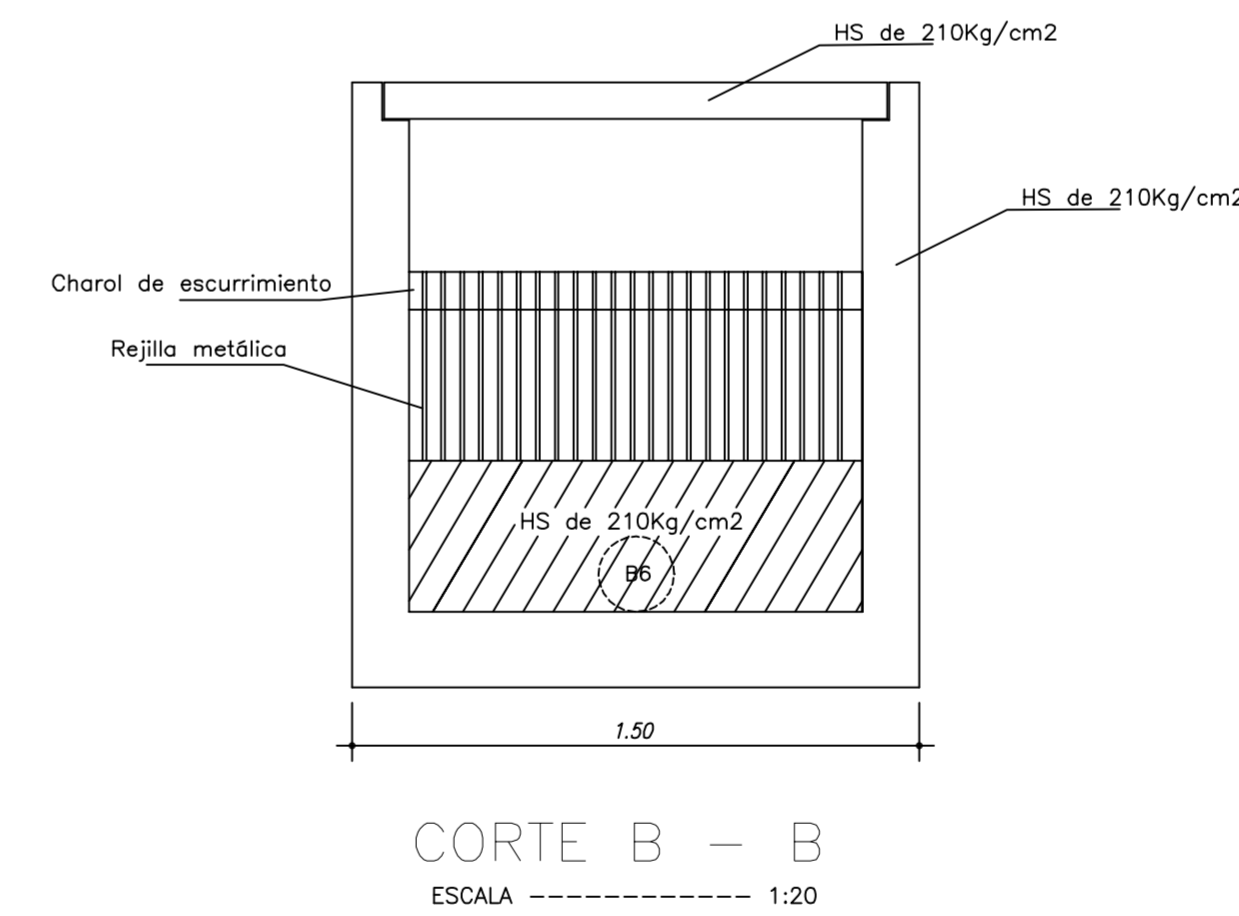
CORTE Y - Y
ESCALA ----- 1:40

PLANILLA DE HIERROS

Mc	TIPO	DIAM. (mm)	No.	DIMENSIONES				LONG. DESARROL. (M)	LONG. TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)	
				a (M)	b (M)	c (M)	d (M)				
PAREDES DEL LECHO DE SECADO											
500	L	12	84	2.00	0.50			0.12	2.62	167.66	148.90
501	C	12	40	3.76	2*0.50				4.76	190.40	169.08
502	I	12	96	0.21					0.21	20.16	17.90
									SUBTOTAL	378.24	335.88
SOLERA DEL LECHO DE SECADO											
503	C	12	84	3.76	2*0.3				4.36	279.04	247.79
504	G	12	84	3.76		2*0.12			4.00	266.00	227.33
505	I	12	36	0.21					0.21	7.56	6.71
									SUBTOTAL	542.60	481.83
RESUMEN DE HIERROS.-											
				∅	Longitud(m)	Peso(Kg)					
				12	920.84	817.71					
				Total	920.84	817.71					
TIPOS DE HIERROS.-											



DESARENADOR.- PLANTA
ESCALA ----- 1:20

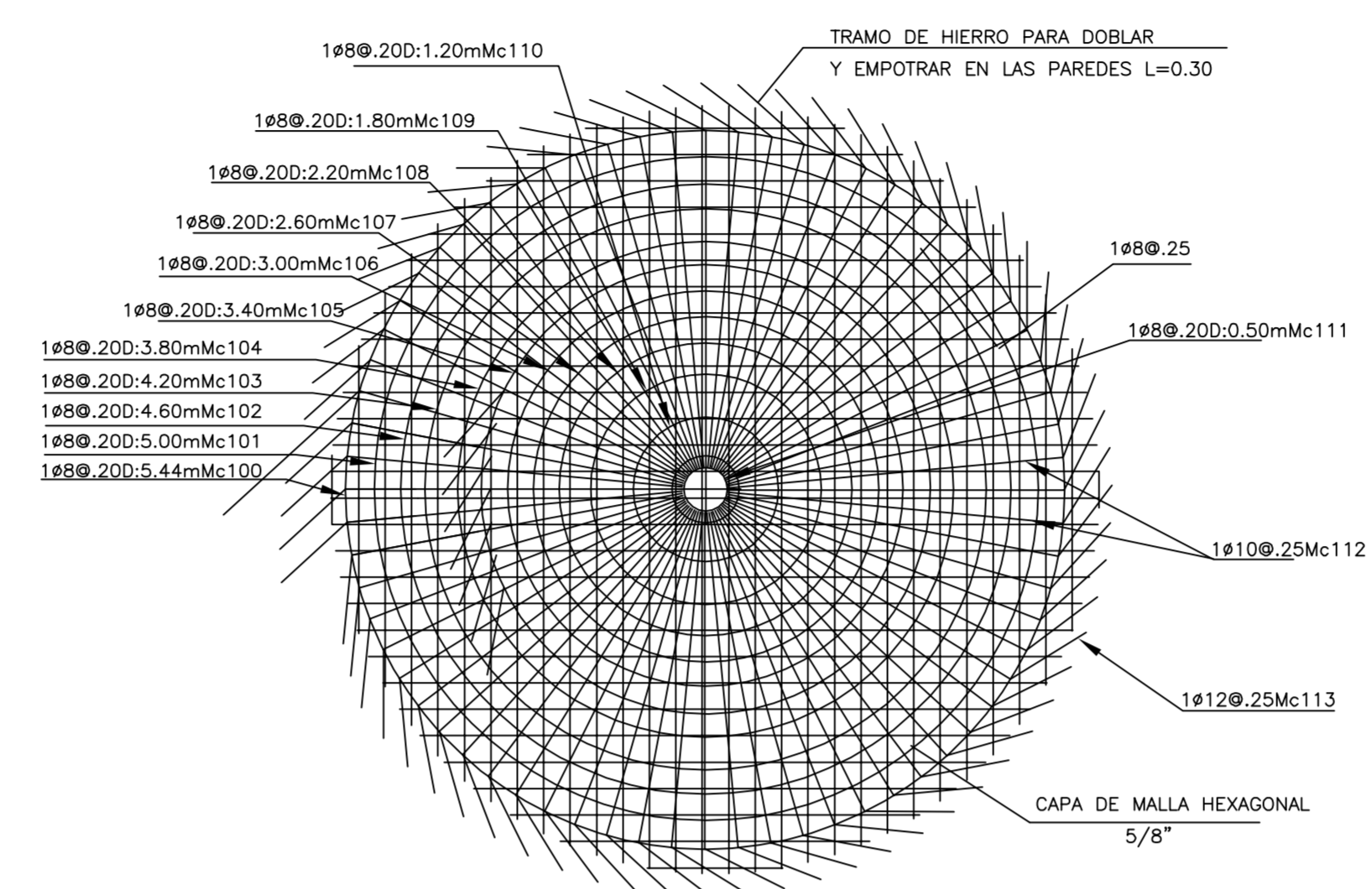
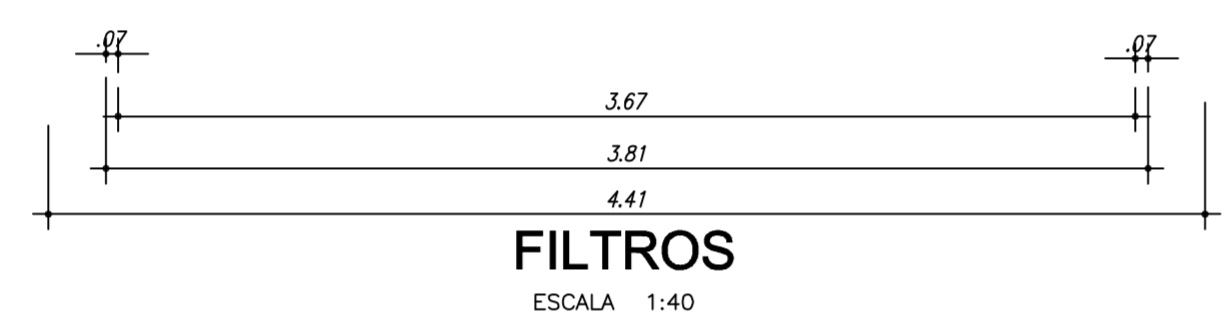
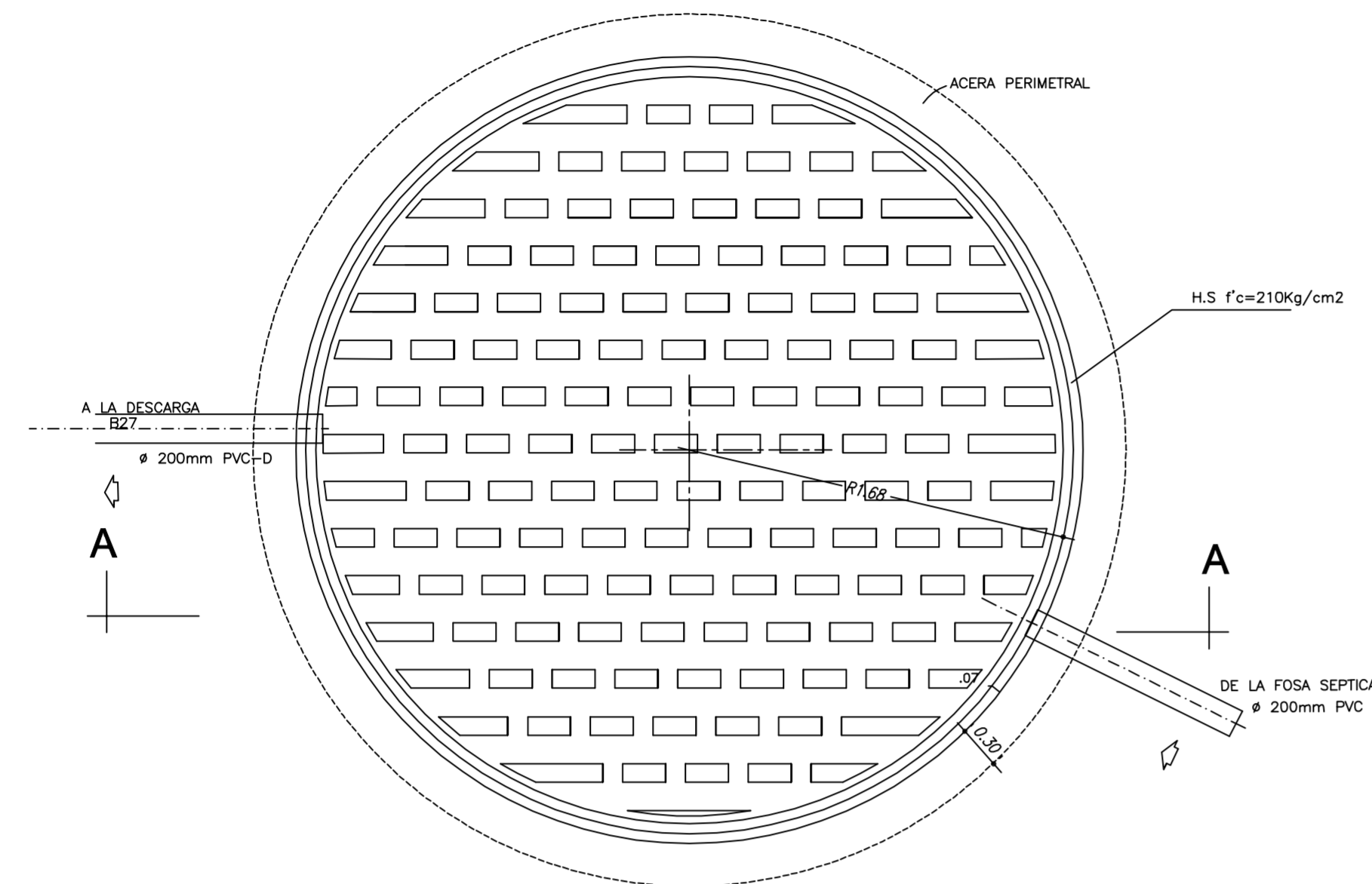


CORTE B - B
ESCALA ----- 1:20

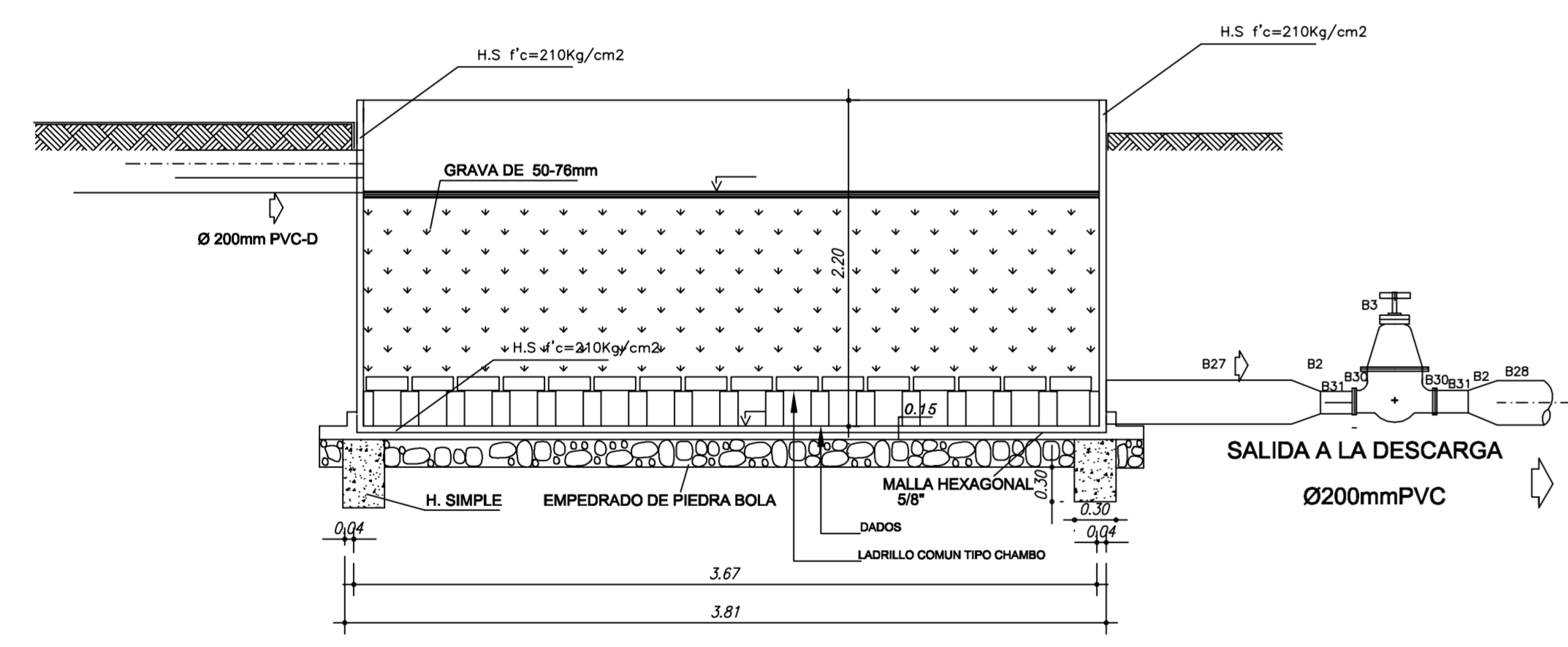
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- ARENA norma ASTM C-33-86
MODULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIAMETRO <=4.75mm TAMIZ N° 4
BIEN LAVADA Y TAMIZADA
- 2.- CEMENTO PORTLAND TIPO 1
- 3.- RIPIO TRITURADO
MODULO DE FINURA 4 A 6
ACERO Fy=4200 Kg/cm2 CORRUGADO TRASLAPE MINIMO 40 DIAMETROS DE LA VARILLA

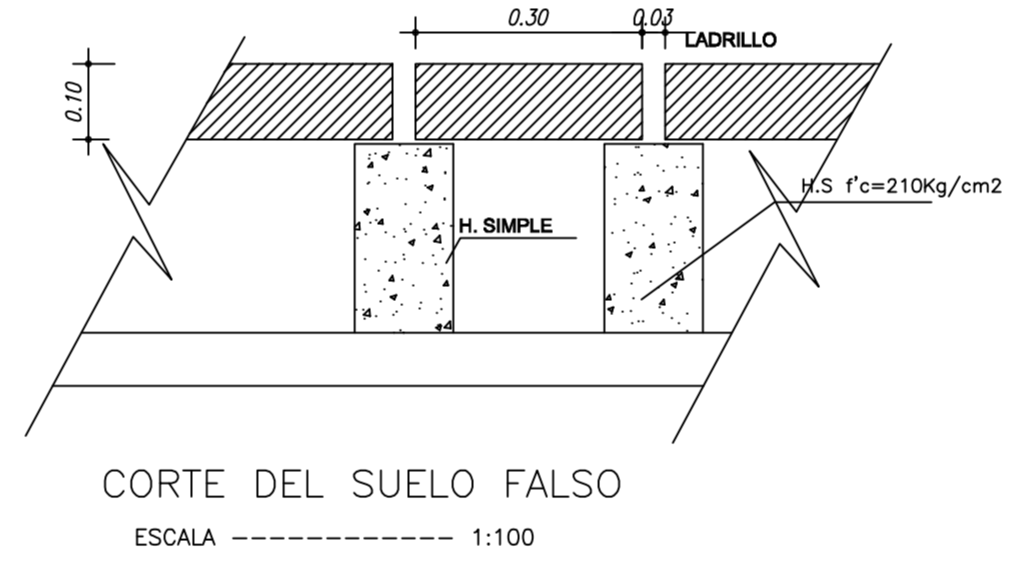
PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TECNICA Irene Paguay		UBICACION: LOTIZACION CICIN- SECTOR HUMARCO CANTON TEM PROVINCIA DE NAPO
CONTIENE: LECHO SECADO DE LODOS DESARENADOR		LAMINA: E 3 de 6
ESCALA: INDICADA	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO:	REVISION:	APROBO:
Srla. Irene Paguay		Ing. Ricardo Rosero



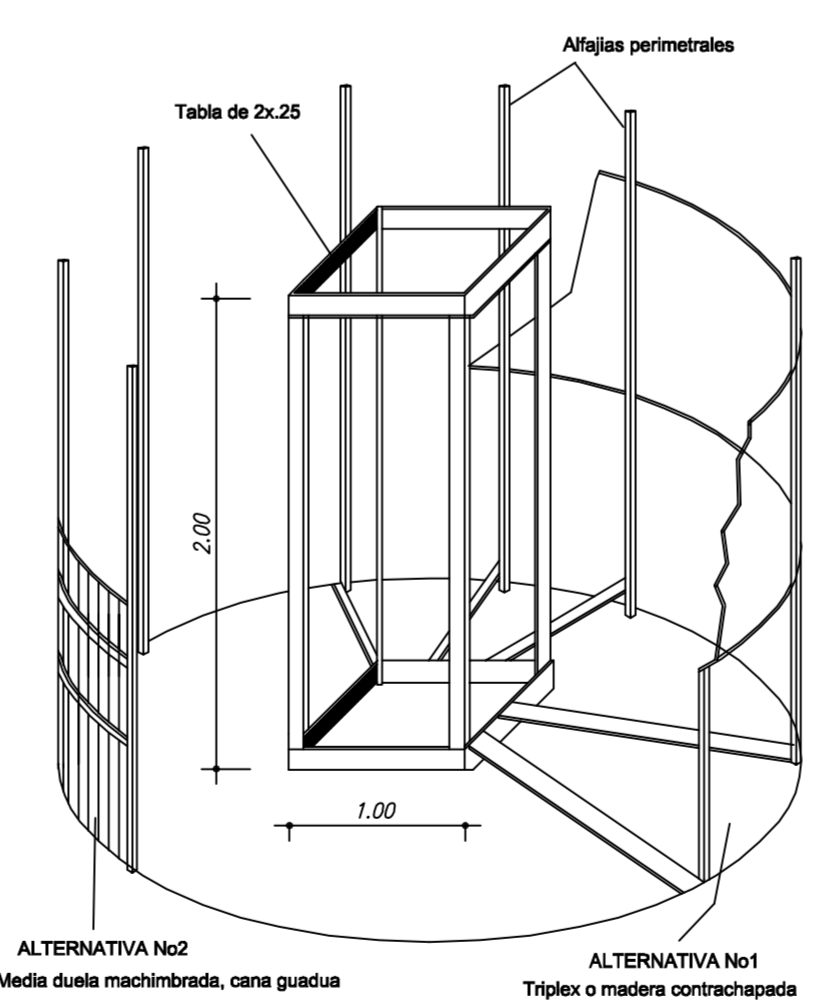
ARMADO TIPO DE LA LOSA DE FONDO
SIN -----ESCALA



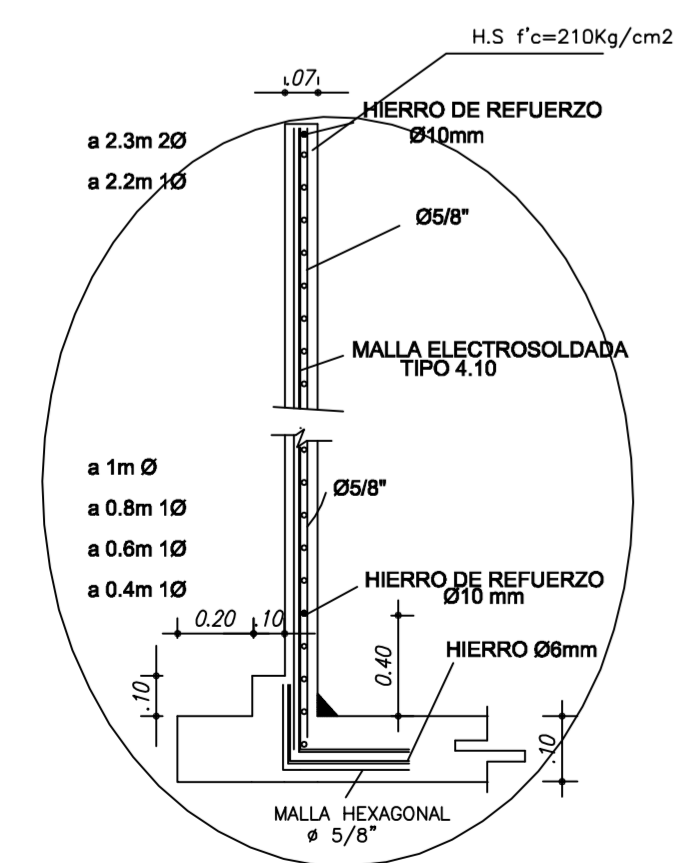
CORTE A - A
ESCALA 1:40



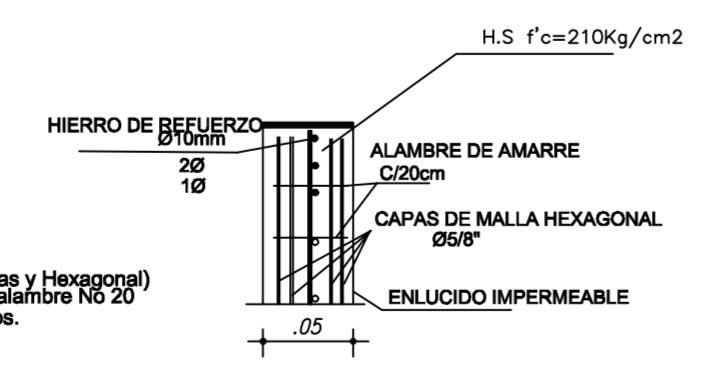
CORTE DEL SUELO FALSO
ESCALA ----- 1:100



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED
SIN -----ESCALA



DETALLE DEL ARMADO DE PARED
SIN -----ESCALA



DETALLE DE LA PARED
SIN ESCALA

NOTA-
Las armaduras (Electrosoldadas y Hexagonal) serán armadas entre sí con alambre No 20 cada 20 cm. en ambos sentidos.

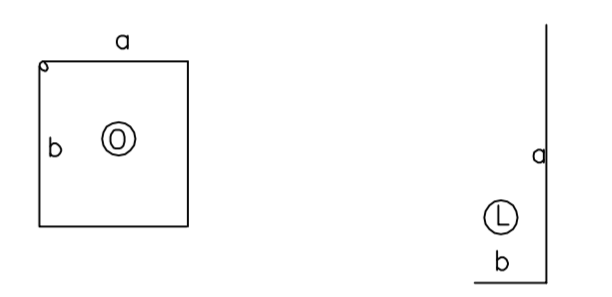
PLANILLA DE HIERROS

Mc	TIPO	DIAM. (mm)	No.	DIMENSIONES				LONG. DESARROL. (M)	LONG. TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)
				a D* (M)	b Traslape (M)	c (M)	d (M)			
PAREDES DEL FILTRO BIOLÓGICO										
100	O	10	20	17.09	2.00	0.40		17.89	357.80	220.76
SOLERA DEL FILTRO BIOLÓGICO										
109	O	8	1	17.09	0.15			17.24	17.24	6.81
101	O	8	1	15.70	0.15			15.85	15.85	6.26
102	O	8	1	14.45	0.2			14.65	14.65	5.79
103	O	8	1	13.19	0.2			13.39	13.39	5.29
104	O	8	1	11.93	0.25			12.18	12.18	4.81
105	O	8	1	10.68	0.25			10.93	10.93	4.32
106	O	8	1	9.42	0.25			9.67	9.67	3.82
107	O	8	1	8.16	0.3			8.46	8.46	3.34
108	O	8	1	6.91	0.3			7.21	7.21	2.85
109	O	8	1	5.65	0.3			5.95	5.95	2.35
110	O	8	1	3.78	0.3			4.08	4.08	1.60
111	O	8	1	1.67	0.3			1.87	1.87	0.74
112	L	10	89	2.72	0.3			3.02	268.38	126.57
113	L	12	34	0.30	1.2			1.50	51.00	45.29
									442.6	

RESUMEN DE HIERROS.-

Ø	Longitud(m)	Peso(Kg)
8	121.46	48.00
10	566.18	349.31
12	51.00	45.29
Total	738.64	442.60

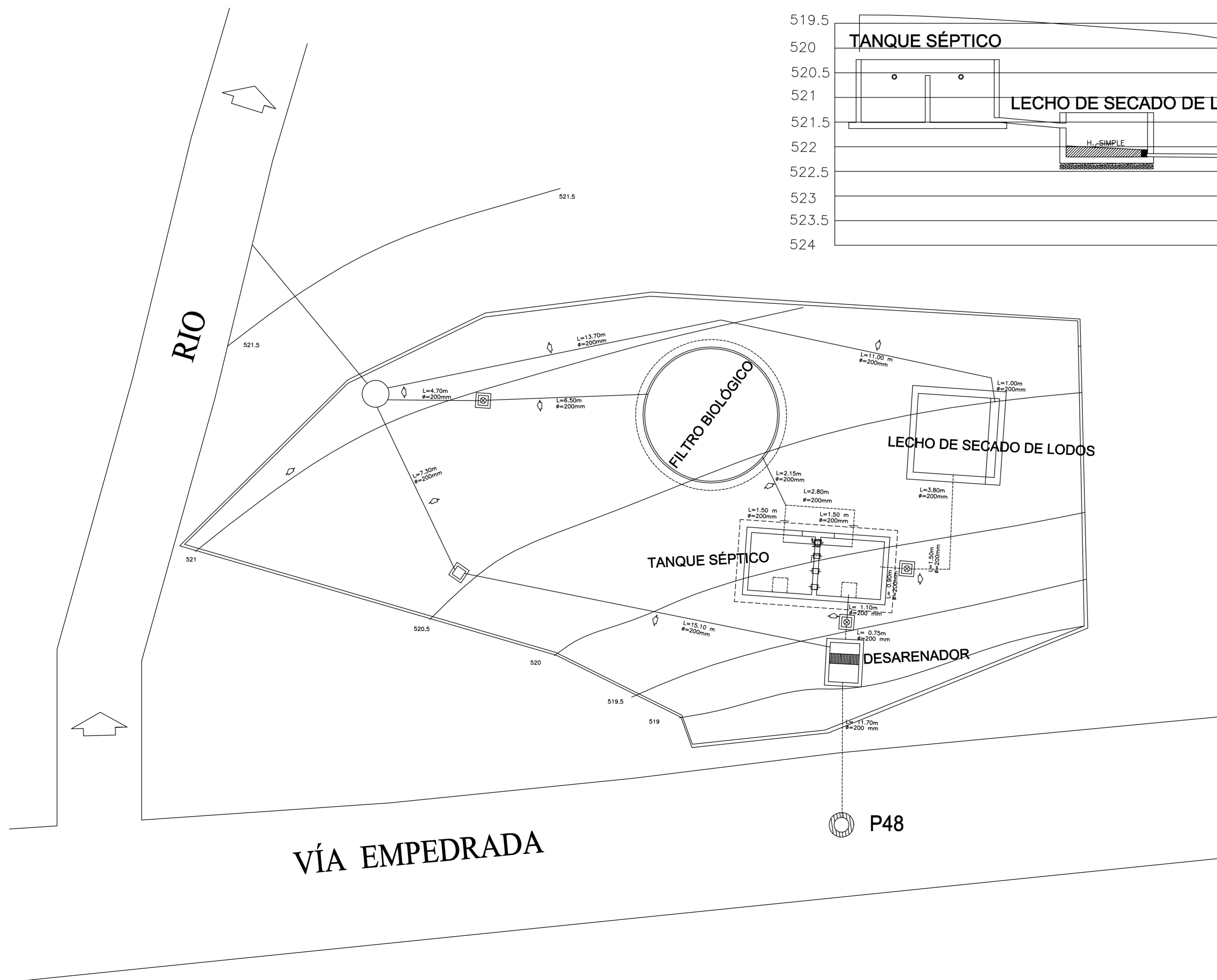
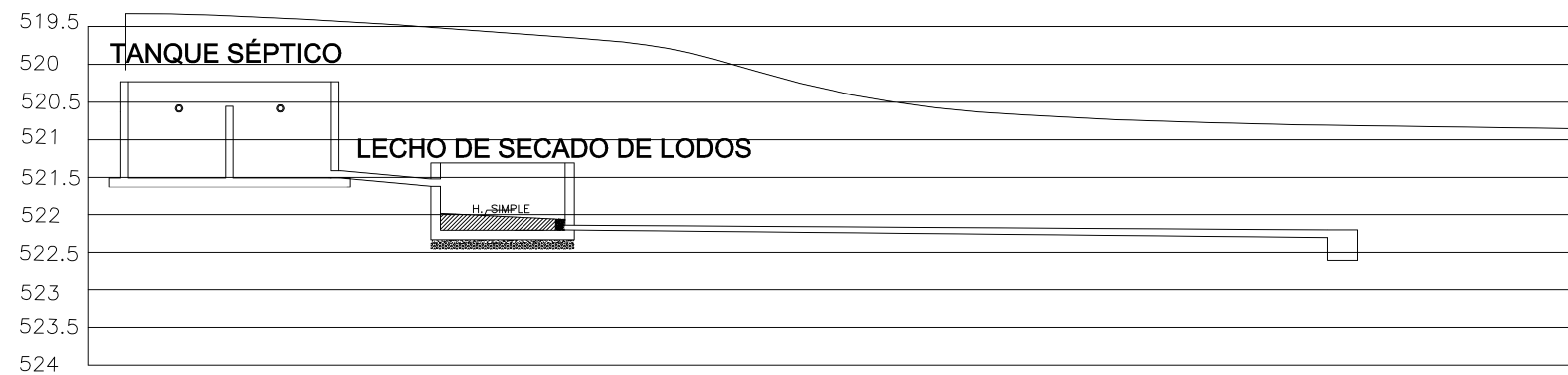
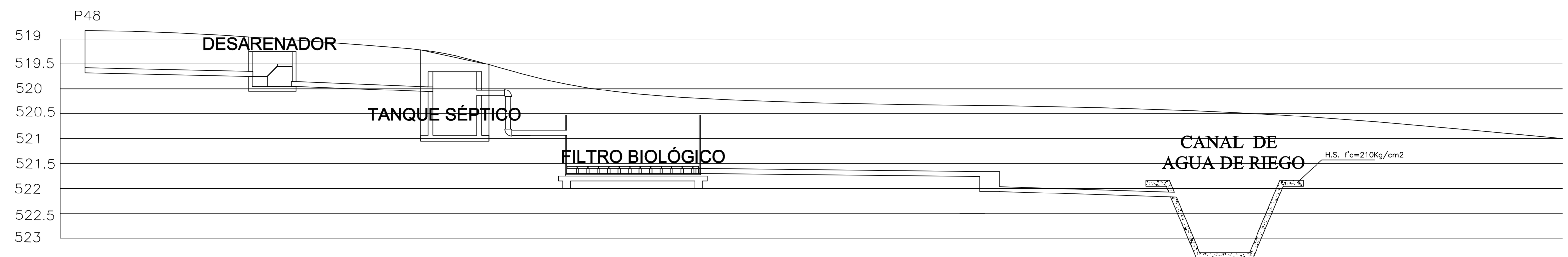
TIPOS DE HIERROS.-



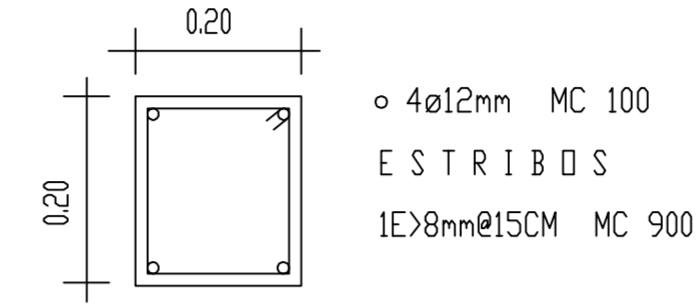
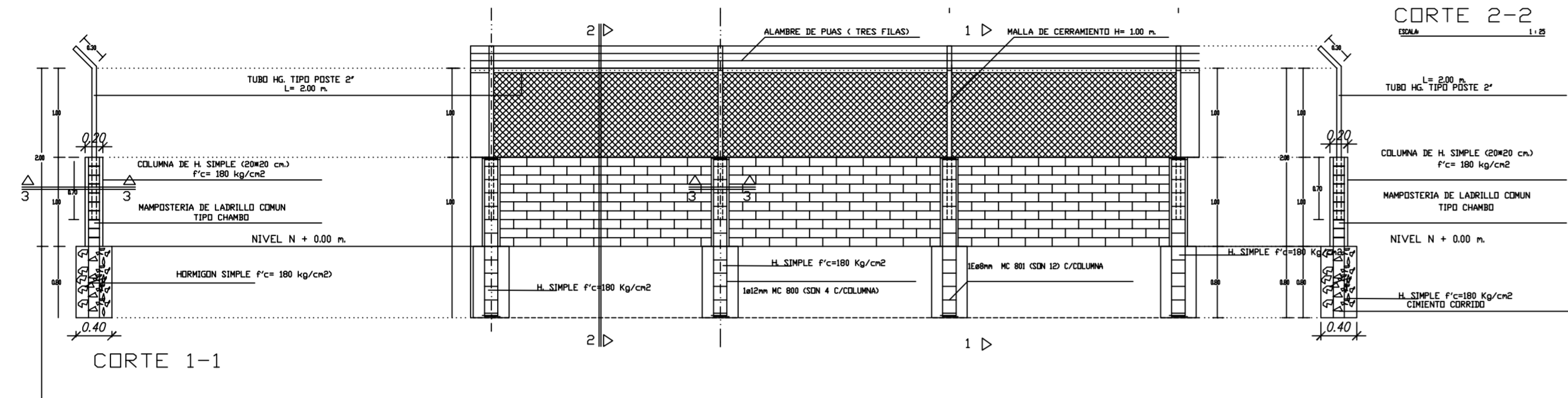
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- ARENA norma ASTM C-33-86 MODULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIAMETRO <=4.75mm TAMIZ N° 4 BIEN LAVADA Y TAMIZADA
- CEMENTO PORTLAND TIPO 1
- RIPIO TRITURADO MODULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIAMETRO <=4.75mm TAMIZ N° 4
- AGUA LIMPIA
- ADITIVOS SE RESTRINGE EN CONTACTO CON ARMADURAS AQUELLOS CON EXCESO DE CLORUROS EN SU COMPOSICION
- MALLAS HEXAGONALES TENSION 210 A 250 MPa RECOMENDADA LA DE 5/8" A 3/4"
- MALLA ELECTROSOLDADA RESISTENCIA A LA FLUENCIA fy= 500 MPa
- ALAMBRE NEGRO ACERADO 3mm #10
- DOSIFICACION DEL MORTERO AL PESO 1:2:0.48 CEMENTO ARENA RELACION AGUA CEMENTO f'c=400kg/cm2
- RESISTENCIA MINIMA SUELO 1Kg/cm2 MENOR QUE 1Kg/cm2 REALIZAZAR MEJORAMIENTO

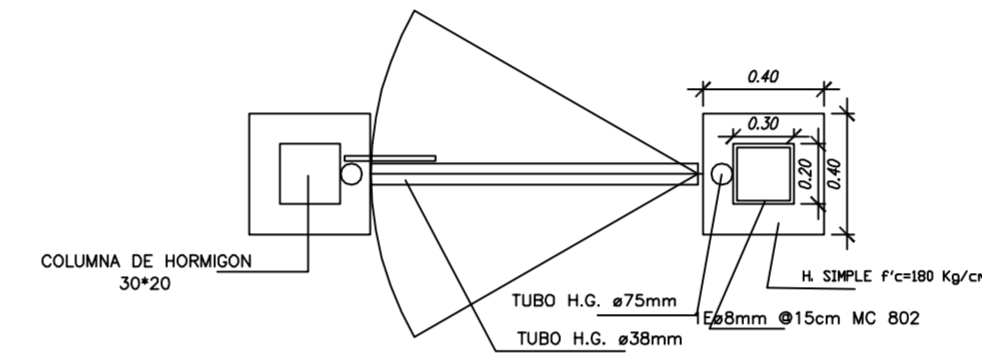
PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguy		UBICACION: LOTIZACION CICIN - SECTOR HUAMARCO CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO
CONTIENE: ARMADO DETALLES DE FILTRO BIOLÓGICO		LAMINA: E 4 de 6
ESCALA: INDICADA	FECHA: AGOSTO 2011	DIBUJO:
REALIZO:	REVISION:	APROBO:
Srta. Irene Paguy		Ing. RICARDO ROSERO



PROYECTO :		
LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA	UBICACION:	
Irene Paguay	LOTIZACION CICIN- SECTOR HUMARDO CANTÓN TENA PROVINCIA DE NAPO	
CONTIENE:	LAMINA:	
IMPLANTACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO	E 5 de 6	
ESCALA:	FECHA:	DIBUJO:
INDICADA	AGOSTO 2011	
REALIZO:	REVISIÓN:	APROBO:
Srta. Irene Paguay	Ing. Ricardo Rosero	

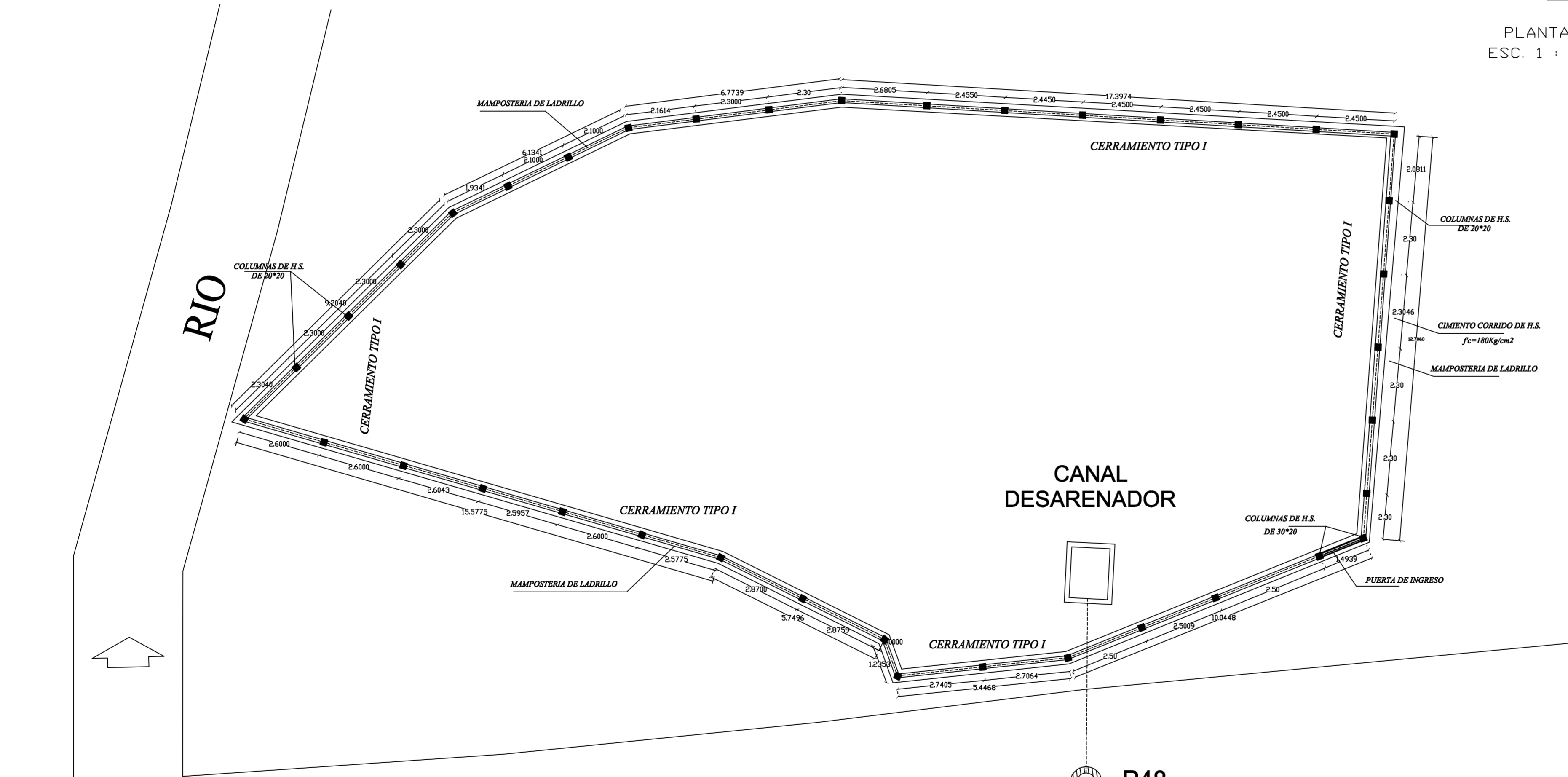


COORTE 3-3
ESC. 1 : 10



PLANTA
ESC. 1 : 25

CERRAMIENTO EN ELEVACION TIPO I
ESC. 1 : 50



IMPLANTACION CERRAMIENTO
ESC. 1 : 100

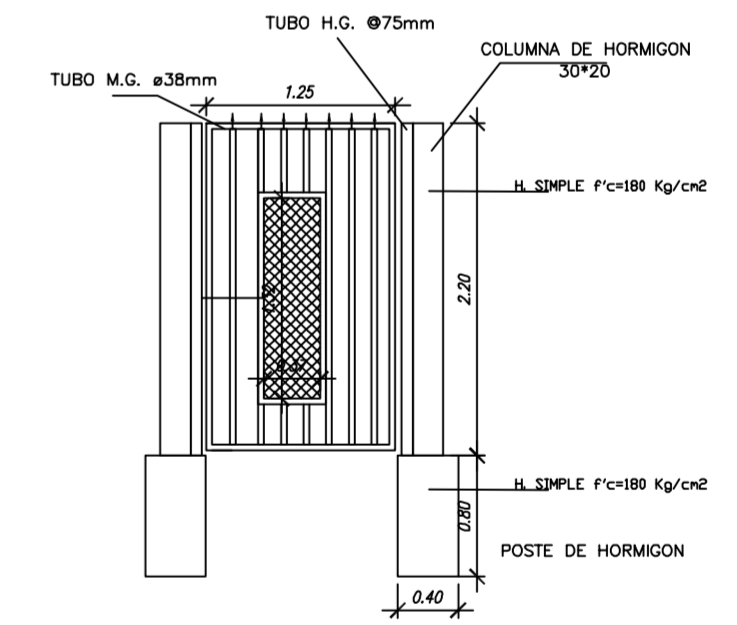
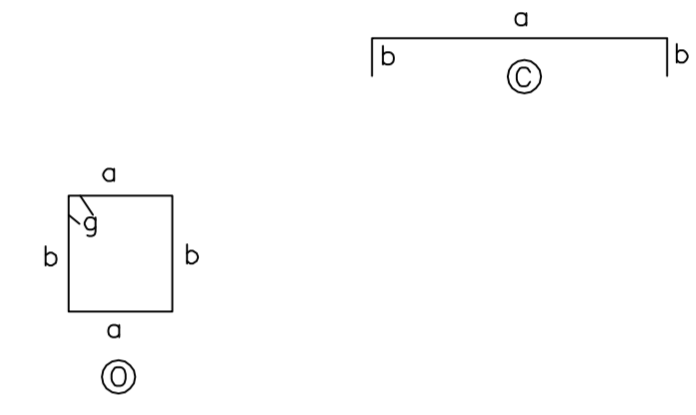
PLANILLA DE HIERROS

Mc	TIPO	DIAM (mm)	No.	DIMENSIONES				LONG. DESARRIOL (M)	LONG. TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)
				a (M)	b (M)	c (M)	d (M)			
800	C	12	152	1.75	2.15			2.05	311.60	276.70
801	O	8	432	2.15	2.15			2.10	345.60	306.89
802	O	8	24	2.25	2.15			1.00	24.00	21.31
SUBTOTAL									681.20	604.90

RESUMEN DE HIERROS.-

Ø	Longitud(m)	Peso(Kg)
8	369.60	328.20
12	311.60	276.70
TOTAL		604.90

TIPOS DE HIERROS.-



PUERTA EN ELEVACION
ESC. 1 : 50

PROYECTO : LOTIZACION CICIN		
CALCULO Y DIRECCION TÉCNICA Irene Paguay		
CONTIENE: ESTRUCTURAL, CORTES, DETALLE E IMPLANTACIÓN CERRAMIENTO		UBICACIÓN: LOTIZACION CON: SECTOR HUAMPICO CANTON TEHA PROVINCIA DE NAPO
ESCALA: INDICADA		LAMINA: E 6 de 6
FECHA: AGOSTO 2011		DIBUJO:
REALIZO: Srla. Irene Paguay		APROBO: Ing. Ricardo Rosero