

- **Estudio y diseño definitivo del sistema de agua potable para la cabecera urbana del cantón Loreto – Zona Norte, Provincia de Orellana.**

1. LINEA BASE Y DIAGNOSTICO

1.1 ANTECEDENTES

El Gobierno Municipal de Loreto, en cumplimiento a lo que establece la Constitución de la República del Ecuador, tiene entre sus prioridades el contar con agua en calidad y cantidad suficiente para atender las necesidades básicas de sus habitantes, con un suministro que, a más de cubrir con la demanda siempre creciente, no corra con el riesgo de contaminación hidrocarburífera por efecto de la actividad petrolera presente en esta región. Con este propósito, el cantón Loreto provincia de Orellana, está gestionando ante el Gobierno Nacional una solución integral al déficit de agua potable, aprovechando los recursos hídricos de la región, el cantón Loreto cuenta al momento con un diseño de tanques de reserva y líneas de conducción tanto para el centro poblado de Loreto como para varias de sus comunidades: Parroquia Murialdo y Parroquia Ávila Huiruno, y la cabecera cantonal de Loreto, sin embargo no existe un estudio de diseño de la captación y conducción hasta las zonas en expansión de la población de la zona norte y central, por lo que ha previsto su diseño y estudio definitivo así como la disponibilidad de recursos para el presupuesto 2022, con la decisión política de sus autoridades.

1.2. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

Contar con el **“ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA CABECERA URBANA DEL CANTÓN LORETO – ZONA NORTE, PROVINCIA DE ORELLANA”**, de tal manera que, la documentación generada permita llevar el estudio a su financiamiento y final ejecución de la obra civil (Hidráulica).

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- a) Mejorar el nivel de vida de los habitantes del cantón Loreto, con el fin de minimizar problemas de salud mediante la aplicación del proyecto ambientalmente sustentable y sostenible en el tiempo.
- b) Establecer parámetros y bases de diseño mediante normas técnicas de aplicación para este tipo de proyectos fijando un horizonte justificado mediante estándares establecidos y normados.
- c) Plantear alternativas, dos (2), de solución al problema identificado, y seleccionar una de ellas considerando la viabilidad técnica, económica, financiera, social y ambiental de aplicación del proyecto, partiendo del levantamiento topográfico de precisión base.
- d) Contar con los trámites ambientales requeridos para este tipo de proyectos, certificado de intersección y categorización emitida por el Ministerio de ambiente a través del sistema único de información ambiental (SUIA) y toda la normativa conexas hasta la consecución de los permisos correspondientes de la cartera de estado MAATEE.
- e) Disponer del documento técnico de ingeniería del proyecto a nivel de Diseños Definitivos de la alternativa óptima y técnicamente seleccionada, con todos los elementos que componen el sistema de conducción de agua potable, así como todos los componentes del estudio esto es presupuesto, precios unitarios, especificaciones técnicas, ensayos de laboratorio y auxiliares, manual de operación y mantenimiento, análisis económico financiero, planos de diseño, documentos precontractuales, y los demás definidos en los TDRS, etc.
- f) Realizar la sistematización de la socialización del estudio según decreto 1040, a fin de comprometer a la Ciudadanía, y sus barrios de empoderarse del proyecto y participar activamente en la gestión de recursos, ejecución, mantenimiento y operación del sistema, lo que finalmente sería una fortaleza para su permanencia en el tiempo.

1.3. METODOLOGÍA.

Para su cumplimiento y como parte de la metodología, el estudio contemplaría, el análisis de información disponible que permita establecer la línea base existente; para en ese conocimiento efectuar los estudios básicos, en especial los relacionados con la captación, impulsión, tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución: Topografía, Geología – Geotecnia e Hidrología, que permitan realizar inicialmente el diagnóstico y factibilidad para posteriormente realizar los diseños definitivos del estudio.

Actividades y acciones

Para la ejecución del estudio se siguió el criterio más objetivo, que constituye el reconocimiento y visita conjunta con los técnicos especializados en agua potable, a los sitios previstos para la implantación e interconexión del proyecto en estudio, se continuó con los trabajos de topografía con los equipos propuestos por el consultor, los cuales permiten al momento diseñar los diferentes requerimientos del estudio en concordancia con las normas de diseño para captación, bombeo, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, paralelamente se realizó la revisión de la información existente en el GADML, con este principio base se ha desarrollado el planteamiento y selección técnica de la alternativa óptima de diseño que ha sido plasmado en un acta técnica de selección, con los trabajos de línea base preliminares se ha realizado los diagramas de los perfiles del proyecto en lo que se refiere a captación, impulsión, tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución, diseños que incluyen la implantación previa de los tanques de reserva baja y alta del proyecto, incluso los proyectados en la dotación. Para la evaluación de la calidad del agua de consumo se ha trabajado con datos de laboratorio de aguas (Físico – Químico – Bacteriológico), en la fuente de captación correspondiente a las riveras del Río Suno, preparados por un laboratorio calificado en el SAE conforme lo establece los TDRS y dentro de los análisis geofísicos y geotécnicos, a parte de los análisis visuales se apoyaron los resultados con anexos de cartas topográficas adquiridas en el IGM (anexa), cartas geológicas adquiridas en el INIGEMM (Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico), con la estructura citada de todo el andamiaje descrito se presentó el estudio mediante el mecanismo de socialización según el decreto 1040 (Sistematización de la Socialización de proyectos), el cual fue aprobado y respaldado mediante la firma de actas por los habitantes del Cantón Loreto sobre

todo los habitantes que aprovecharan del servicio y que asistieron a la reunión magna socializada oportunamente (22.01.20).

Productos y metas

El producto físico del estudio constituyen las memorias técnicas impresas en original y copias, los planos de diseño en original y copias con sus respectivos archivos magnéticos, trazando como meta cumplir con los diseños definitivos dentro del requerimiento de la máxima autoridad, por lo que se plantea en esta memoria técnica, que en conjunto y en forma técnica se seleccione una de las alternativas y se disponga el diseño definitivo de la misma.

La consultoría planteada para el **“ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA CABECERA URBANA DEL CANTON LORETO – ZONA NORTE, PROVINCIA DE ORELLANA”**, se ha delimitado dentro de las exigencias propias de las normativas vigentes, así como de los requisitos institucionales en sus peticiones estrictamente técnicas, el alcance que los estudios tienen en su contexto preliminar de referencia que abarcan temas de notable importancia para el proyecto para su financiamiento, como son áreas de impactos ambientales, geología, hidrología, estructuras, suelos, laboratorio de aguas, análisis económico - financiero, etc., mismos que serán desarrollados en su tiempo con diferentes profesionales del equipo consultor.

Las normativas que se han cumplido son las más modernas posibles y su combinación citadas a continuación: INEN, OMS, EPA, EX - IEOS, TULSMA, TULAS, SUMA, etc. que garantizan que una vez ejecutado el proyecto, este sea de real utilidad para los habitantes del Cantón con unidades hidráulicas eficientemente aplicables; para el cumplimiento de estas metas y obtención de los resultados esperados se realizará inspección directa que nos permite contar con información de primera mano y en tiempo real, contando siempre con el apoyo de los técnicos del GADML (Ingenieros Administrador y Fiscalizador), y los habitantes del cantón, se realizó un reconocimiento básico de toda la zona y se procedió a la identificación del proyecto, toma de información y levantamiento de encuestas de nivel de servicio (anexas), en calidad de línea base y compiladas en los cuadros de resultados.

1.4. INFORMACIÓN BÁSICA (LINEA BASE)

1.4.1. UBICACIÓN.

El cantón Loreto perteneciente a la provincia de Orellana, está ubicado a 55 km de la ciudad de Francisco de Orellana (Coca), cuyas coordenadas centrales son: 18M 242.878; UTM 9'923.877 (GADML), ciudad con la cual se comunican a través de la Vía Interoceánica, que es el eje vial principal que une además con las ciudades del Coca con el Tena, siendo el área de intervención del estudio aproximadamente de 149 Hectáreas, en su casco Urbano principalmente en el área de demanda.

MAPA N.º 01 - UBICACIÓN GEOGRÁFICA CANTON LORETO



Elaboración: Consultor
Fuente: PD y OT Loreto

MAPA N.º 02 - UBICACIÓN GEOGRÁFICA CANTON LORETO (GOOGLE EARTH)



Elaboración: Consultor
Fuente: PD y OT Loreto

La cabecera cantonal de Loreto, se encuentra localizada en la zona aledaña al Parque Nacional Sumaco, El Río Suno divide a la ciudad entre el centro urbano consolidado de Loreto ubicado al lado derecho y la zona conocida como Loreto Nuevo, al lado izquierdo del río Suno – agua abajo.

Límites

Sus límites políticos son:

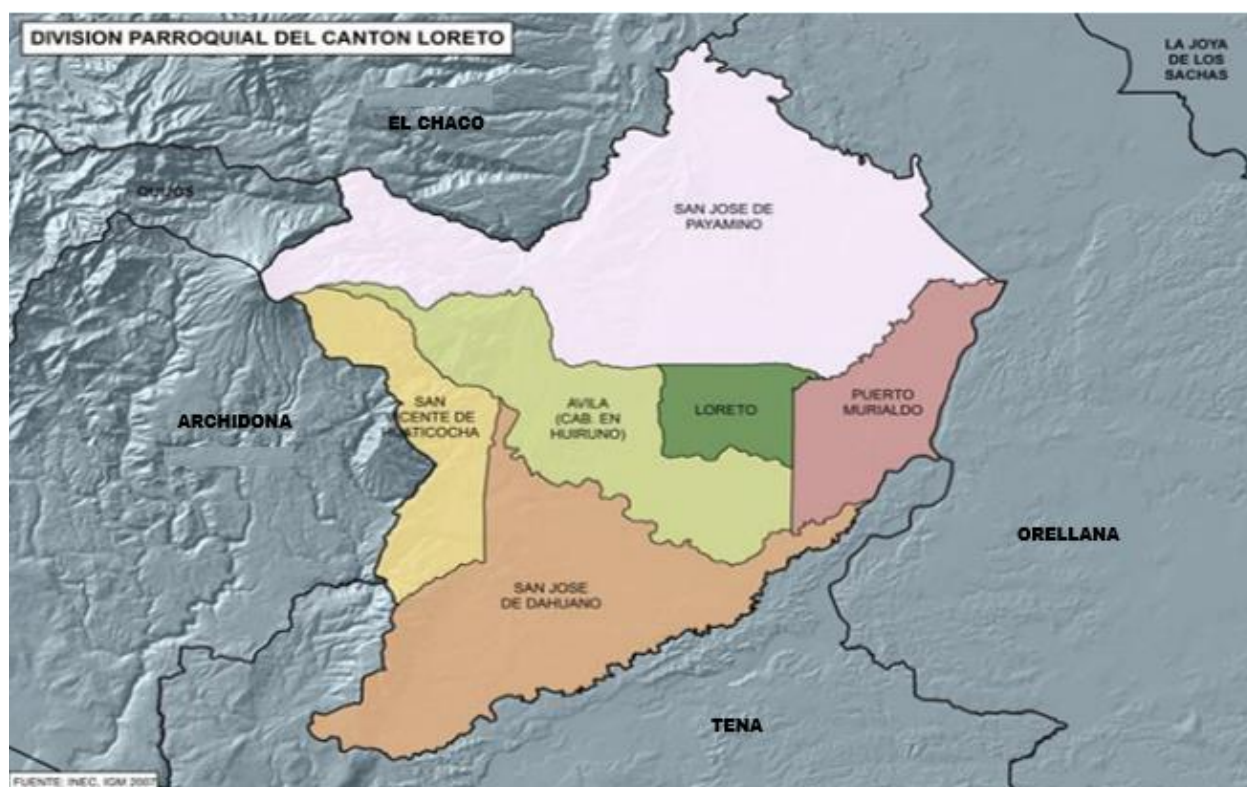
Norte: Cantón El Chaco, de la provincia de Napo y el cantón Francisco de Orellana de la provincia de Orellana

Sur: Cantón Tena, Provincia de Napo

Oeste: Cantones Quijos, Tena y Archidona, de la provincia de Napo

Este: Cantón Francisco de Orellana.

MAPA N.º 03 – DIVISION PARROQUIAL Y LIMITES DEL CANTON LORETO

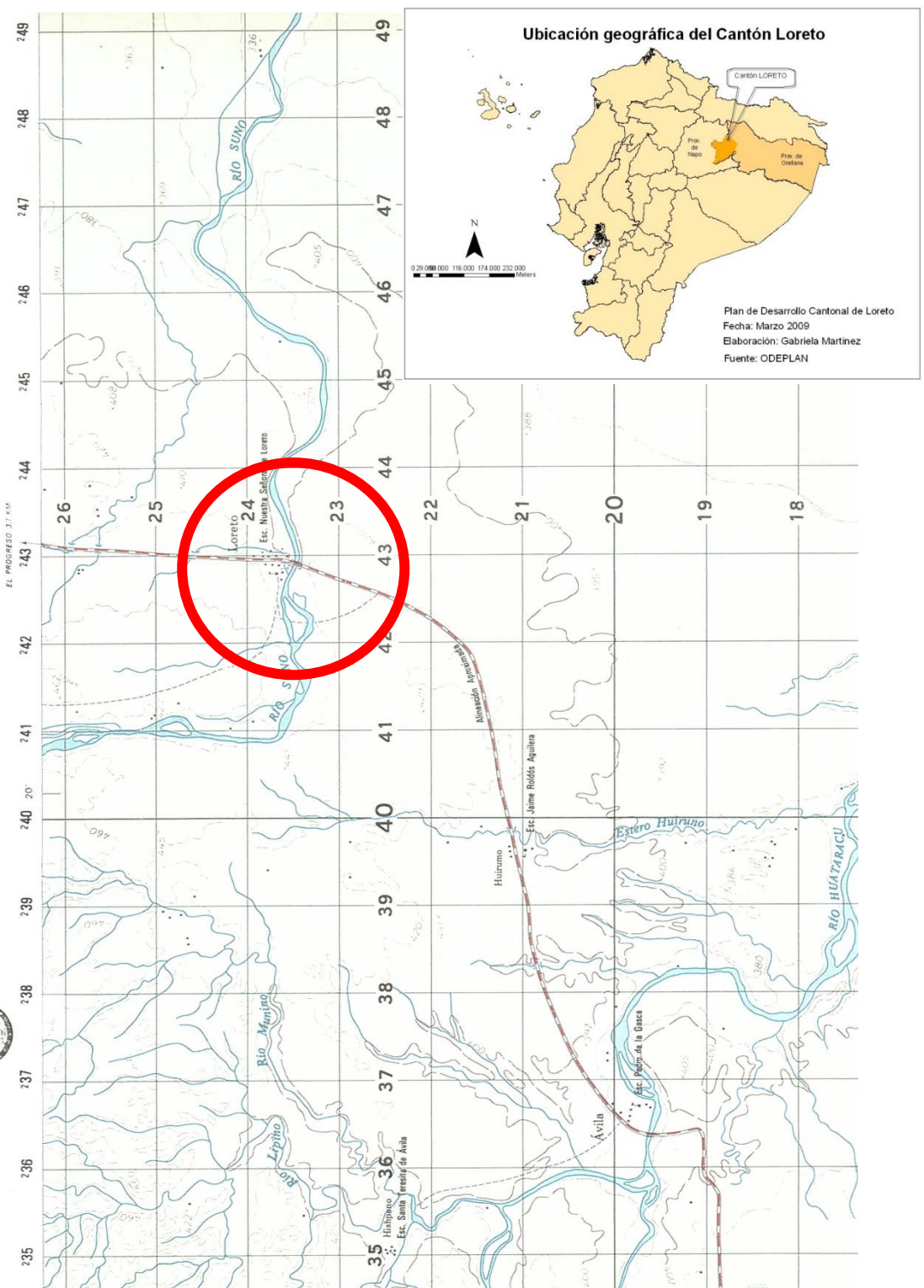


Elaboración: Consultor
Fuente: INEC-IGM-2007

MAPA N.º 04 - CARTA TOPOGRÁFICA DE LORETO

CT-OIII-F1, 4191
SERIE J721

LORETO



Plan de Desarrollo Cantonal de Loreto
Fecha: Marzo 2009
Elaboración: Gabriela Martínez
Fuente: ODEPLAN

Elaboración: Consultor
Fuente: IGM (Instituto Geográfico Militar).

INTERPRETACION DE CARTA TOPOGRAFICA

PAIS : ECUADOR
CARTA TOPOGRAFICA : LORETO – CT-OIII-F1, 4191-IV
ESCALA : 1:50.000
EDICION : 1 - IGM

OBSERVACIONES:

- CURVAS DE NIVEL CON O INTERVALOS DE 40 M
- CURVAS DE NIVEL AUXILIARES DE 20 M
- DATO VERTICAL NIVEL MEDIO DEL MAR ESTACION MAREOGRAFICA DE LA LIBERTAD PROVINCIA DE GUAYAS REF.
- PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA MARCATOR
- DATO HORIZONTAL (PROVIISONAL PARA AMERICA DEL SUR - LA CANOA – VENEZUELA)
- LAS LINEAS NEGRAS NUMERADAS INDICAN LA CUADRICULA UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR A 1000 METROS ZONA 18 ESFEROIDE INTERNACIONAL HABIENDO SIDO OMITIDAS TRES SIFRAS SIGNIFICATIVAS DE LOS VALORES CORRESPONDIENTES A CADA LINEA DE CUADRICULA

Elaboración: Consultor

Fuente: Instituto Geográfico militar (IGM)

1.4.2. TOPOGRAFÍA.

La topografía del lugar presenta principalmente una división marcada por la separación de dos asentamientos terrestres separados por el Río Suno, ya en terreno firme que constituyen los asentamientos poblacionales, existen ligeras ondulaciones oscilantes entre 5 m y 25 m, desniveles que han ocasionado severos problemas tanto para la evacuación de aguas negras como de aguas lluvias presentando como resultado en el primer caso focos de contaminación y en el otro inundaciones frecuentes, sin embargo el tránsito vehicular se desarrolla dentro de explanadas con pendientes mínimas describiendo en general la topografía como Regular.

FOTO N.º 01



Levantamientos Topográficos de la zona.

En la exploración topográfica de campo se han identificado con alta precisión mediante estación total los niveles de cada una de las calles, ríos, esteros, etc., anexo (Planos de: Levantamiento topográfico Planimetría y nivelación general de precisión).

FOTO N.º 02



Estación total y personal en el levantamiento Topográfico

1.4.3. VÍAS DE ACCESO, COMUNICACIÓN Y ENERGIA ELECTRICA.

La vía principal que dirige al Cantón Loreto es asfaltada, mientras que dentro de la cabecera cantonal existen calles lastradas y de tercer orden en suelo natural, existe de igual manera la programación de apertura de varias vías internas que se encuentran definidas en proyectos urbanísticos del GADML y que han sido consideradas para el diseño definitivo del proyecto de conducción de agua potable del sistema regional y el presente estudio como se lo conoce ya públicamente.

FOTO N.º 03



Vía de acceso a la Cabecera Parroquial – Calle Rafael Andrade.

FOTO N.º 04



Vías de acceso a Zonas del Estudio

FOTO N.º 05



Vía lastrada dentro del área de paso y cobertura del proyecto

Los principales medios de transporte existentes en el cantón Loreto son entre otros:

TABLA N.º 01: MEDIOS DE TRANSPORTE

TIPO DE TRANSPORTE	DESCRIPCIÓN
Transporte terrestre interprovincial (Con sede en Loreto y otros que únicamente atraviesan por el lugar, sin embargo brindan el servicio de transporte) y Taxis.	<ul style="list-style-type: none">- Cooperativa de Transporte Ejecutivo 11 de Noviembre- Cooperativa de Transportes Taxis Reina de Loreto- Cooperativa de Transportes Taxis Río Suno- Compañía de transporte de carga liviana Paraiso de Loreto "CONCARLIN"- Cooperativa de transporte pesado "TRANSBILGAYA"- Cooperativa de Transporte pesado Murialdo.- Cooperativa de Transporte Interprovincial Trans Sumaco (Rancheras)
Servicio de transporte aéreo	No existe, (Aeropuerto más cercano está ubicado a 55 km aprox. En la ciudad del Coca)
Terminal terrestre	Cuentan con un terminal terrestre

FOTO N.º 06



FOTO N.º 07



Terminal Terrestre del Cantón Loreto

Respecto al servicio de telefonía, la ciudad cuenta con las operadoras CNT, Adicionalmente prestan su servicio de telefonía celular las empresas privadas Movistar y Porta, así como otros servicios de red satelital, Xtrim TV Cable, DirecTV, etc.

La ciudad de Loreto cuenta con el servicio de energía eléctrica prestado por la Empresa Eléctrica Regional Sucumbíos, conectada al Sistema Nacional Interconectado de electrificación, Loreto cuenta con servicios o infraestructuras de orden social, público o privado como: Cementerio, Registro civil, Cuerpo de bomberos, Jefatura Política, Notaría Pública y Policía Nacional, Juzgados, Centro de salud, Canchas deportivas, Mercado, Restaurantes, Hospedaje, etc.

FOTO N.º 08



Cuerpo de Bomberos del Cantón Loreto

FOTO N.º 09



Centro de Salud del Cantón Loreto

1.4.4. CLIMA.

El clima de acuerdo a la clasificación del Mapa Bioclimático del Ecuador corresponde a la región No.- (19) Tropical Húmedo Tropical, que en el Oriente cubre casi toda la llanura amazónica por debajo de los 600 msnm (Metros sobre el nivel del mar), Es característico en la zona tener temperaturas medias anuales que oscilan entre 23 y 26 °C (Se han registrado temperaturas máximas instantáneas de hasta 38°C), con precipitaciones pluviométricas anuales de entre 2000 y 3000 milímetros, con una humedad relativa media de entre 85 a 95 %, siendo la época lluviosa entre los meses de marzo a julio, los meses ecológicamente secos fluctúan entre 0 y 3, meses en los cuales el número de días fisiológicamente secos fluctúa entre 17 y 68.

El cantón Loreto pertenece a una clasificación HOLDRIDGE, de zona de vida o formación ecológica: **b.h.T*** (bosque húmedo Tropical), y se han identificado dos tipos de clima con las siguientes características relevantes:

TABLA N.º 02: CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL CANTÓN LORETO

TIPO	TEMPERATURA MEDIA °C	PRECIPITACIÓN MAX (mm) mensual
Megatérmico lluvioso	>25	>2360
Tropical húmedo megatérmico	16 – 29	>2360

Elaboración: Consultor

Fuente: Mapa bioclimático del Ecuador - INAMHI

TABLA N.º 03: PRECIPITACIÓN MENSUAL 2020 (REFERENCIAL)

(Registro de Precipitaciones mensuales en [mm] INAMHI)														
Día	T	TM	Tm	SLP	H	PP	VV	V	VM	VG	RA	SN	TS	FG
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	26.7	31	23.1	1014.9	84	0	18.8	7.4	11.1	-				
5	24.2	28	22	1017.2	88	2.03	14.3	6.9	9.4	-	o			
6	28.2	33.9	21.4	1013.3	70	0.25	24.5	6.9	14.8	-				
7	25.5	29.3	22.2	1013.2	-	0	22.5	5	9.4	-				
8	27.3	30.4	22.8	1013.2	84	29.97	27.5	4.4	5.4	-				
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	25.8	30	22.1	1014.5	87	2.03	14.8	5.9	7.6	-	o			o
12	23.6	25.8	21.5	1015.1	98	13.97	9	4.4	5.4	-	o			o
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	23.7	25.3	22.2	1017	98	1.02	3.7	5	9.4	-	o			
15	24.3	26.5	21.4	1016.1	92	6.1	23.8	5.6	7.6	-				
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	27.8	32.8	19.8	1014.2	67	0	18.8	4.6	7.6	-				o
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	26.5	30.3	21.5	1014.3	84	7.11	16.4	5	7.6	-				o
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	26.6	31.4	20.3	1012.6	83	37.08	23.8	5.6	7.6	-				
24	27.2	32.4	23.7	1012.4	82	0	15.8	5.9	13	-	o			o
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	24.2	26	23	1015.6	98	0.51	14	4.6	9.4	-	o			
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	27.4	31.1	21.6	1015.1	-	5.08	23.2	6.1	7.6	-				o
31	26.3	30.8	22.5	1016.4	82	3.05	24.9	6.1	7.6	-				
Medias y totales mensuales														
	26	29.7	21.9	1014.7	85.5	108.2	18.5	5.6	8.8		6	0	0	6

Elaboración: Consultor

Fuente: INAMHI

TABLA N.º 04: SIMBOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN

T	Temperatura media (°C)
TM	Temperatura máxima (°C)
Tm	Temperatura mínima (°C)
SLP	Presión atmosférica a nivel del mar (hPa)
H	Humedad relativa media (%)
PP	Precipitación total de lluvia y/o nieve
VV	Visibilidad media (Km)
V	Velocidad media del viento (Km/h)
VM	Velocidad máxima sostenida
VG	Velocidad de ráfagas máximas
RA	Indica si hubo lluvia o llovizna
SN	Indica si nevó
TS	Indica si hubo tormenta
FG	Indica si hubo niebla

Elaboración: Consultor
Fuente: INAMHI

SERIE HISTÓRICA MENSUAL DE DATOS METEOROLÓGICOS DE PRECIPITACIÓN
EN EL CANTÓN LORETO – SIN EDITAR – ESTACIÓN METEOROLÓGICA CON
CODIGO: **M0563**

TABLA N.º 05: Precipitación total mensual (mm)

rr563

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Precipitación Total Mensual (mm)

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: LORETO CODIGO: M0563

PERIODO: 2000 - 2015 LATITUD: 06 41' 56" S LONGITUD: 77G 18' 47" W ELEVACION: 420.00

ANOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA
2006													
2007	622.9	626.3	511.2	703.7	486.3	165.4	77.0	84.7	76.8	710.9		278.1	
2008			86.8	77.9	164.1								
2010													
2011	66.7	608.3											1701.8
2012	550.3	282.2	1816.2	730.0	766.9	892.6	955.7	373.2	1516.4	1987.4	2362.5	571.4	
2013	1426.0	282.2	221.8	370.1	378.0	316.4	198.1	502.0	189.7	281.1	273.6	187.9	4626.9
2014	112.8	290.9	296.2	296.2	399.7	201.4	252.7	145.9	290.7	196.2	512.0	122.1	
2015	326.0	295.0	446.3	423.4	407.6	209.6							
suma	3104.7	2102.7	3082.3	2601.3	2602.6	1785.4	1483.5	1440.7	2073.6	3175.6	3148.1	5097.3	31697.8
media	517.4	420.5	616.4	433.5	433.7	357.0	370.8	288.1	518.4	793.9	1049.3	849.5	6649.0
minima	66.7	282.2	86.8	77.9	164.1	165.4	77.0	84.7	76.8	196.2	273.6	122.1	
maxima	1426.0	626.3	1816.2	730.0	766.9	892.6	955.7	502.0	1516.4	1987.4	2362.5	2236.0	



Elaboración: Consultor

Fuente: INAMHI (Se anexa datos oficiales INAMHI)

1.4.6. EDUCACIÓN

En la ciudad de Loreto se destacan los siguientes centros de educación, según el nivel de formación escolar, entre otros:

TABLA N.º 06: INSTITUCIONES EDUCATIVAS

NIVEL DE ESTUDIO	NOMBRE ESTABLECIMIENTO
Primario	Nuestra Señora de Loreto
	Municipio de Loreto
	Cervantes Ecuatoriano
Secundario	Juan Pablo Segundo
	Municipio de Loreto

FOTO N.º 10



FOTO N.º 11



UNIDAD EDUCATIVA "JUAN PABLO SEGUNDO"

1.4.7. ANALISIS DEMOGRÁFICO INICIAL Y POBLACION FUTURA

<i>TABLA N.º 07: POBLACIÓN ACTUAL</i>	
SISTEMA AGUA LORETO ZONA NORTE	
SECTORES	POBLACIÓN
LORETO NORTE	3436 habitantes
TOTAL	3436 habitantes

Según los datos del censo de población del año 2010, el área urbana de Loreto tenía una población Total de **3257** habitantes, en tanto que en la periferia se asentaban 970 habitantes, sin embargo, ha existido migración en un gran porcentaje esto daba un valor de 4227 habitantes en todo el Cantón, en el AÑO 2010.

Para efectos de la presente consultoría se tiene una población actual de **3609** habitantes (Únicamente Zona Norte); Fuente: Encuestas (dic. 2021) levantadas por el consultor correspondiente al cuadro población actual anteriormente señalada.

El número de viviendas actuales para el área de cobertura urbana del proyecto es de 722, que traducida a otros términos se convierte en la demanda existente al momento, esto es para el año 2022, considerando un promedio de 5 habitantes / vivienda.

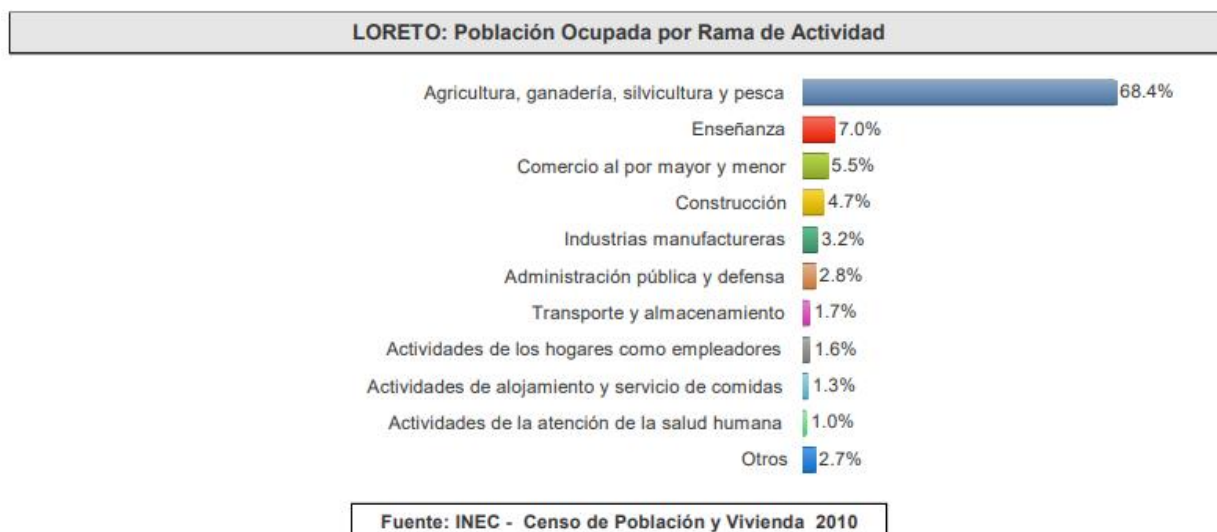
De los datos obtenidos en el INEC se desprende que el índice de crecimiento a adoptarse para el cantón Loreto corresponde a **5.03** %, lo cual es consecuentemente concordante con los datos de población actual versus la población existente en el año 2010 (En que se realizó el último censo poblacional a nivel nacional), por tanto se adopta el valor citado para proyección de población futura empleando los tres métodos conocidos que se detallan a continuación, resultando que al final del período de diseño, es decir la población futura para el año 2045 es de **12.309** habitantes, considerando la recomendación del periodo de diseño de 25 años según la norma: CPE INEN 5 Parte 9-1:1992 “NORMAS DE DISEÑO”. (Numeral 2.1 de la presente memoria técnica).

En Loreto, la estructura de la población por edades muestra una participación muy importante de la población joven, alrededor del 30% de la población es menor de 15 años (Es decir aproximadamente en un tercio de la población es relativamente joven), el 28% corresponde a población de 15 a 29 años. La población entre 30 y 64 años significa el 30% de la población del área del proyecto, para el grupo de población mayor a 65 años corresponde el 2% del total de habitantes, la razón de dependencia que se define con esta estructura es de 526 dependientes (menores de 15 años y de 65 años y más), es decir aproximadamente 42% de la población urbana de Loreto, tiene una baja participación en actividades productivas y comerciales; entre los menores de 15 años no existe diferencia de participación de la población masculina y femenina en el contexto total, la participación es del 20% para ambos casos.

1.4.8. ACTIVIDAD ECONOMICA

Dentro de las actividades económicas que desarrolla la población de Loreto se han podido identificar en forma general las siguientes: ganadería, agricultura, empleados públicos y privados, comercio, piscicultura y jornaleros, existiendo un creciente asentamiento de comercios privados alrededor del casco central en que se comercializa desde electrodomésticos hasta artículos variados de consumo masivo de necesidad básica, se ha identificado de igual manera que se desarrollan comercios informales de libre mercado como la compra venta de maíz, cacao, café, madera, ganado vacuno y porcino, etc.

GRAFICO N.º 01



El GADM Loreto ha venido desarrollando a lo largo de su desempeño ferias ganaderas y actividades de difusión turística, ecológica y de festividades, con el objeto de captar las miradas nacionales e internacionales toda vez que se ha confiado firmemente en el potencial turístico de la localidad y sus bellezas escénicas, lo cual ha sido bien visto por la sociedad, la cual se ha comprometido y empoderado de la idea, respaldando y apoyado la misma para su impulso favorable, en conclusión este es un macro proyecto económico productivo que puede a lo largo del tiempo convertirse en un motor importante en la economía de los habitantes de Loreto.

GRAFICO N.º 02

Principales actividades que generan mayor ingreso

Clasificación CIIU 4.0 Actividad Principal	%
Comercio al por mayor y al por menor - reparación de vehículos automotores y motocicletas.	41.3%
Administración pública y defensa - planes de seguridad social de afiliación obligatoria.	41.3%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social.	5.1%

Fuente: INEC, Censo Económico 2010

GRAFICO N.º 03



Fuente: INEC, Censo Económico 2010

1.4.9. VIVIENDA.

En lo que se refiere a las viviendas que se encuentran dentro de la zona urbana del cantón de acuerdo a la encuesta realizada se resume en los siguientes tipos de vivienda:

- Hormigón
- Madera
- Mixta

FOTO N.º 12



Tipos de viviendas en el sector (H°)

FOTO N.º 13



Nótese las características de las viviendas (Mixta)

La infraestructura existente corresponde a viviendas de hormigón de una a dos plantas en un mayor porcentaje llamadas villas con patio y en muchos casos con presencia de animales domésticos, del INEC, como dato de viviendas según el tipo tenemos:

GRAFICO N.º 04



Fuente: INEC - Viviendas particulares según el tipo
Elaborado: Consultor

1.4.10. SALUD.

La ciudad de Loreto cuenta con un centro de salud y Consultorios médicos particulares, razón por la que para una atención médica más especializada, la población acude a la cabecera provincial Francisco de Orellana y otros pacientes a diferentes ciudades como Ambato y Quito.

Las principales enfermedades registradas en la ciudad de Loreto y en orden de importancia son las siguientes: Infecciones respiratorias agudas - Rinitis, Parasitosis Infecciones de vías urinarias, Faringitis, Diarreas agudas, amigdalitis, Cefalea, Hipertensión arterial, Gastritis, Vaginitis, Impetigo, Lumbalgia, Diabetes melitus, Infecciones respiratorias agudas, Candidiasis, Dermatitis – eccema, Amenorrea, y Dislipidemia, derivándose entonces que muchas de estas, especialmente las enfermedades infecciosas serian directa e indirectamente producidas por la mala calidad del agua que se distribuye en el Cantón.

FOTO N.º 14



Centro de Salud Loreto – Distrito 22D02 ORELLANA

TABLA N.º 08: 'Reporte Oficial de las principales causas de Morbilidad emitido por el centro de salud Loreto Año 2020.

Ministerio de Salud Pública

**DISTRITO 22D02 ORELLANA - LORETO - SALUD
CENTRO DE SALUD LORETO**

MORBILIDADES MAS COMUNES ENERO - DICIEMBRE 2020

ORD	20 PRIMERAS CAUSAS COMUNES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total Resultado
1	PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACION	112	61	72		17	28	30	51	76	76	43	82	648
2	CONTROL DE SALUD DE RUTINA DEL NIÑO	69	55		5	12	13	26	42	76	49	115	40	502
3	EXAMEN MEDICO GENERAL	57	46	15		48	22	5	33	60	64	38	46	434
4	INFECCION DE VIAS URINARIAS, SITIO NO ESPECIFICO	42	38	30	1	9	10	10	27	34	42	39	48	340
5	RINOFARINGITIS AGUDA (RESFRADO COMUN)	75	68	74		6	6	5	11	31	19	8	11	314
6	GASTRITIS, NO ESPECIFICADA	23	13	18	1	11	22	20	26	30	39	22	22	247
7	EXAMEN DE LABORATORIO	46	27	11	1	13	18	15	10	25	24	23	9	221
8	CONSEJO Y ASESORAMIENTO GENERAL SOBRE LA	6	18	16		10	5	17	23	30	26	31	21	203
9	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	28	40	34		5	2	3	2	12	6	8	12	153
10	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	53	6	27		4	8	4	8	6	7	7	10	140
11	EXTENSION DE CERTIFICADO MEDICO	28	2	13		5	19	16	11	14	13	4	11	168
12	DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN	29	13	17	1	3	5	3	6	21	15	10	12	135
13	CEFALEA	29	16	10	1	4	6	4	10	9	21	9	13	132
14	MIALGIA	20	6	5	2	7	7	9	11	11	14	12	17	121
15	SUPERVISION DE OTROS EMBARAZOS NORMALES	11	6	5	1	7	6	9	11	19	10	17	13	115
16	ATENCION Y EXAMEN INMEDIATAMENTE DESPUES	2	13	9	7	18	6	6	2	13	5	17	10	108
17	EXAMEN DEL ESTADO DE DESARROLLO DEL ADOL	28	19	10	1	1	2	8	3	15	14	13	14	102
18	DERMATITIS, NO ESPECIFICADA	20	10	3		5	8	8	13	3	13	15	7	101
19	LUMBAGO NO ESPECIFICADO	12	10	7		1	1	1	1	1	3	7	2	93
20	INFECCION AGUDA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS S	28	29	20		1	1	1	1	1	3	7	2	93
TOTAL		718	497	396	21	105	194	209	311	497	469	444	408	4349



Lcda. Alexandra Quimbita
ADM. TECNICA C. S. LORETO

Estación Av. 28 de Julio s/n. Av. Amadorín
Código Postal: 76010 / 021840022
Teléfono: 052 2 3514 429
www.salud.gov.ec

Ministerio de Salud Pública
Gobierno Juntos por los logros
del Encuentro



Elaboración: Consultor

Fuente: Centro de Salud Loreto. (Última información disponible a la fecha).

TABLA N.º 09: Reporte Oficial de las principales causas de Morbilidad emitido por el centro de salud Loreto Año 2021.

Ministerio de Salud Pública

**DISTRITO 22D02 ORELLANA - LORETO - SALUD
CENTRO DE SALUD LORETO**

MORBILIDADES MAS COMUNES ENERO - NOVIEMBRE 2021

ORD	PRIMERAS CAUSAS COMUNES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	Total Resultado
1	EXAMEN MEDICO GENERAL	42	45	55	209	105	84	99	48	53	19	41	600
2	CONTROL DE SALUD DE RUTINA DEL NIÑO	34	31	51	140	41	56	56	43	39	56	86	627
3	PARASITOSIS INTESITAL, SIN OTRA ESPECIFICACION	55	47	68	53	37	32	50	28	66	57	62	555
4	INFECCION DE VIAS URINARIAS, SITIO NO ESPECIFICADO	22	19	22	29	23	26	28	32	29	24	29	283
5	DOLOR AGUDO	20	12	21	14	27	30	26	21	26	2	31	230
6	EXAMEN DE LABORATORIO	9	20	17	12	7	20	21	19	27	11	26	189
7	DERMATITIS, NO ESPECIFICADA	15	8	22	13	17	20	18	24	17	1	15	170
8	RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	10	9	16	20	13	12	21	17	11	24	15	168
9	VAGINITIS AGUDA	15	12	13	16	7	10	18	19	11	17	15	153
10	CEFALEA	16	7	10	24	14	10	26	10	9	8	16	150
11	EXAMEN DE PESQUISA ESPECIAL PARA TUMOR DE LA MAMA	3	3	2	21	21	10	13	16	17	30	13	149
12	GASTRITIS, NO ESPECIFICADA	21	16	13	8	16	10	6	16	15	15	8	144
13	CONSEJO Y ASESORAMIENTO GENERAL SOBRE LA ANTIICON	6	16	16	5	5	13	18	13	8	13	10	123
14	SUPERVISION DE OTROS EMBARAZOS NORMALES	11	7	10	15	8	15	7	10	15	9	13	120
15	PARTO UNICO ESPONTANEO, PRESENTACION CEFALICA DE	11	5	7	10	9	13	19	13	12	7	11	117
16	ATENCIÓN Y EXAMEN INMEDIATAMENTE DESPUES DEL PAR	10	9	9	10	10	9	7	11	16	5	7	103
17	HIPERCOLESTEROLEMIA PURA	2	16	12	8	5	13	8	8	18	17	2	101
18	CONSEJO Y ASESORAMIENTO GENERAL SOBRE LA ANTIICON	8	7	10	9	2	8	12	13	7	12	13	101
19	INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA	4	3	7	16	6	12	11	9	9	2	14	93
20	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	13	7	6	11	9	10	5	16	6	3	6	92
	TOTAL	327	299	387	643	382	394	474	386	411	332	433	4468



[Signature]
Lcda. Alexandra Quimbita
ADM. TECNICA C.S. LORETO



Provincia de Orellana, Calle 14 de Agosto s/n.
Distrito postal: 720149 - Cajas Ecuarunari
Teléfono: 053 2 3814 420
www.salud.gov.ec

1.4.11. SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO GENERALES.

ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Loreto cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, con una fuente de captación de aguas superficiales en el Estero El Ardillo. Este sistema se encuentra en funcionamiento parcial y con limitaciones (Tanto en calidad como en cantidad), debido principalmente al racionamiento de agua, la falta de presión de servicio, fugas y escasa cobertura de las redes de distribución, para ello el GADM Loreto tiene previsto la incorporación de un estudio de control de pérdidas que incluirá la optimización de la planta de tratamiento, y macromedición con el fin de mejorar el servicio especialmente en control de fugas e instalaciones clandestinas, y otras no reguladas, es decir que están conectadas pero no catastradas.

La Zona norte del Cantón Loreto presenta limitaciones en el suministro de agua potable, a pesar de contar con un sistema de abastecimiento de agua potable basado en la fuente de captación de aguas superficiales en el Estero El Ardillo. Este sistema experimenta problemas de funcionamiento parcial y restricciones tanto en la calidad como en la cantidad de agua disponible. Estas limitaciones se deben a varios factores técnicos, que incluyen:

1. Racionamiento de agua: El sistema de abastecimiento se ve afectado por la implementación de un racionamiento de agua, lo que significa que no hay un flujo constante de agua a lo largo del día. Como resultado, la disponibilidad de agua potable es intermitente.
2. Falta de presión de servicio: La red de distribución de agua no proporciona la presión adecuada para garantizar un suministro continuo y eficiente. Esto puede afectar la capacidad de suministrar agua a las áreas más elevadas o alejadas.
3. Fugas en la red: La infraestructura de distribución de agua sufre de fugas, lo que provoca pérdidas significativas de agua antes de que llegue a los consumidores. Estas fugas reducen la cantidad de agua disponible para el suministro a la población.
4. Escasa cobertura de las redes de distribución: Las redes de distribución no cubren completamente la zona norte del Cantón Loreto, lo que significa que algunas áreas pueden quedar fuera del alcance del sistema de abastecimiento.

La calidad del agua de la captación en el Río Suno, que se involucra como antecedente para el presente proyecto continúe con éxito, se describe en el siguientes Informe de laboratorio

AQLab, mismo que se encuentra registrado en el SAE, se indica que este informe es preliminar y determina fundamentalmente que la calidad de agua cruda permitiría la tratabilidad de la misma.

Esto en línea base, describiendo que en la etapa de diseño definitivo se realizaran los análisis de agua restantes contratados y constantes en los TDRS en que se mapeará la calidad de agua existente en distribución y los definitivos para tratabilidad del agua a captar.

INFORMES ANÁLISIS DE AGUA - MUESTRA N° 1

LUGAR: RÍO SUNO

➤ *REVISAR CD-FASE II LORETO- LABORATORIO DE AGUAS*

INFORME DE ENSAYO N° 16 473 d

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Coca, 11 de diciembre de 2021

Empresa:	INGDECO.			
Solicitado por:	Ing. Javier Atencia.	Dirección:	Tungurahua.	
Toma de muestra:	Ing. Javier Atencia.	Fecha y Hora:	29/11/2021	16:30
Identificación de la muestra:	Agua Captación Río Suno, Estudio Diseño Definitivo del Sistema de Agua Potable para la Cabecera Urbana- Zona Norte. Locación Captación Loreto .			

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

Fecha y hora ingreso al Laboratorio:	30/11/2021	9:33
Fecha Final de Análisis:	10/12/2021	

Condiciones Ambientales	T max:	32 °C
	T min:	22 °C

	X: 0240485
Coordenadas	Y: 9927330
Temperatura Agua	19,0 °C

PARÁMETROS, MÉTODO / REFERENCIA y RESULTADOS

Parámetros / Análisis Solicitado	Método de Referencia Normalizado/ ITE-AQLAB	Límite máximo Permisible ®	Unidad	Resultado	Incertidumbre (k=2)
*Aluminio	SM 3030B, 3111 B / 33	**	mg/L	< 0,10	~
Coliformes Totales	SM 9222 B / 28	**	ufc/100ml	14 000	± 7%
Coliformes Fecales	SM 9222 D / 29	1 000	ufc/100ml	500	± 29 %
Cadmio	SM 3030 B, 3111 B / 33	0,02	mg/L	< 0,05	± 19%
*Cianuros Libres	HACH 8027 / 24	0,1	mg/L	< 0,01	~
Hidrocarburos Totales	EPA 418.1,EPA 1664 / 13	0,2	mg/L	< 1,2	± 31 %
Hierro	SM 3030B, 3111 B / 33	1,0	mg/L	0,33	± 26%
Manganeso total	SM 3030 B, 3111 B / 33	**	mg/L	< 0,10	± 10%
Níquel	SM 3030 B, 3111 B / 33	**	mg/L	< 0,10	± 11%
*Nitratos (NO3)	HACH 8039 / 17	50,0	mg/L	< 1,00	~
Nitritos (NO2)	SM 4500-NO2 B / 16	0,2	mg/L	< 0,039	± 15%
©Mercurio	SM Ed. 23, 2017, 3112 B / 57,00	0,006	mg/L	< 0,002	± 0,0004 mg/l
Plomo	SM 3030 B, 3111 B / 33	0,01	mg/L	< 0,20	± 17 %
Sólidos Totales Disueltos	SM 2510 B / 02	**	mg/L	143,20	±3%
*Sulfuro	HACH 8131 / 26	**	mg/L	< 0,01	~
Sólidos totales	SM 2540 B / 03	**	mg/L	108,49	± 4%
*Sólidos totales suspendidos	SM 2540 D, 05	**	mg/L	16	~
Sulfatos	EPA 9038 / 11	500	mg/L	< 20,00	± 8 %
©Selenio	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 SM Ed.23, 2017, 3120 B / 117,00	0,01	mg/L	< 0,001	± 0,00011 mg/l
Turbidez	SM 2130 B / 22	100,0	NTU	12,8	± 10%
Vanadio	SM 3030 B, 3111 D / 34	**	mg/L	< 0,90	± 18 %
*Zinc	SM 3030 B, 3111 B / 33	**	mg/L	0,15	~

Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación Ambiental. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua. Acuerdo Ministerial N° 097-A 04 Noviembre 2015. Tabla 1 Criterios de calidad de fuentes de agua para consumo humano.
**No establecida en la Tabla.



Laboratorios de Análisis y Evaluación Ambiental



REFERENCIA Y OBSERVACIONES:

El laboratorio no se responsabiliza por la información proporcionada por El cliente.

Los límites permisibles de las Normativas (®) y los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

El informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo, los datos relacionados a la muestra son conforme lo solicitado por el cliente.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio

© Resultado proporcionado por Laboratorio ALS ECUADOR ALSECU S.A., con acreditación N° SAE LEN 05-005.




Ing. Armando Melendrez
DIRECTOR TECNICO
AUTORIZADO

16 473 d

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.

Existen varios tramos de alcantarillado sanitario que se encuentran en funcionamiento, sin embargo la cobertura es limitada en toda el área de la cabecera cantonal que se desarrolla a partir de la Vía Interoceánica - Calle Rafael Andrade Chacón, el GADM Loreto se encuentra al momento interviniendo con la ampliación del servicio de alcantarillado sanitario en varias calles de la ciudad y tiene previsto incrementar la cobertura de este servicio.

En la inspección de campo y entrevistas con técnicos del GADM Loreto se reportó que varias de las tuberías sanitarias tienen conexión con efluentes pluviales, es decir se construyeron como alcantarillados mixtos o combinados lo cual dificulta el tratamiento y se complica mucho más al encontrarse con tuberías completamente colapsadas principalmente por taponamientos con materiales diversos producto del mal uso y nulo mantenimiento a lo largo del tiempo.

Al momento el GADM Loreto cuenta con un estudio de alcantarillado Pluvial en el que claramente se concluye que el mismo está fuera de funcionamiento y en los tramos existentes, alrededor de 104 sumideros, se encuentra obsoleto, dañado o taponado, lo que ratifica la inexistencia de este servicio de alcantarillado pluvial.

ELIMINACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS.

El servicio de recolección de basura se realiza utilizando dos recolectores del GADM Loreto, que transporta los residuos sólidos al botadero a cielo abierto ubicado a una distancia de 4,6 Km desde el puente en la cabecera cantonal. Las coordenadas de la ubicación del botadero son 18M 246.546; UTM 9'923.196 con una cota aproximada de 419 msnm, el barrido de las calles principales en forma manual mismo que es coordinado por el departamento de servicios públicos municipales, mientras que la recolección mantiene un estricto cronograma de intervención que la hace más eficiente en su aplicación.

Los trabajadores del GADM Loreto mantienen una práctica de quema de basura en el manejo del botadero lo cual al momento no es recomendable por la alta emisión de gases tóxicos que la práctica misma presenta, sugiriendo se inicie la gestión o mecanismo administrativo que le permita a la comunidad contar con un relleno sanitario y manejo integral de desechos sólidos.

FOTO N.º 15



Botadero a Cielo Abierto Existente

FOTO N.º 16



Práctica de quema de Basura

2- EVALUACIÓN ANALISIS DE LOS SISTEMAS EXISTENTES.

2-1 DIAGNÓSTICO E INFORMACIÓN BÁSICA DEL SISTEMA EXISTENTE DE DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.

➤ REVISAR ANEXO – DIAGNOSTICO DEL SISTEMA ACTUAL

Derivado de la necesidad de agua potable de la población (Demanda) y propuesto por el GADM Loreto (Oferta), se define la construcción del sistema de agua potable para el cantón Loreto zona Norte desde la captación ubicada en el río Suno para sus barrios Norte y centrales y asentamientos que estarían cercanos al proyecto o a las cuales exista la factibilidad técnica de dotar del servicio hasta las mismas, en este caso hacia el Cantón Loreto; de esto se desprende que el objetivo principal luego de contar con el estudio es mejorar, incrementar o cubrir el déficit del servicio tanto en calidad, cantidad, mejorar el costo, ampliar la cobertura e incrementar la continuidad del servicio, para ello el consultor y las autoridades revisoras del estudio definen puntualmente al **Sistema de agua potable para la cabecera urbana del Cantón Loreto – Zona Norte - Provincia de Orellana** como **INEXISTENTE**, determinando así la necesidad de contar con un sistema completamente nuevo en diseños y consecuentemente en obra civil.

3- BASES Y CRITERIOS DE DISEÑO

Para este estudio se tomó como referencia lo dispuesto en: “Normas para estudio y diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos sólidos en el área rural”, publicado por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (SSA), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC), Parte IX Obras Sanitarias (CO 10.07-601), Normas INEN, novena parte, ex-Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), de 1995 y agosto de 1993 respectivamente, según sus actualizaciones e innovaciones más recientes.

La información histórica del crecimiento poblacional del área urbana del Cantón la Provincia de Orellana y las recomendaciones de proyecciones de población establecidos por el INEC.

3-1. PERÍODO DE DISEÑO

Los sistemas de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial como todo servicio de saneamiento que se brinda a la población, debe garantizar su funcionamiento durante un periodo de diseño establecido.

El período de diseño o de servicio está relacionado con su costo inicial, vida útil, factibilidad de una posible ampliación futura, de tal modo que es diferente para cada unidad, por ello se debe lograr un tiempo óptimo que satisfaga tanto hidráulica, sanitaria y económicamente los requerimientos técnicos exigidos por el proyecto mismo.

Para la selección del período de diseño se tomará en cuenta los siguientes parámetros:

- Tipo del material
- La vida útil del material y componentes de la red de conducción.

TABLA N.º 10: PERIODOS DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

COMPONENTE	VIDA ÚTIL (AÑOS)
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

Elaboración: Consultor

Fuente: CPE INEN 5 Parte 9-1:1992 “NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES”.

Para el presente proyecto, en acuerdo con la Norma antes descrita, se adopta un período de diseño de 25 años, además se ha considerado que el proyecto se construirá durante el periodo comprendido entre el año 2022 siendo el horizonte del proyecto el año 2047.

Los materiales que se utilizarán en la ejecución de la obra son: Tuberías PVC de presión de diferentes diámetros, accesorios de PVC en diferentes diámetros, hierro fundido, hormigón simple y hormigón armado, acero de refuerzo, etc., siendo básicamente el PVC y el Hormigón los rubros de influencia económica directa y predominante lo cual determina lógicamente el periodo de diseño y de ejecución del proyecto.

3-2 POBLACIÓN ACTUAL.

De acuerdo a las encuestas realizadas la Comunidad en estudio cuentan con las siguientes poblaciones.

POBLACIÓN ACTUAL	
SISTEMA DE AGUA ZONA NORTE LORETO	
LORETO	3609 habitantes

Elaborado por: Consultor

3-3 POBLACIÓN FUTURA

Se determinará mediante el Método Geométrico que está establecido en las Normas de diseño.

$$P_f = P_a (1+i)^n$$

r = 5.03% Índice de Crecimiento Anual (Región Amazónica)

n = 25 años

Población Futura = $P_a (1+r)^n$

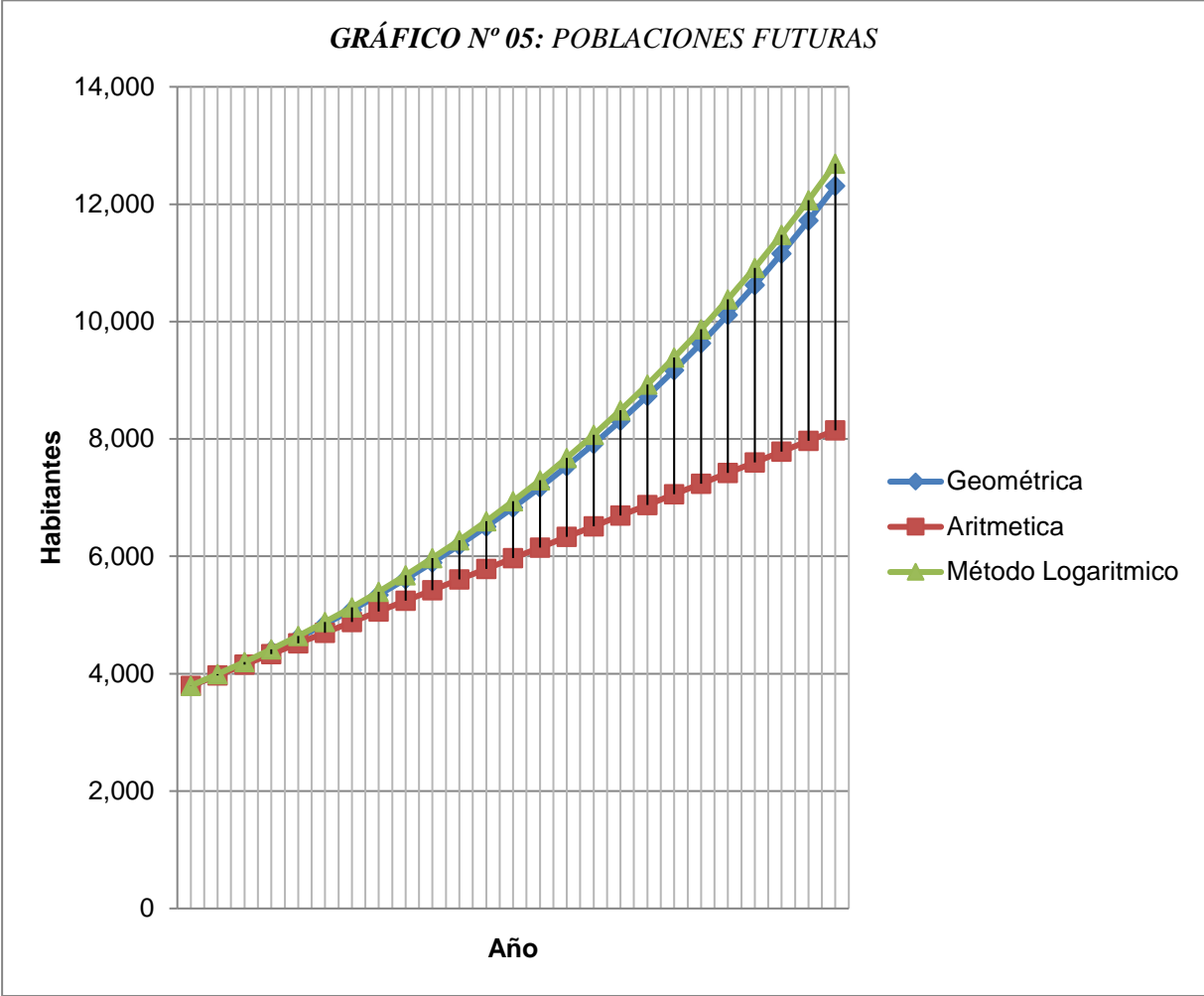
Población Futura = $3609 + (1+0.0503)^{25}$

Población Futura = 12309 Hab.

TABLA N.º 11: Población Cabecera Cantonal Zona Norte – Loreto

ANÁLISIS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN					
TASA DE CRECIMIENTO CONSIDERADA			5,03%		
POBLACIÓN CANTON LORETO ZONA NORTE			R = 0,0503		
PROYECCIÓN ANUAL					
Año N°	Año Cronológico	Población Actual	Población Proyectada Método Geométrico	Población Proyectada Método Aritmético	Población Proyectada Método Logarítmico
T		Po	Pf1 $Po(1+R)^T$	= Pf2= $Po (1+R*T)$	Pf3= $(Po$ Exp $R*T)$
	2021	3609			
1	2022		3.791	3.791	3.795
2	2023		3.981	3.972	3.991
3	2024		4.181	4.154	4.197
4	2025		4.392	4.335	4.413
5	2026		4.613	4.517	4.641
6	2027		4.845	4.698	4.880
7	2028		5.088	4.880	5.132
8	2029		5.344	5.061	5.397
9	2030		5.613	5.243	5.675
10	2031		5.895	5.424	5.968
11	2032		6.192	5.606	6.276
12	2033		6.504	5.787	6.600
13	2034		6.831	5.969	6.940
14	2035		7.174	6.150	7.298
15	2036		7.535	6.332	7.675
16	2037		7.914	6.514	8.071
17	2038		8.312	6.695	8.487
18	2039		8.730	6.877	8.925
19	2040		9.169	7.058	9.385
20	2041		9.631	7.240	9.869
21	2042		10.115	7.421	10.378
22	2043		10.624	7.603	10.914
23	2044		11.158	7.784	11.477
24	2045		11.719	7.966	12.069
25	2046		12.309	8.147	12.691

Elaborado por: Consultor



Elaborado por: Consultor

3-4 NIVEL DE SERVICIO.

El nivel de servicio se ha definido en función de las siguientes consideraciones:

Todos los miembros de la comunidad se identifican como mestizos, en función de sus costumbres ancestrales, (5% de la población considerada), varios actores aun acuden al río o esteros cercanos para realizar las actividades de aseo personal, aprovisionamiento y acarreo de agua para su consumo en estos casos se puede señalar que las fuentes de agua más próximas

distan en promedio de 300m con respecto al centro poblado, sin embargo ya en la cabecera cantonal centro existen instaladas acometidas de agua potable incluso con medidor las cuales se mantendría incrementando el mejoramiento del caudal, calidad, continuidad, y sobre todo en cobertura.

En función de estas consideraciones se ha determinado que sería factible un Nivel de Servicio II b, es decir un servicio de agua potable con Conexiones Domiciliarias, con más de un grifo por casa, que es la aspiración de los habitantes.

TABLA N.º 12: NIVELES DE SERVICIO

NIVEL DE SERVICIO	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
I a	AP DE	Grifos públicos. Letrinas sin arrastre de agua.
I b	AP DE	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño. Letrinas sin arrastre de agua.
II a	AP DE	Conexiones domiciliarias con un grifo por casa. Letrinas con o sin arrastre de agua.
II b	AP DRL	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa. Sistema de alcantarillado.

Donde:

AP = Agua Potable
 DE = Disposición de Excretas.
 DRL = Disposición de Residuos Líquidos

3-5 DOTACIÓN FUTURA

De acuerdo a las “Normas para estudio y diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos sólidos en el área rural”, publicado por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) y la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), hoy MAATEE y bajo normativa INEN, Se determinara la dotación futura para el Proyecto.

TABLA N.º 13: DOTACIONES POR NIVEL DE SERVICIO

Nivel de Servicio	Norma		Recomendadas*	
	Clima Frio lt/hab/día	Clima Cálido lt/hab/día	Clima Frio lt/hab/día	Clima Cálido lt/hab/día
O			10	20
Ia	25	30	20	25
Ib	50	65	25	30
IIa	60	85	40	50
IIb	75	100	60	85

NOTA: * Las dotaciones recomendadas serán verificadas por estudios de campo sobre actitudes y costumbres.

Para el presente proyecto se toma un valor de 120 lt/hab/día (valor para un nivel de servicio IIb).

De los datos de consumo de agua potable que se dan en el departamento de agua potable, y la situación geográfica, clima, etc.

La dotación de Agua potable adoptada para el cantón Loreto de la provincia de Orellana en estudio es:

Dotación Futura:

Para una población mayor a 1000 hab.

Factores de mayoración de acuerdo a población e incidencia comercio, industria y sector público

Domestico	F1	1.05
Industrial	F2	1.02
Comercial	F3	1.03
Publico	F4	1.05

Factor de perdidas: 1.20

Nivel de servicio II b - 20%

Dotacion Media: 167 lt/hab/dia

Factor de perdidas: 1.20

Periodo Diseño: 25 años

DOTACION MEDIA FUTURA:

Se calcula aplicando el incremento de 1 lt/hab/dia y por año.

Dot. Med. Fut. 200 lt/hab/dia/año
=

Dot. Med. Fut. 200 lt/hab/dia ASUMIDA
=

3-6 CAUDAL DE DISEÑO

Los Caudales de Diseño de las diferentes unidades, son función de los Caudales Máximo Diario (QMD) y Caudal Máximo Horario (QMH), mayorados con coeficientes específicos.

3-6-1 Caudal Medio Diario (Qmd)

El caudal medio diario se lo ha determinado mediante la siguiente ecuación

$$Qmd : Pf \times Df / 86400 \text{ (l/s)}$$

Donde:

Pf = Población futura

Df = Dotación futura (200 l/hab/d) (final periodo de diseño) Ok.

3-6-2 Caudal máximo diario (QMD)

El caudal máximo diario se determina multiplicando el caudal medio diario por un coeficiente de mayoración $KMD = 1.4$

$$QMD = 1.4 \times Qmd$$

3-6-3 Caudal máximo horario (QMH)

El caudal máximo horario se lo ha determinado multiplicando el caudal medio diario por un coeficiente de mayoración de 3 de acuerdo a las normas de la SAPSB (SUBSECRETARIA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMBIENTAL).

$$QMH = 2.2 \times Qmd$$

3-6-4 Caudal de la fuente

ELEMENTO	CAUDALES
Captación de Aguas Superficiales	QMD + 20%
Captación de Aguas Subterráneas	QMD + 5%
Conducción de Aguas Superficiales	QMD + 10%
Conducción de Aguas Subterráneas	QMD + 5%
Red de Distribución	QMH + Vi
Planta de Potabilización	QMD + 10%

3-6-5 Caudal red de distribución.

Para el dimensionamiento de las redes de distribución: se considera el caudal máximo horario, es decir para:

$$Q \text{ redes} = QMH$$

El caudal de diseño de la red será el máximo horario (QMH) + la dotación por incendio, los consumos en la red se calcularán en función del número de viviendas y de acuerdo a áreas de servicio.

TABLA N.º 14: DOTACION DE AGUA CONTRA INCENDIOS		
NUMERO DE HABITANTES (en miles)	NUMERO DE INCENDIOS SIMULTANEOS	DOTACIO POR INCENDIO (l/s)
5	1	10
10	1	10
25	2	10
50	2	20
100	2	25
200	3	25
500	3	25
1000	3	25
2000	3	25

3-6-6 Volumen de Almacenamiento.

El cálculo del volumen de reserva se ha estimado en un 50% del caudal medio diario, es decir se tiene:

$$V \text{ reserva} = (0.50 \times Q_{md}) * 86400 / 1000$$

Sin embargo el volumen de reserva adoptado no será menor de 50 m³

TABLA N.º 15: RESUMEN DE CAUDALES Y VOLUMEN DE DISEÑO
SECTOR LORETO NORTE – EN FUNCION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONDA

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	DATOS DE DISEÑO
Caudal de Captación, en lt/seg	47.87
Caudal de Conducción, en lt/seg	43.88
Caudal de tratamiento, en lt/seg	43.88
Caudal de la red de distribución, en lt/seg	62.69
Volumen de reserva baja adoptado de diseño, en m ³ . En PT	1000 m³ 500 m ³ nuevo 500 m ³ nuevo

3-7 TARIFAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

El estudio de tarifas para el sector, tiene como propósito el fortalecer la capacidad operativa y financiera del GADML a fin de cubrir los costos de operación y mantenimiento y administración que le permita en lo posible disponer de un fondo de capitalización para realizar las reparaciones y ampliaciones del sistema.

Tarifas del sistema a implantar – acorde con la Ordenanza

CONSUMO EN M3	COSTO EN DOLARES
De 0.00 m3 a 12.00 m3	3,00 (Tarifa básica)
Mayor a 12.00 m3	(Tarifa básica) + (0, 30 por metro cúbico adicional)

Fuente: Consultor - Ordenanza

Sin embargo para la fecha en que el sistema de conducción nuevo entre en funcionamiento, se deberá adoptar para este tema puntual (Tarifario) lo dispuesto en la ordenanza que está ya en vigencia, sobre todo para regular el buen uso e incentivar el tributo de cobro por el servicio de agua potable brindado.

3-8 PRESIONES EXTREMAS Y DE SERVICIO

En lo que a presión se refiere, se establece un mínimo de 10m, de columna de agua en los puntos y condiciones más desfavorables de la red.

3-9. VELOCIDADES MÁXIMAS MÍNIMAS

Según las normas, se tiene que en lo posible se tomara 0.60 m/s como velocidad mínima para sistemas a gravedad con presión, para asegurar el arrastre de partículas sedimentables, si el agua no contiene partículas en suspensión, (arena-limo) no es necesario considerar una velocidad mínima.

Para conducciones a presión, con el objeto de evitar la erosión o desgaste de las paredes del conducto en tubos de PVC se recomienda una velocidad máxima de 4.5 m/s.

Por lo general, se debe diseñar con velocidades que estén comprendidas entre 0.9 y 1.75 m/s. En zonas rurales se puede diseñar con velocidades entre 0.4 y 2.5 m/s.

3-10. DIÁMETROS MÍNIMOS

El diámetro de las tuberías tanto de las mallas principales como en los rellenos será el comercial que más se acerque al determinado en la demanda y según los cálculos hidráulicos.

Para nuestro caso en el sistema de conducción se determinó el diámetro adecuado en prediseños para que cumpla todos los parámetros de diseño para el Cantón Loreto.

3-11. PROFUNDIDAD MÍNIMA

La profundidad mínima de las tuberías en la red de conducción debe ser 1.20 m, medido desde la solera superior de la tubería hasta la rasante. En algunos casos puede reducirse hasta 0.6 m, teniendo en cuenta que si hay tráfico vehicular, es necesario hacer un análisis estructural de la tubería.

La profundidad máxima es normalmente de 1.5 m hasta la solera superior de la tubería.

3-12. PENDIENTE DE LA TUBERÍA

La pendiente mínima de la tubería es:

- 0.04 %, cuando el aire se desplaza en la misma dirección del agua.
- 0.10%, cuando el aire se desplaza en dirección contraria a la del agua.

3-13. COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

El coeficiente de rugosidad es función principalmente del material de la tubería y del estado de las paredes del tubo. Con el tiempo se presentaran incrustaciones de calcio y magnesio (elementos contenidos en el agua) en las paredes de la tubería, modificando así la rugosidad; este fenómeno es especialmente crítico para tubería de acero o hierro fundido. Los tubos de concreto, asbesto-cemento, cobre y plástico mantienen sus características originales de rugosidad por mayor período de tiempo.

Para el presente estudio se utilizara el siguiente valor de rugosidad:

Material	Hazen-Williams (C)	Manning (n)
Plástico (PVC)	150	0.011

3-14 CONSIDERACIONES TÉCNICAS GENERALES

A manera de resumen se describe el procedimiento las consideraciones que se tomaran en cuenta para los diseños definitivos del sistema de agua potable.

3-14-1. ANÁLISIS DE AGUA.- Se recogieron muestras representativas de agua en las zonas estudio: (Captación) Cabeceras del rio Suno. Posteriormente se realizaron los respectivos análisis físico y químico de acuerdo a la normativa existente INEN, adjuntas, según su libro Normas para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales mayores a 1000 habitantes. Considerando que las normas de calidad física, química y bacteriológica del agua potable establecida, rigen para todo el territorio nacional.

3.14-2. ANÁLISIS FÍSICO.- El análisis físico es el que más impresiona; pero desde el punto de vista Sanitario es el que menos importa. Los parámetros o características físicas para el agua potable son: color, turbiedad, olor, sabor y temperatura. A continuación haremos un estudio más detallado de sus características.

- **COLOR.-** Según las especificaciones del agua potable, dadas por las normas INEN el agua debe ser incolora o está dentro del límite deseable de 5 y como un máximo permisible de 30 unidades en la escala Pt-Co (platino- cobalto).

En grandes masas toma una coloración azulada, en otras verdosa; el color se determina con colores patrones según la escala de platino-cobalto- la unidad de color es la producida por 1.0 mg de cloro platinado de potasio y 0.5 mg de cloruro cobaltoso por 1.0 lt de agua destilada.

- **TURBIEDAD.-** La turbiedad del agua se debe especialmente a materias en suspensión los cuales mezclados quitan transparencia. Estas pueden ser arcilla y otras sustancias inorgánicas finamente divididas o materias similares u organismos microscópicos.

La unidad de turbiedad es la que produce una parte de sílice, tierra de diatomeas o de Fuller en un millón de pares de agua destilada. Se medirá en un turbidímetro.

Según las normas INEN, el agua debe estar dentro del límite deseable de 5 unidades y como un máximo permisible de 20 unidades neferométricas de formazina (FTU).

- **OLOR.-** El olor es producido por las materias contenidas en el agua, ocurre por la descomposición de materias orgánicas naturales que pueden ser de origen vegetal. El agua debe ser inodora para el consumidor.

Según la tabla 1 de las normas INEN 1108 referentes a agua potable, se recomienda como límite deseable y límite máximo permisible ausencia de olor.

- **SABOR.-** El sabor es la sensación gustativa producida por materias contenidas en el agua. Según la tabla 1 de las normas INEN 1108 referentes a agua potable, se recomienda al sabor como inobjetable dentro de los límites deseables y máximos permisibles.

- **TEMPERATURA.-** La temperatura del agua en verano debe ser inferior a la temperatura ambiente y en invierno debe ocurrir lo contrario. Se estima que el agua comprendida a una temperatura entre 5 y 15 grados centígrados, es agradable.

3-14.3 ANALISIS QUIMICO.- Realizamos el Análisis Químico para determinar si la concentración de los constituyentes químicos de una muestra de agua, se encuentra dentro de los parámetros que exigen las normas INEN. Adicionalmente para determinar la presencia de varios productos del nitrógeno y relacionarlo con la contaminación de la materia orgánica.

Los parámetros o características químicas para el agua potable son pH, sólidos disueltos totales, dureza calcio, magnesio, sodio, potasio, aluminio, sulfatos, cloruros, nitratos, nitritos, amoníaco, sílice, arsénico, bario, cadmio, cianuros, cromo, mercurio, cobre, níquel, plomo, selenio, plata, zinc, compuestos orgánicos como plaguicidas, herbicidas y otros. Todas estas sustancias minerales deben quedar dentro de los límites que la experiencia ha encontrado necesario o tolerable para el consumo humano.

- **pH.-** Corresponde al logaritmo del recíproco de la concentración del H⁺ expresado en iones-gramos por litro.

$$\text{pH} = \log(1/[\text{H}^+]) = -\log [\text{H}^+]$$

Si el agua tiene un pH superior a 7, se la considera básica y si es inferior es ácida. La acidez del agua tiene gran importancia en todos los procesos de tratamiento, además tiene función fundamental en el aspecto corrosivo o incrustante del agua.

Las normas INEN indican un rango de 7.00 a 8.50 como límite deseable y 6.50 a 9.50 como límite máximo permisible.

- **DUREZA.-** Se denomina así al contenido de sales de calcio y magnesio en el agua, además está constituido también por sales de hierro, cobre, bario, zinc, plomo, las que se encuentran en pequeña proporción.

La dureza temporal está constituida por bicarbonatos, tienen la propiedad de precipitar como bicarbonatos insolubles con el calor, en cambio la dureza permanente está constituida por sulfatos, cloruros o nitratos.

Según el contenido de calcio y magnesio las aguas pueden clasificarse en:

- Aguas blandas, con dureza hasta 50 pp.
- Aguas moderadamente duras, con una dureza entre 50 y 150pp.

- Aguas duras, con una dureza entre 150 y 300 pp.
- Aguas muy duras, con una dureza sobre las 300pp.

Las normas INEN sugieren una dureza deseable de 120 y un límite máximo permisible de 300 mg/l.

- **ALCALINIDAD.**- La alcalinidad está dada por la cantidad de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos; se determina con, fenolftaleína y su concentración de carbonato de calcio no será mayor de 15 pp. esta condición limita al pH a 10.6 a una temperatura de 25° C. como las sales alcalinas se representan frecuentemente en los terrenos, la mayoría de aguas son más o menos alcalinas.

Los carbonatos y bicarbonatos de calcio, sodio y magnesio; son impurezas que dan con más frecuencia origen a la alcalinidad. Es expresada en partes por millón y referida al carbonato cálcico equivalente.

3.14-4. ANALISIS BACTERIOLOGICO.- Las características bacteriológicas del agua son fundamentales, desde el punto de vista sanitario; el agua debe estar exenta de gérmenes patógenos de origen entérico y parasitario intestinal, que son los que pueden transmitir enfermedades.

Los parámetros bacteriológicos para agua potable son: coliformes totales y coliformes fecales.

- **COLIFORME TOTAL.**- Los bacteriólogos han desarrollado un ensayo del agua que se conoce con el nombre de “Numero de bacterias por milímetro”. La denominación se presta sin embargo, a confusiones ya que se reduce a indicar el número de bacterias que pueden crecer en el agua en condiciones que se ha verificado en prueba.

Según las muestras se mantengan en una estufa a 44.5° a 20.0°C, se obtendrá un resultado diferente. Generalmente se empleará la temperatura más alta para la incubación, con el objeto

de hacer que las bacterias se multipliquen a la temperatura normal del cuerpo humano, aunque la muestra no contenga, probablemente, algunas bacterias productoras de enfermedades.

La significación de este ensayo con respecto a la potabilidad del agua, es que la polucionada por aguas de alcantarillas tendrá una mayor población bacteriana que la que no esté polucionada.

Dado que las bacterias son muy abundantes en las capas superiores del suelo, debe esperarse que el agua superficial contenga muchas en todo tiempo.

Las aguas subterráneas que no se mezclen con las superficiales, las contendrán en menor cantidad, reduciéndose su número con la profundidad a que el agua se obtiene.

- **COLIFORME FECAL.**- El coliforme total fecal es un subgrupo de la población total coliforme y tiene una correlación directa con la contaminación fecal producida por animales de sangre caliente.

-

La principal característica bioquímica usada para su identificación es la habilidad de fermentar la lactosa con producción de gas a 44.5°.

De las normas INEN, lo deseable sería la ausencia de bacterias aerobias totales y como máximo permisible 30 G/ml.

NOTA 1: Cuando en aguas subterráneas o superficiales los nitritos o nitratos superan a 10, entonces es necesario un análisis bacteriológico.

NOTA 2: Una vez que se defina la alternativa seleccionada se tomarán las muestras de agua restantes y se procederá a un análisis puntual según el criterio teórico descrito que permita definir una tratabilidad óptima para el sistema propuesto.

3-15. ELECCIÓN DEL TIPO DE CAPTACIÓN

La elección del tipo de captación depende de diversos factores, en nuestro caso específico o sea desde el punto de vista de la Ingeniería Civil, las captaciones pueden plantearse para diversos usos, en esta forma su diseño dependerá de las condiciones naturales del lugar y de la naturaleza del aprovechamiento requerido.

3-16. PREDISEÑO DE LA CAPTACIÓN – FASE I

- De acuerdo a las normas del ex-IEOS ahora SENAGUA las obras hidráulicas de captación deben diseñarse para garantizar:
- La derivación desde la fuente de las cantidades de aguas previstas y su entrega ininterrumpida a los usuarios;
- La protección del sistema de abastecimiento contra el ingreso a la conducción de sedimentos gruesos, cuerpos flotantes, basuras, plantas acuáticas, etc.
- Impedir el ingreso de los peces desde los reservorios y ríos;
- Evitar que entre el agua a la conducción durante los periodos de mantenimiento y en casos de averías y daños en la misma.
- En el plano anexo respectivo podemos apreciar mejor lo indicado

La teoría de sustento de diseño de presas y represas esta adjunto a la presente memoria técnica.

Para el presente estudio en la etapa de alternativas se plantean dos tipos de captaciones, la primera en alternativa “A” estaría constituida por una presa o Azud fijo en un brazo del rio Suno y para ello se anexa la teoría fundamental de este tipo de estructuras; y para la alternativa “B” se propone una captación lateral con semi desviación del río, en los dos casos a través de una rejilla lateral a lo largo de la captación lo que prevé el poco ingreso de sólidos en suspensión.

3-17. TRATAMIENTO

Una planta de tratamiento es un conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos y operaciones unitarias que permitan obtener agua potable a partir de agua cruda de fuentes superficiales o subterráneas.

Una planta de tratamiento debe ser considerada como una industria en la cual la materia prima es el agua natural y el producto obtenido es el agua potable, por consiguiente debe aplicarse en sus diseños criterios y conocimientos que permitan realizar procesos eficientes, fáciles de controlar y operar a fin que los costos de producción resulten los más bajos posibles.

3-17.1. PRESELECCIÓN DEL TIPO DE TRATAMIENTO

Generalmente las aguas naturales que se seleccionan como fuente de aprovisionamiento para agua potable, no cumplen con las normas de calidad para considerarlas como tal; y contienen elementos o sustancias objetables que deben ser removidas, modificadas o eliminadas, para que estén dentro de los límites tolerables ya indicados.

En muchas ocasiones podemos encontrar agua que, con una simple desinfección, que normalmente con una adición de cloro, estén ya aptas para el consumo doméstico.

Mientras que en otras condiciones u ocasiones, será necesario contar con procesos de tratamiento complejos y completos que modifiquen las características del agua, para que esta sea: higiénicamente segura, estéticamente atractiva y económicamente satisfactoria.

Los procesos de tratamiento u operación unitaria que a continuación se describen, se lo aplicará y diseñará, ya sea en forma independiente como única medida de tratamiento o combinado entre ellas para conseguir una potabilización total:

- Intercambio de Gases o Aireación
- Paso de agua a través de rejillas
- Sedimentación
- Flotación
- Coagulación química

- Precipitación química
- Intercambio iónico
- Contacto y adsorción química
- Filtración
- Desinfección
- Fluoración
- Control de olores y sabores

En resumen estas son las operaciones unitarias que aisladas o en conjunto se usan para potabilizar las aguas.

3-18. TIPO DE LA RESERVAS

Tipo.- Previo a la elección del tipo de tanque a ser utilizado en este estudio, es necesario conocer que existen dos clases de reserva a ser consideradas:

- Tanques Superficiales - BAJOS
- Tanques - ELEVADOS

Tanques superficiales.- Se recomienda este tipo de tanques para los siguientes casos:

- Cuando la topografía del terreno permita satisfacer los requerimientos hidráulicos del sistema.
- Cuando los requisitos de la capacidad de reserva sean grandes (volúmenes superiores a 100 m³).

La forma más utilizada de los tanques superficiales son la circular y la rectangular, cada una de estas formas tiene un campo de aplicación. En cuanto tiene que ver con la altura de esta depende del volumen del agua a almacenar, la altura efectiva máxima estará alrededor de los 6 m para tanques de gran tamaño y entre 2.50 y 4 m para tanques medianos y pequeños.

Estos tanques superficiales se recomienda construirlos en hormigón armado, tanto las paredes y el piso deberán ser cerrados para no exponer el agua a la contaminación posterior.

Tanques Elevados.- Son utilizados cuando la topografía es relativamente plana sin elevaciones naturales en las que se pueda construir un tanque superficial, en cuyo caso la alimentación requiere generalmente de bombeo.

La forma más simple de los tanques elevados está constituido de un cilindro que descansa sobre una semiesfera y su cubierta tiene una forma cónica, existen otras formas que son más complejas tales como las elípticas, ovoidales, esféricas, etc.; las que pueden estar reforzadas por vigas radiales.

En nuestro prediseño hidráulico se han previsto de los dos tipos, esto es tanques semi enterrados superficiales bajos en la zona de tratamiento como reservas máximas y tanque elevados para la distribución a gravedad ya en las zonas pobladas.

3-19. PLANTEAMIENTO Y SELECCIÓN TÉCNICA DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA DE DISEÑO – SISTEMA PROPUESTO

3-19.1. ANTECEDENTES

Dentro de los requerimientos técnicos propios para el “**ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA CABECERA URBANA DEL CANTÓN LORETO – ZONA NORTE, PROVINCIA DE ORELLANA**”. Se necesita la selección de una de las dos alternativas planteadas por el consultor en la fase I, por tanto luego de la obtención de los componentes de línea base y topografía se propone la: (APROBACION POR PARTE DEL EQUIPO TECNICO REVISOR DEL GADM LORETO DE LA ALTERNATIVA TECNICA RECOMENDADA Y A SER SELECCIONADA – “A”) con el siguiente antecedente:

Se han planteado dos alternativas de intervención, conforme lo establecen los documentos precontractuales, términos de referencia TDRS, las mismas que tienen relación básicamente con la implantación total en la cobertura del 100% con el sistema de conducción, esto luego de

la evaluación del sistema actual y la detección de demandas de servicio que en cobertura en conducción es del 100%, el alcance del contrato de los estudios de dotación de agua potable para la Zona norte, mismo que es inexistente, plantea las siguientes alternativas.

3-19.2. ALTERNATIVAS DE INTERVENCIÓN

Se plantean dos alternativas de intervención, las mismas que tienen relación básicamente con la captación, puesto que la línea de trazado de conducción y el material de la tubería utilizada en el diseño del sistema de agua potable es el más aconsejable en las dos alternativas.

En la primera alternativa planteada: “A”,

Se pretende realizar la cobertura total del servicio de conducción de agua desde el embalse propuesto a implantarse en un brazo importante del río Suno, la impulsión de agua desde dicha presa que captaría el agua a través de una rejilla lateral todo sobre el río Suno hasta su tratamiento, almacenamiento, conducción y final distribución para la dotación de agua potable del cantón Loreto - Provincia de Orellana hacia la cabecera parroquial Zona Norte de Loreto con una red de conducción paralelo a la línea de la vía Loreto-Coca separado a 20 m del lado izquierdo, en una longitud de conducción total de 4.7 Km, aprox. ubicado en la parte oeste de la cabecera Cantonal, misma que llegaría a cuatro puntos estratégicos predefinidos en los planos de implantación general del proyecto para su reserva alta y distribución.

La conducción de agua potable para su posterior distribución en la comunidad se realizara con una red principal conformada de tubería PVC de presión, en tres líneas (1.- una conducción y distribución 63 mm, para los asentamientos de viviendas proyectadas y en uso desde los terrenos del sindicato de trabajadores del cantón Loreto en que se implantarían las unidades de tratamiento y almacenamiento de agua 2.- una conducción 110 mm para interconexión a la tubería existente del barrio el paraíso y 3.- dos conducciones de 160 mm, directa a reservas altas y posterior interconexión de la distribución del casco urbano sector norte del Cantón Loreto) accesorios respectivos y de igual manera de válvulas de aire y desagüé en puntos específicos de la red donde sea conveniente para su correcto funcionamiento hidráulico.

La alternativa “B”, Los principios técnicos de aplicación de obra civil son diferentes que la alternativa “A”, puesto que inicialmente la captación estaría 500 m aguas arriba de la primera opción mediante una captación semi lateral inducida, misma que captaría mediante rejilla vertical Coanda a un cárcamo de bombeo para impulsión, mientras que las reservas, el tratamiento, conducción y distribución sería el mismo de la alternativa anterior, siendo estas unidades las más técnicamente aplicables, por ello se diferencian puntualmente en su tipo de captación únicamente.

TABLA N.º 16: CUADRO COMPARATIVO DE APLICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Descripción	A	B
Zonas de implementación del proyecto	Cobertura total 100%. Ref. Plano alternativa "A" Bombeo – 4.7 Km Cabecera Urbana – Zona Norte del cantón Loreto y derivaciones el Paraiso, Colegio, Km90 y barrio 9 de Enero.	Cobertura total 100%. Ref. Plano alternativa "B" Bombeo – 5.03 km Cabecera Urbana –Zona Norte del cantón Loreto y derivaciones el Paraiso, Colegio, Km90 y barrio 9 de Enero.
Captación	Embalse tipo azud fijo de Hormigón Armado, perfil Creagguer, captación tipo lateral de descarga lateral a 30 m luz, 3,5 m H, y posterior impulsión de Q=30 - 40 l/s en HG 160 mm.	Captación Semi lateral 45°, en pantalla de Hormigón armado con ingreso lateral tipo rejilla Coanda vertical, para ingreso a carcamo de bombeo y posterior impulsión de Q=30 - 40 l/s en HG 160 mm.
Conducción	Construir un nuevo sistema de conducción a gravedad con tubería PVC diámetros requeridos de acuerdo a su diseño hidráulico para el transporte de agua tratada hacia el Cantón Loreto – Zona Norte, en varios diámetros (160 – 110 – 63) mm	Construir un nuevo sistema de conducción a bombeo con tubería PVC diámetros requeridos de acuerdo a su diseño hidráulico para el transporte de agua tratada a la cabecera parroquial de Loreto – Zona Norte, en varios diámetros (160 – 110 – 63) mm.
Unidades del Sistema	Captación por Azud fijo en HA. Tratamiento Convencional Línea de impulsión HG 160 mm Almacenamientos varios vol. Desinfección por cloro Tubería de Conducción PVC varios D Distribución e interconexiones	Captación Semi lateral pantalla HA. Tratamiento Convencional Línea de impulsión HG 160 mm Almacenamientos varios vol. Desinfección por cloro Tubería de Conducción PVC varios D Distribución e interconexiones
Reserva	Construcción de nuevos 4 tanques elevados de almacenamiento de Hormigón Armado H A, para el centro poblado y 1000 m3 en dos tanques bajos semi enterrados en el área de tratamiento – post impulsión y tratamiento	Construcción de nuevos 4 tanques elevados de almacenamiento de Hormigón Armado H A, para el centro poblado y 1000 m3 en dos tanques bajos semi enterrados en el área de tratamiento – post impulsión y tratamiento
Tratamiento	El agua es previamente tratada según normativa para diseños de plantas convencionales de tratamiento de agua potable. Y en función de los resultados definitivos de análisis de agua según la alterativa seleccionada.	El agua es previamente tratada según normativa para diseños de plantas convencionales de tratamiento de agua potable. Y en función de los resultados definitivos de análisis de agua según la alterativa seleccionada.
Viabilidad técnica, social, y ambiental	<u>Ok. Es Factible</u> ; se cuenta con la sistematización inicial de la socialización y los trámites de certificados de intersección y categorización se plantean luego de la selección de alternativas.	<u>Ok. Es Factible</u> ; se cuenta con la sistematización inicial de la socialización y los trámites de certificados de intersección y categorización se plantean luego de la selección de alternativas.
PRESUPUESTO REFERENCIAL ESTIMADO: (Adj. presupuestos)	1'491.754,45 USD	1'376.792,20 USD

ANALISIS

En las dos alternativas se ha considerado que al momento de inicio del sistema (año 2022), se tendrá una población directa de 3609 habitantes servidos con la cobertura 100% (demandada actual), Cuando se cumpla el periodo de diseño, se estima que la población servida alcanzará los 12.309 habitantes, correspondiendo a una población estimada más allá del año 2047 (ver análisis Poblacional), por tanto, la alternativa A con el área y red a diseñarse considera un período de retorno en el horizonte de al menos 25 años.

Para el diseño se utilizarán las recomendaciones de diámetros mínimos establecidas en las normas de diseño de agua tratada y alcantarillado ex IEOS 2006, CPE INEN, vigentes las Longitudes de tubería a ser instaladas en varios diámetros cuya longitud aproximada es 4.7 a 5.2 Km.

COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS

Para el análisis estimado de las alternativas se han considerado las longitudes de tuberías, material de tuberías, tanques de almacenamiento de hormigón armado, mano de obra y costos directos e indirectos estimados, debiendo anotar que en la etapa de diseños definitivos se prepara para la alternativa seleccionada los correspondientes precios unitarios y presupuesto definitivo.

Del análisis de precios unitarios estimado de las alternativas se tienen los siguientes resultados aproximados o referenciales

ALTERNATIVAS EN USD.	
“A”	“B”
1'491.754,45	1'376.792,20

SELECCIÓN DE ALTERNATIVA ÓPTIMA

De acuerdo al análisis consensuado entre las áreas técnica, ambiental y social, se considera que la alternativa óptima es la Alternativa “A” que consiste básicamente en la construcción de

una captación mediante azud fijo, más conocido como presa, la cual dispondrá de una rejilla lateral, la cual en principio protege del ingreso de sólidos en suspensión mayores, captación lateral de esta y cárcamo de bombeo para su impulsión mediante tubería HG de 160 mm, al tratamiento convencional dispuesto en una área más segura y proporcionada por los propietarios de los terrenos del sindicato de trabajadores del GADML, posteriormente se tiene previsto el almacenamiento mediante reservas bajas de hasta 500 m³, en función del cálculo hidráulico posterior, conducción mediante líneas de diferentes diámetros según el área a alimentar, cuatro tanque elevados en hormigón armado entre 50 y 100 m³ y estratégicamente ubicados (Colegio, área del Km 90, barrio el paraíso y barrio 9 de Enero) redes de conducción a gravedad con tubería PVC y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento dando servicio al 100% de las comunidades en estudio.

Desde el punto de vista ambiental, la alternativa “A” también corresponde a una selección óptima de ejecución, toda vez que la captación mediante presa o azud fijo permite en un tiempo futuro incrementar de ser necesario el caudal de captación así como la tubería de PVC, es más liviana y manejable tanto en su transporte, durabilidad, almacenamiento y en su instalación, requiriendo para su instalación menos recursos humanos incluso así como la intervención de maquinaria sería menor, garantizando el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en cuanto a planes de manejo ambiental y por ende la protección del medio en que se desarrollara el proyecto.

Dentro de los aspectos técnicos constructivos, las dos alternativas son relativamente de fácil ejecución y existen mucha experiencia en proyectos similares tanto por parte de la administración pública GADM Loreto, como por contratistas con vasta experiencia profesional en el área, por lo que no existe ninguna limitación técnica en su ejecución.

ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA “A”

VIABILIDAD TÉCNICA

En su oportunidad se realizó un análisis de técnico de aplicación del sistema de captación y conducción de agua potable hacia el cantón Loreto, en el que se encuentra justificado el mismo desde varios puntos de vista: técnico, socio-económico y ambiental, secundado por el análisis de la alternativa óptima tanto en obra civil como en operación y mantenimiento además de los costos adicionales que darían la viabilidad general del proyecto, concluyendo que la alternativa optima escogida para su aplicación resulta ser técnicamente viable, económicamente factible, financieramente autogestionable (Costos de operación y mantenimiento), la misma que responde a criterios de optimización de recursos, desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, y por tanto sostenible en el tiempo.

VIABILIDAD AMBIENTAL

Se realizará un estudio detallado de los impactos ambientales que generan cada una de las alternativas, (Ref: PMA – Fase II) de tal manera que éste sea adicionalmente una herramienta de toma de decisiones tanto para el plan de manejo ambiental, el planteamiento de planes de contingencia y programas ambientales, así como la mitigación de los mismos.

Las alternativas de solución del proyecto de agua potable para la cabecera Urbana del cantón Loreto – Zona Norte, se analizan desde la óptica de factores favorables y desfavorables que se presentan durante la etapa de operación, mantenimiento y puesta en marcha - funcionamiento del proyecto. Los impactos favorables son de mayor importancia que los efectos desfavorables, y sobre todo, los impactos desfavorables son de tipo temporal, por lo que la implementación de este proyecto beneficia finalmente de manera muy significativa al área ambiental transformando al proyecto en sustentable.

Este tipo de proyecto por su envergadura requiere registro ambiental, según el nuevo catálogo de proyectos, obras o actividades emitidas de acuerdo ministerial No.-061 del 4 de mayo del 2015 ya en vigencia, el cual ha sido otorgado por el MAATEE, y se encuentra en trámite ante el MAE al cierre de la primera fase.

VIABILIDAD COMUNITARIA

La ejecución del sistema en sí, del servicio de agua potable para el Cantón Loreto – Zona Norte, tal como estaría concebida, traerá mejoras en las condiciones de salubridad y vida de los habitantes produciendo así ahorros económicos en posibles gastos por salud (anexo análisis económico financiero de cada alternativa), eso se traducirá en un cambio de concepto de la sociedad respecto del servicio de agua tratada y saneamiento básico que presta el GADM Loreto, y que actualmente se refleja en las encuestas. Generalmente cuando los servicios son buenos, la sociedad se constituye en un apoyo que permite mantener o mejorar más aun el servicio, a parte de este criterio se tiene previsto intervenir mediante una sistematización de la socialización ordenada por el MAATEE, apoyada en el decreto ejecutivo 1040 (ANEXO), aprobar del estudio por parte de los habitantes directamente beneficiados, en este caso, siendo esta la viabilidad comunitaria requerida en armonía entre la comunidad, sus dirigentes y gobernantes del GADM Loreto.

VIABILIDAD INSTITUCIONAL Y DE GESTIÓN DEL SERVICIO

Se debe trabajar para que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loreto, en los aspectos, administrativo – financiero, relacionados al proyecto, tenga una robusta estructura y una adecuada capacitación técnica de los responsables de la operación y mantenimiento del sistema planteado y finalmente elegido.

Las tarifas por los servicios de agua tratada que brindará el proyecto deberán ser siempre reales de tal manera que en cualquier tiempo cubran los costos de operación, mantenimiento y reposición de partes del sistema que se vayan requiriendo en el tiempo, esto se lograría con una supervisión permanente de la aplicación y revisión, emisión o incorporación de ordenanzas y modelo de gestión, las cuales se plantearan en la etapa de diseños definitivos que posterior a esta etapa o fase I, sabrán autorizar tanto fiscalización como administrador del contrato.

VIABILIDAD ECONÓMICA

BENEFICIOS CUANTIFICABLES

Este tipo de obras de infraestructura, por lo general no generan beneficios de carácter financiero o ingresos monetarios a las entidades seccionales (No existen Réditos económicos); más bien originan beneficios económicos y sociales a los usuarios y habitantes del Cantón, que son atendidos en sus necesidades básicas. Estos beneficios pueden ser valorados, en función de costos evitables, que se expresan fundamentalmente en reducciones de gastos en salud, como: médicos y en medicinas, siendo esto un efecto directo a favor del usuario.

En el caso específico del proyecto ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA CABECERA URBANA DEL CANTÓN LORETO – ZONA NORTE, PROVINCIA DE ORELLANA, de acuerdo con la investigación realizada por el equipo Consultor, los habitantes a ser atendidos actualmente no disponen del servicio, los problemas de provisión, calidad del agua, cantidad y cobertura de un sistema óptimo de agua potable, provoca efectos perjudiciales en la salud, principalmente enfermedades relacionados con el consumo de esta, y el NO contar con agua tratada sino únicamente entubada como la denominan, en especial hacia los niños, lo que les obliga a realizar significativas erogaciones económicas al tener que asistir a consultas médicas, adquisición de medicinas y en algunos casos de exámenes de laboratorio empeorando la situación económica de sus pobladores que de por si es crítica a nivel nacional; Para el cálculo de estos ahorros, se utilizara la información antes indicada y el número de conexiones domiciliarias obtenidas en el capítulo correspondiente (Anexo encuestas de nivel de servicio y análisis económico financiero de las alternativas).

BENEFICIOS NO CUANTIFICABLES

Entre los impactos positivos que va a generar el proyecto a los beneficiarios directos, y que no son posibles de ser valorados, pero de gran importancia, se pueden indicar los siguientes:

- Incremento de la producción y productividad socioeconómicas.
- Mejora las condiciones de vida y de trabajo de los sectores bajo y medio-bajo.
- Generación de empleo temporal (Tiempo de ejecución de la obra).
- Se contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

- Comodidad y bienestar en las viviendas.
- Mejora en el nivel de salubridad de sus habitantes.

Con estos antecedentes se legaliza y firma el acta que se anexa a continuación.

Responsable de la Memoria técnica:

Ing. Javier V. Atencia U. M.Sc
CONSULTOR INDIVIDUAL
CC.1802469195 / LP- 18-716

PRODUCTO: ACTA DE REUNION TÉCNICA DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE DISEÑO – “A”

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE LORETO
“ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA CABECERA URBANA DEL CANTÓN LORETO – ZONA NORTE, PROVINCIA DE ORELLANA”**

ACTA DE REUNIÓN TÉCNICA – SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE DISEÑO

OBJETIVO: ESCOGER UNA ALTERNATIVA PREVIO AL DISEÑO DEFINITIVO.

FECHA: 19 DE ENERO DE 2022

SINTESIS: En la Ciudad de Loreto, a los 19 Días del Mes de enero del 2022, siendo las 10:00, se mantiene la reunión técnica con el objeto de autorizar la continuación del “**ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA CABECERA URBANA DEL CANTÓN LORETO – ZONA NORTE, PROVINCIA DE ORELLANA**”, presentando, analizando y eligiendo una de las dos alternativas propuestas en prediseños, conforme a los términos de referencia contractuales, en tal virtud se reúnen en un solo acto por una parte los Técnicos representantes del GADML y por otra los técnicos de la consultoría, quienes luego de la exposición técnica del equipo consultor, y habiendo previamente revisado las opciones técnicas propuestas, deciden en unanimidad de acto **SELECCIONAR LA PROPUESTA DE ALTERNATIVA “A”**, considerando que la misma es técnicamente viable, ambientalmente sustentable y económicamente aplicable es decir sostenible en el tiempo, conforme a los planteamientos y esquemas adjuntos al presente, en este sentido se ve procedente autorizar la continuación del “**ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA CABECERA URBANA DEL CANTÓN LORETO – ZONA NORTE, PROVINCIA DE ORELLANA**” en que se depurarán los diseños de la alternativa seleccionada y se prepararán las correspondientes memorias técnicas conforme a la normativa vigente de diseño definitivo, para dicho efecto.

Para constancia de lo actuado, Firman al tenor.

Ing. Edison Baldeón
DIRECTOR DE OO. PP.

Ing. Andrés Chiquito
FISCALIZADOR

Ing. Javier Atencia U.
CONSULTOR

4- LIBRETAS TOPOGRAFICAS

➤ *REVISAR ANEXO - LIBRETA TOPOGRAFICAS*

5- ENCUESTAS SANITARIAS Y SOCIO-ECONÓMICAS.

El Consultor realizó este trabajo en función de la necesidad que plantea la realización de este tipo de proyectos, con la finalidad de obtener suficiente información, que permita definir sobre todo los aportes de la Comunidad.

El objetivo de las encuestas realizadas es determinar el nivel de vida y condiciones sanitarias en las que se encuentran los habitantes de la cabecera cantonal de Loreto, cubriendo toda el área geográfica de la localidad para ello se elaboró un esquema base (Topográfico adjunto en anexos), en el cual se identificó plenamente a cada vivienda con su respectivo nombre y número para luego proceder a la selección por muestreo de las encuestas, cuya muestra estadística es de 105 viviendas escogidas en forma aleatoria en toda el área de estudio, se empleó este número por ser el mayor recomendado para el levantamiento de encuestas resultando así que la misma sea más confiable, según lo determina y recomiendan los Términos de Referencia del proyecto.

FOTO N.º 17



FOTO N.º 18



Encuestas A los moradores de la Cabecera Cantonal

FOTO N.º 19



FOTO N.º 20



Encuestas A los moradores de la Cabecera Cantonal

FOTO N.º 21



FOTO N.º 22



Encuestas A los moradores de la Cabecera Cantonal

Se realizaron entrevistas a 105 viviendas, para conocer las actividades productivas, los servicios existentes, priorizar las necesidades, recabar información respecto a costumbres, características demográficas y especialmente para planificar las actividades que se iban desarrollando en el avance del estudio, de la tabulación de las encuestas de nivel de servicio que se detalla a continuación se obtiene un número real de habitantes por vivienda (5) que es un dato importante para el análisis demográfico.

5-1- TABULACION Y RESULTADOS DE ENCUESTAS

a. Habitantes por vivienda

Adultos	Adolescentes	Niños	Total
237	16	259	512
46.28%	3.13%	50.59%	100%

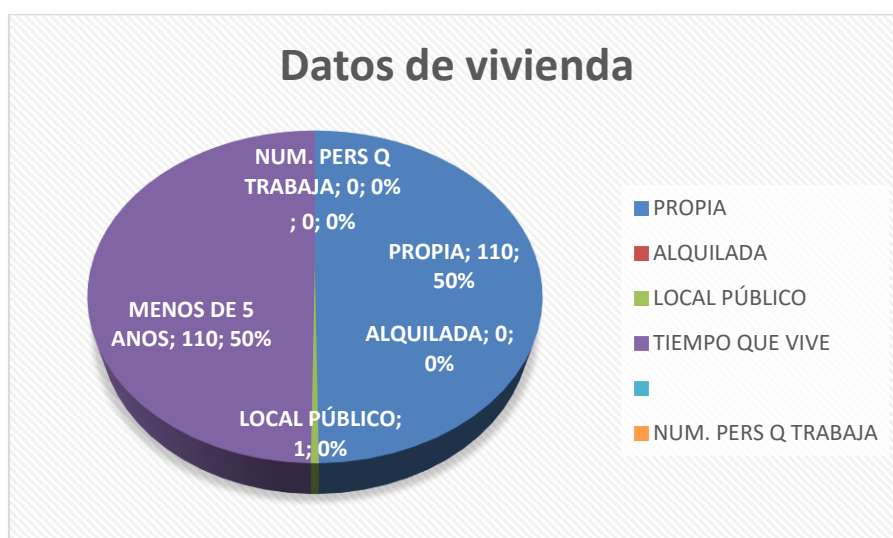


Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor

Elaboración: Consultor

b. ¿Usted trabaja?

Propia	Alquilada	Local público	Tiempo que vive, menos de 5 años	Numero personas trabajan	Total
112	11	1	109	0	233
48.07%	4.72%	0.43%	46.78%	0%	100%

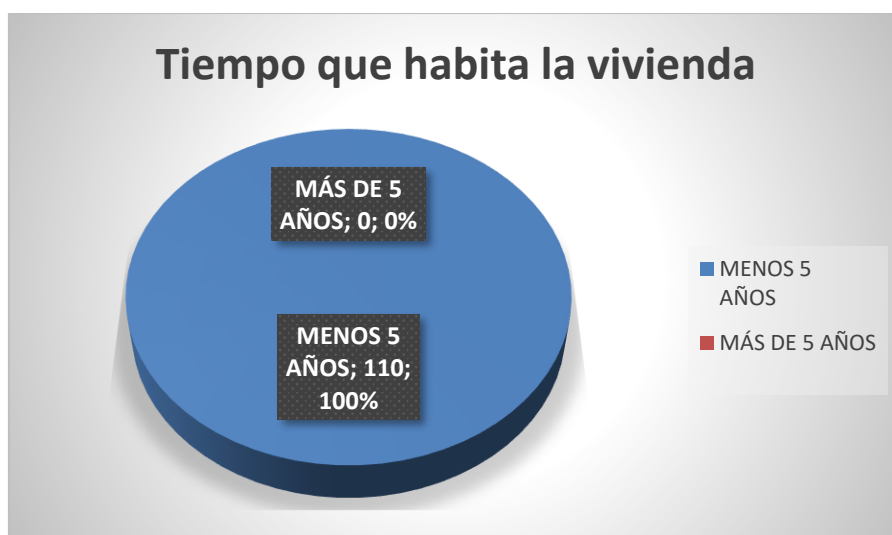


Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor

Elaboración: Consultor

c. ¿Tiempo que habita la vivienda?

Menos de 5 años	Más de 5 años	Total
110	0	110
100%	0%	100%

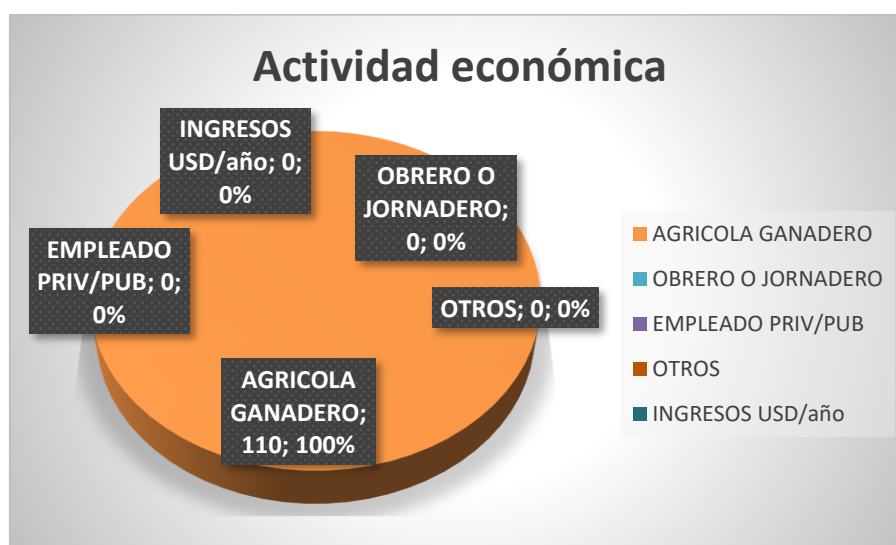


Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor

Elaboración: Consultor

d. Actividad económica que se dedica

Agrícola-ganadero	Obrero-jornalero	Empleado Pub-Priv	Otros	Ingresos por año	Total
110	0	0	0	0	110
100%	0%	0%	0%	0%	100%

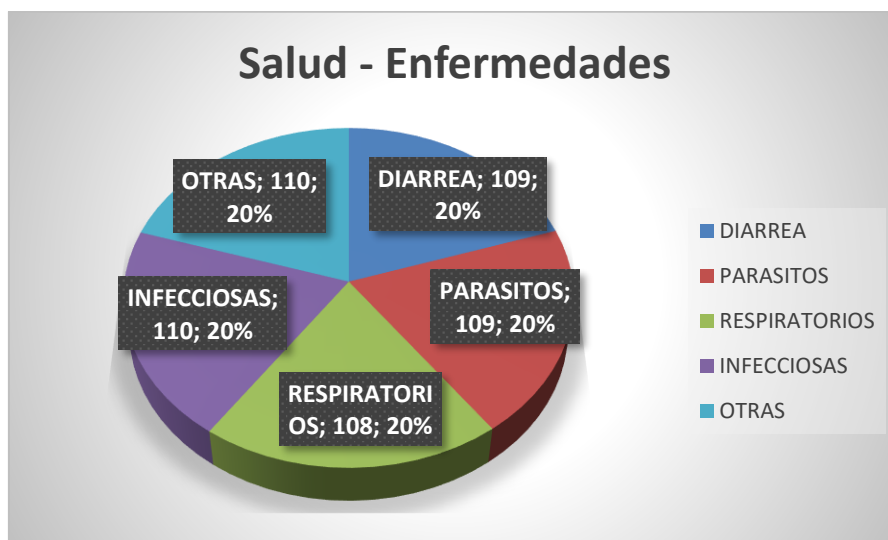


Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor

Elaboración: Consultor

e. Salud - enfermedades

Diarrea	Parásitos	Respiratorios	Infeciosas	Otras	Total
109	109	108	110	110	546
19.96%	19.96%	19.78%	20.15%	20.15%	100%

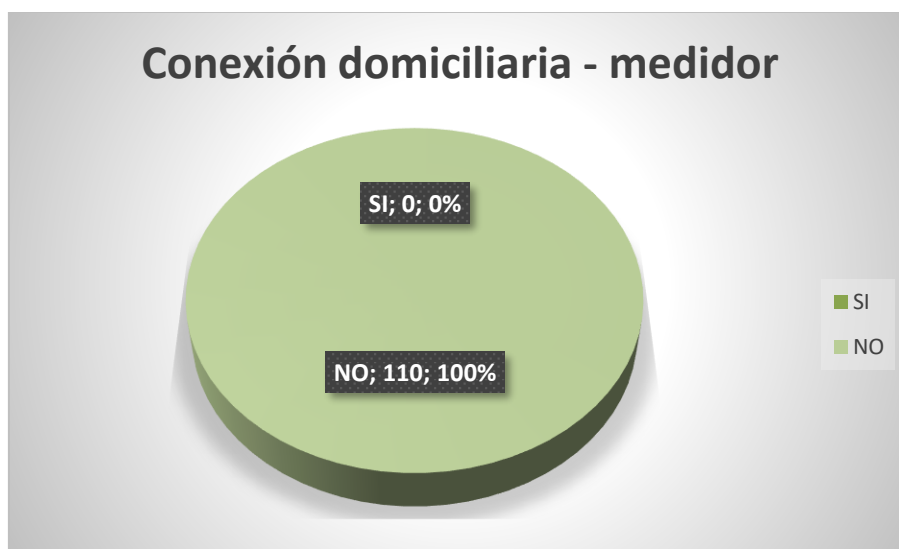


Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor

Elaboración: Consultor

f. Tipo de conexión domiciliaria-con medidor

Si	No	Total
0	110	110
0%	100%	100%

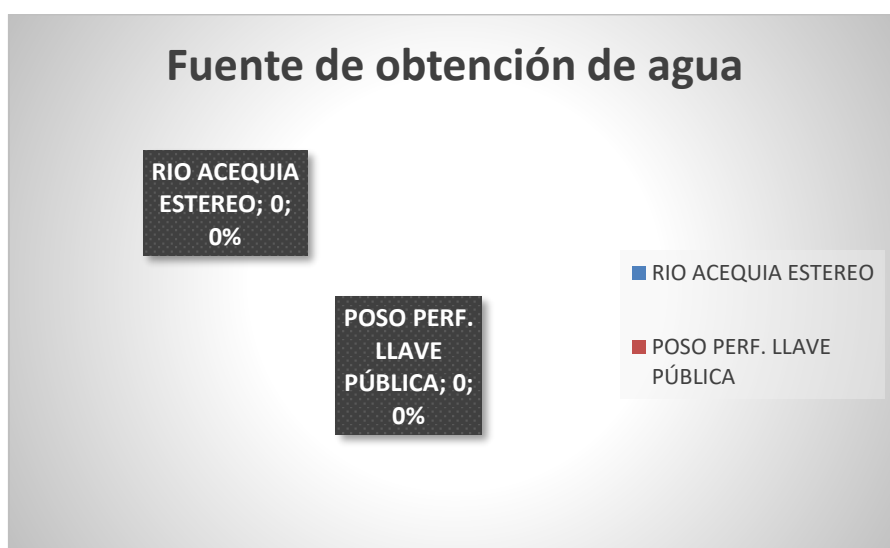


Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor

Elaboración: Consultor

g. Fuentes de obtención de agua

Rio	Acequia	Estero	Pozo	Llave publica	Total
0	0	0	0	0	0
0%	0%	0%	0%	0%	0%



Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor
Elaboración: Consultor

h. Calidad de agua

Buena	Mala	Total
0	110	110
0%	100%	100%



Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor

Elaboración: Consultor

i. ¿Tiene medidor?

Si	No	Total
0	109	109
81%	100%	100%



Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor
Elaboración: Consultor

j. ¿Disposición de alcantarillado?

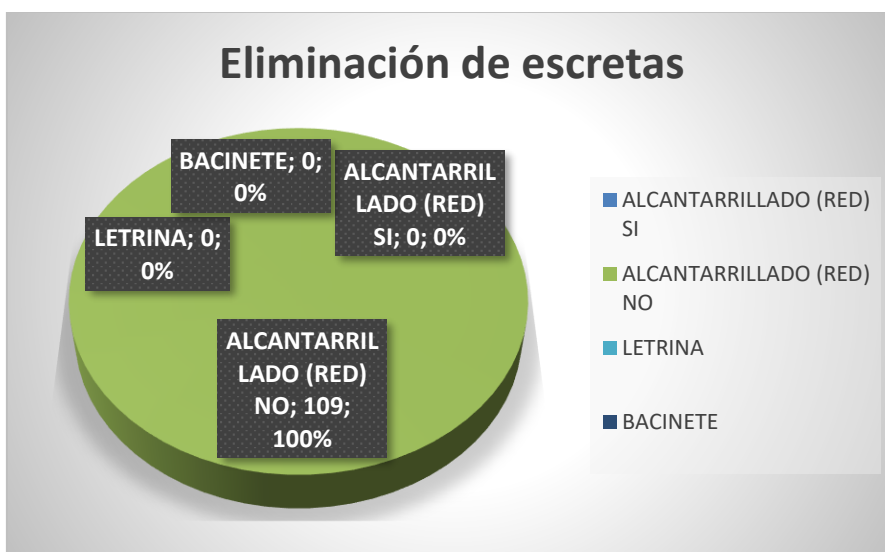
Si	No	Total
0	109	109
0%	100%	100%



Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor
Elaboración: Consultor

k. ¿Eliminación de excretas?

Red alcantarillado		Letrina	Bacinete	Total
Si	No			
0	109	0	0	109
0%	0%	0%	0%	100%



Fuente: Encuestas realizadas por el Consultor
Elaboración: Consultor

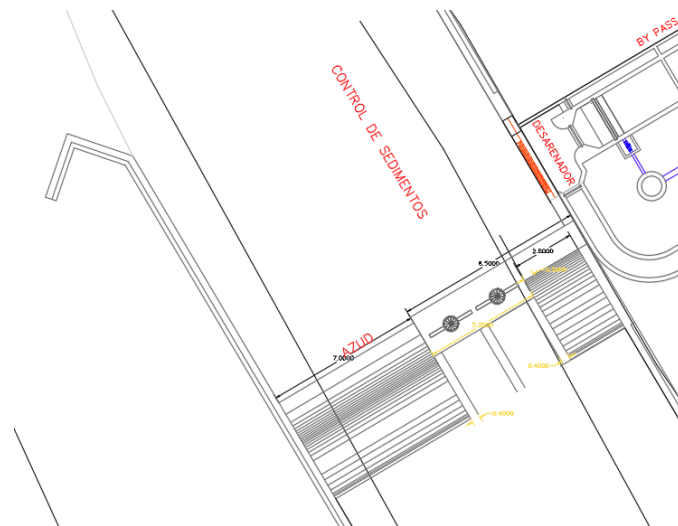
➤ *REVISAR ANEXO – TABULACIÓN DE DATOS.*

6- DISEÑO DEFINITIVO

CAPTACION Y DISTRIBUCION DEL AGUA EN EL CANTÓN LORETO

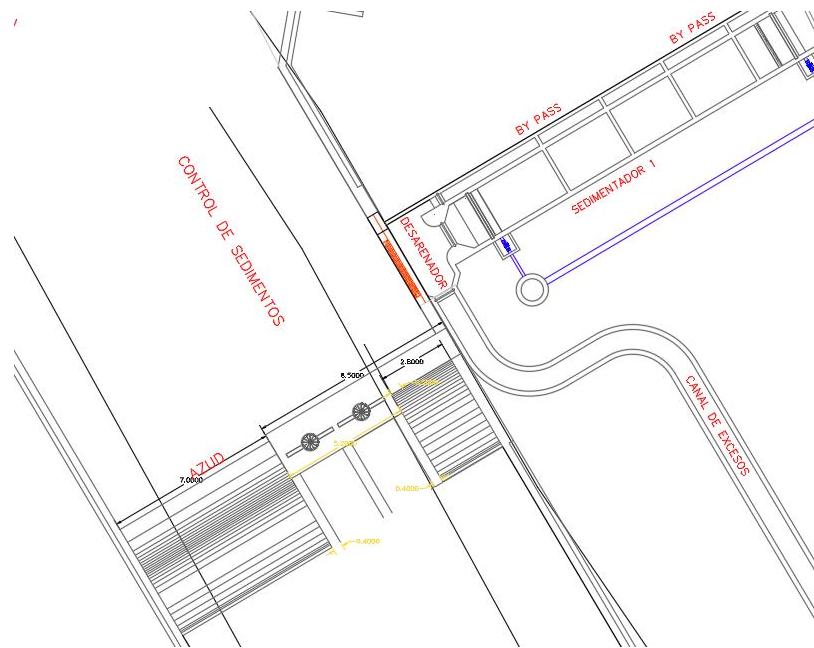
Para poder abastecer agua potable a la población de la ciudad de Loreto, vamos a captar un brazo del río Suno, que se encuentra localizada en la parte Norte-Oeste de la ciudad.

El Caudal que vamos a captar es de 47.87 lt/seg, para ello pasará por un AZUD, que es una estructura hidráulica para poder encausar toda esa cantidad de agua hacia toda la ciudad.

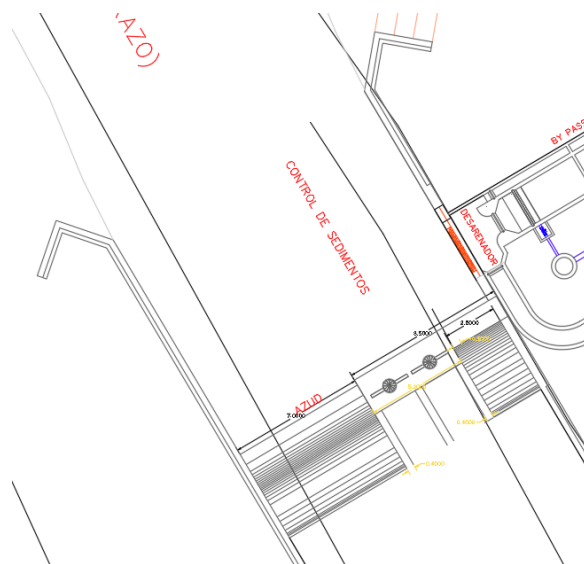


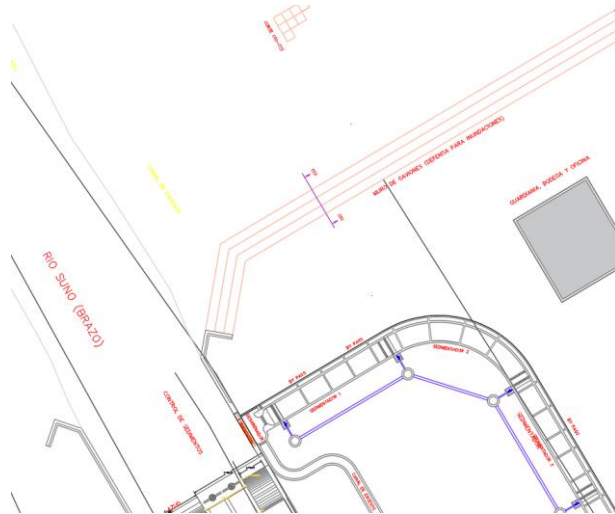
Una vez captado el caudal del río por medio de un AZUD, este caudal de agua debe pasar por procesos de tratamiento para después ser distribuido.

El agua pasa del AZUD a un DESARENADOR que sirve para separar y remover los materiales sólidos, el exceso de agua será devuelto al cauce natural del río por medio de un canal de Excesos.

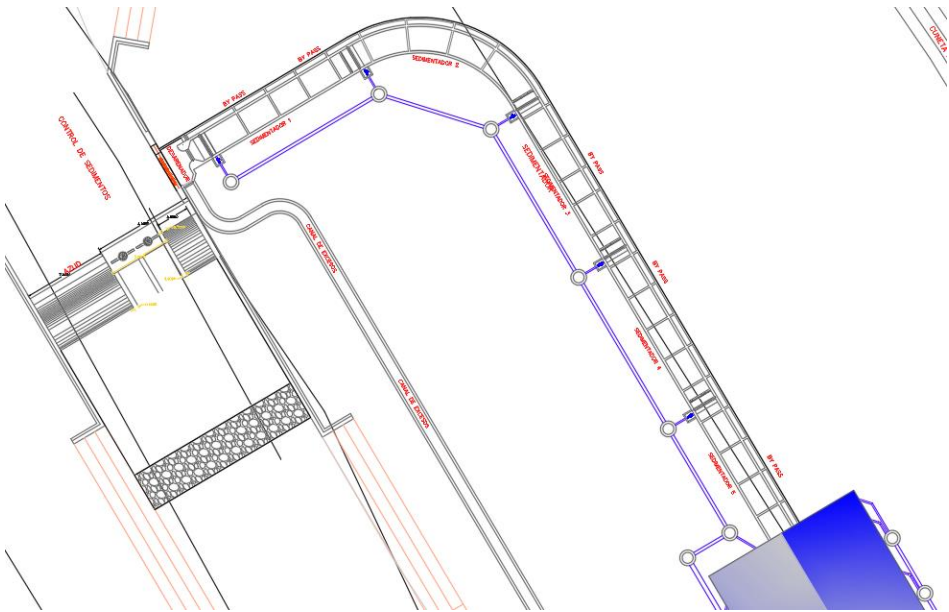


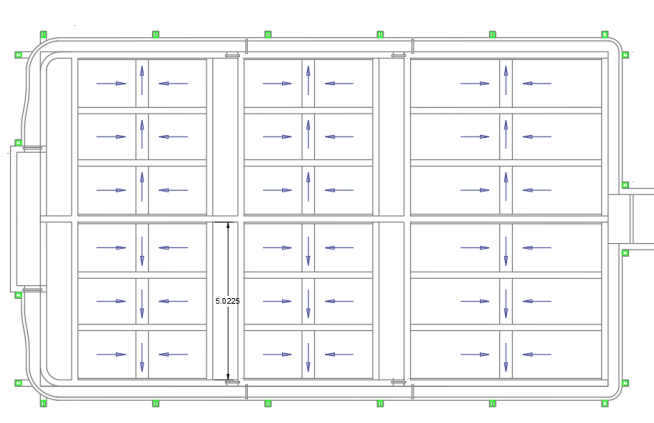
En los extremos del río, vamos a proceder construir Muros de Hormigón para poder encauzar toda el agua que baja hacia el Azud y también vamos a construir Muros de Gaviones para protección cuando exista aumento del caudal.



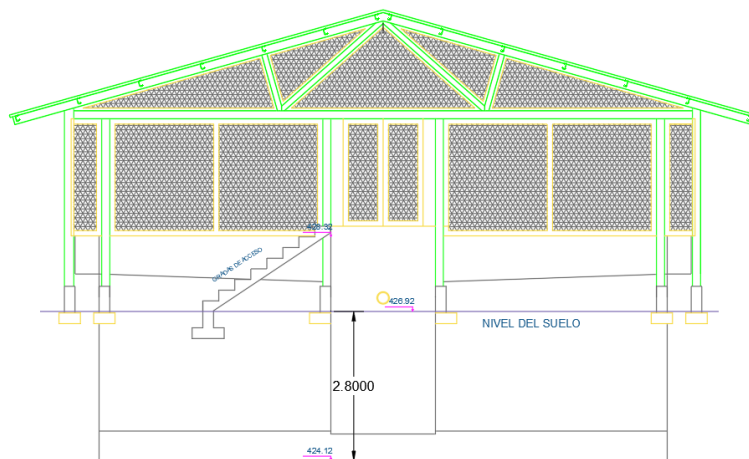


Una vez pasada el agua por el Desarenador, que consta de 5 unidades para remover las partículas y proveer las reacciones de oxidación.

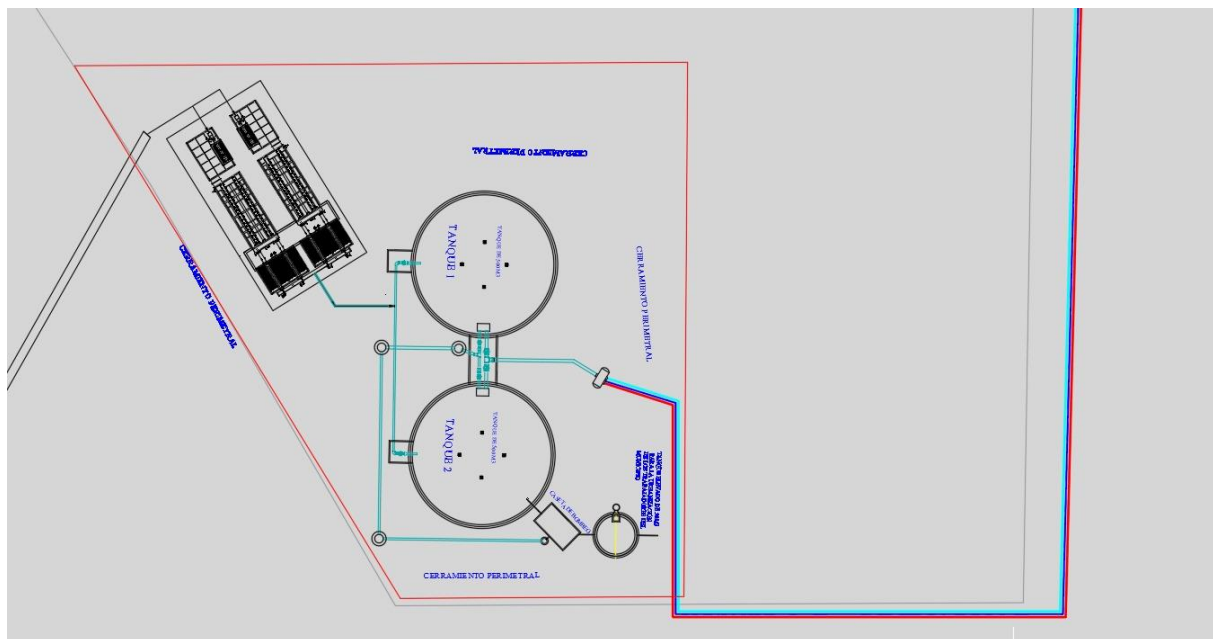
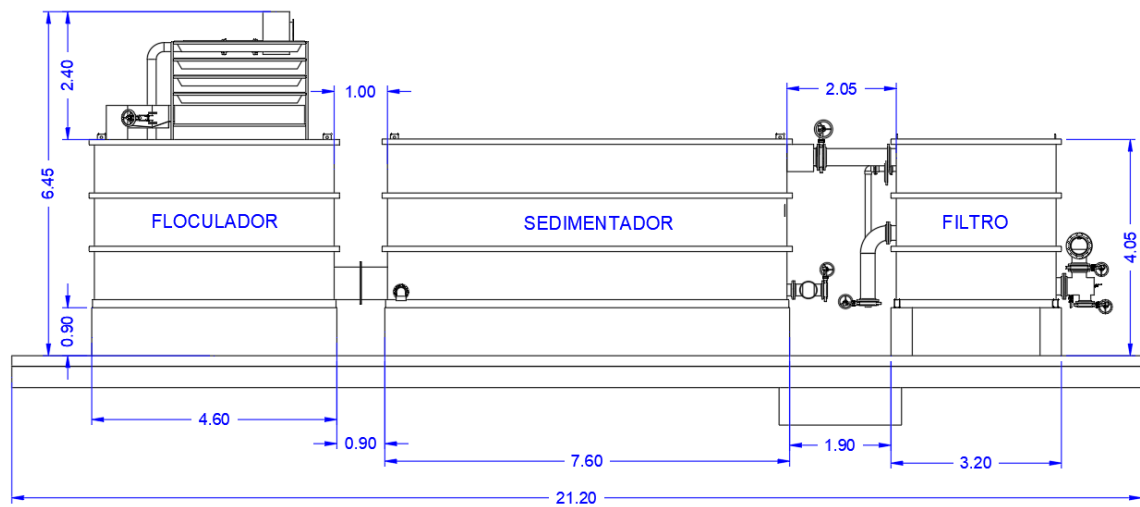




El filtro va estar protegido por un Cubierta de Estructura Metálica para proteger al Filtro de las torrenciales lluvias de la zona.

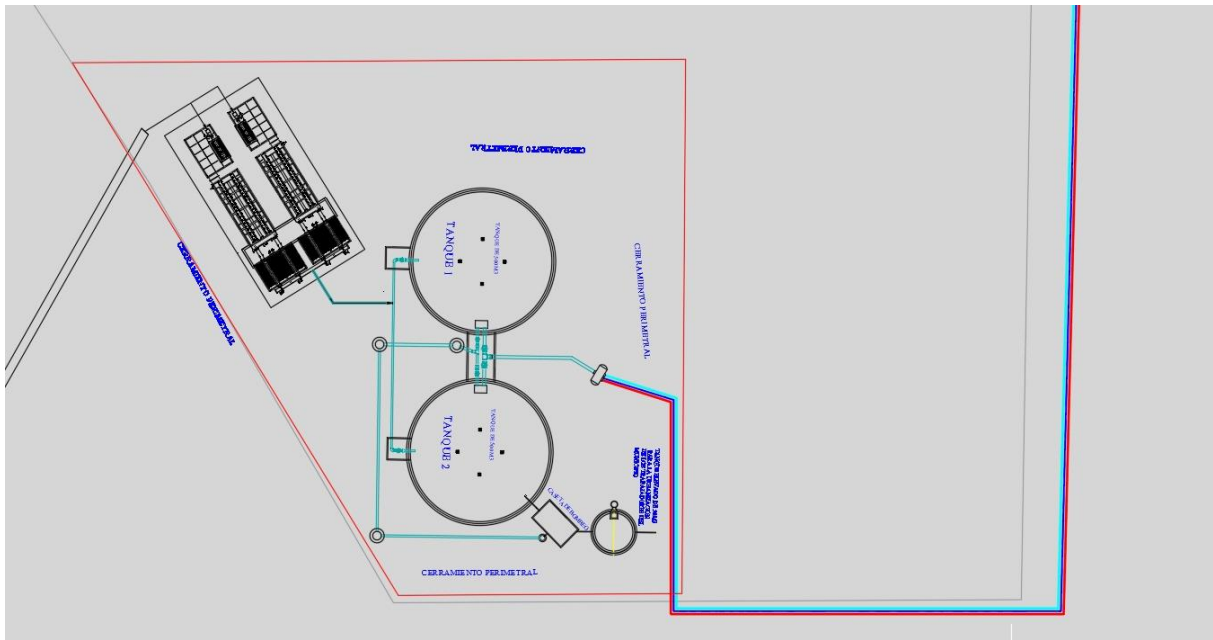


Una vez que el agua pierda la mayor cantidad de sólidos en suspensión, esta se almacenará en un tanque reservorio de 350m³, de donde será impulsada por medio de bombas que se encuentran en la caseta de bombeo. Una vez impulsado el agua por la Bomba, debe llegar a la cota 452.64 msnm en donde se encuentra ubicada una planta de tratamiento compacta.



Para Controlar la cantidad de hierro existente en el agua, pasa por un tratamiento previo en una planta de tratamiento mediante un floculador, sedimentador y filtro.

Se conecta hacia un sistema de desinfección de cloro mediante pastillas , una vez tratada el agua se almacenará en 2 tanques de 500m³ cada uno y en un Tanque Elevado de 50 m³. Los 2 Tanques de 500m³ será distribuida por gravedad a cuatro tranques de reserva que se encuentran ubicados en el casco central de Loreto.



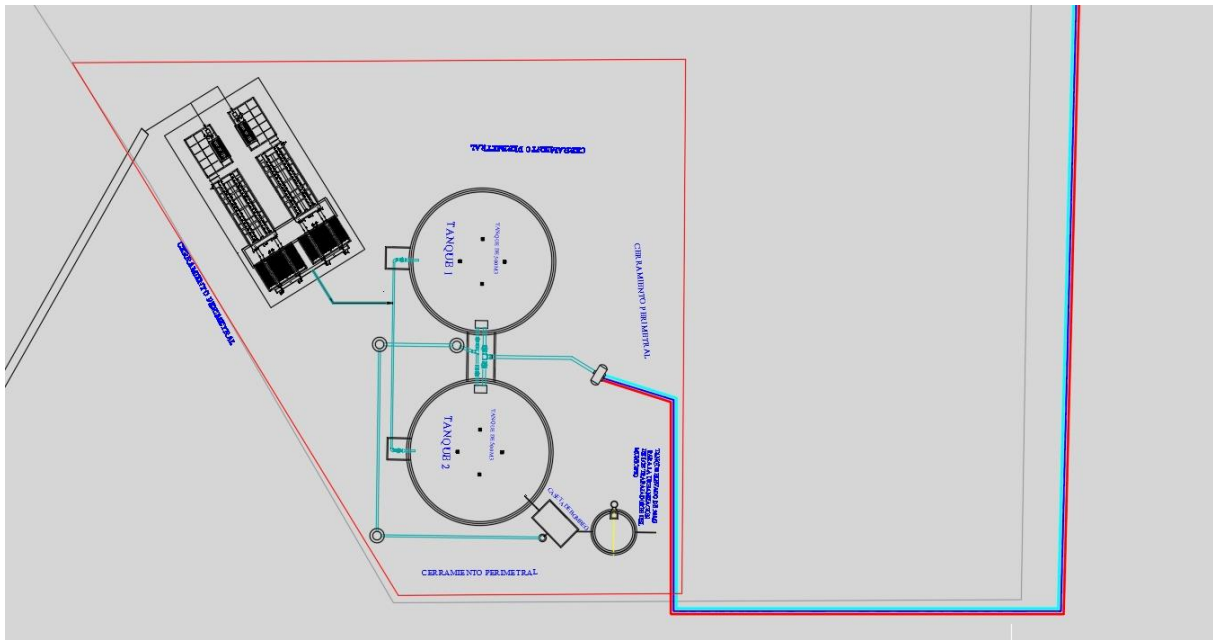
De acuerdo a la topografía del cantón Loreto, se lo ha dividido en cuatro circuitos, para lo cual cada circuito funciona como un subsistema independiente, a continuación, se detalla el área y la reserva calculada para cada subsistema.

Para el calculo de las reservas de cada zona, se separó las áreas correspondientes a cada subsistema, dicho calculo se encuentra en el anexo de bases de diseño. Como se dijo anteriormente los tanques fueron ubicados de acuerdo a la topografía del cantón, al considerarse la mayoría del terreno plano, se ha considerado la colocación de tanques elevados, estos a 20m de altura, lo cual se realiza para poder cumplir con la presión mínima solicitada en la normativa ecuatoriana.

ZONA	RESERVA BAJA	RESERVA ALTA
1	100 M3	50 M3
2	250 M3	50 M3
3	100 M3	50 M3
4	50 M3	50 M3

El Subsistema 1 va desde la Planta de Tratamiento hasta llegar al Tanque de Reserva #1 de 50 m³; la longitud de la tubería es 4267.79m, un diámetro de 160mm de PVC de 0.63 Mpa de presión, accesorios de la tubería tiene:

- 1 Codos de 135° PVC d=160 mm
- 3 Codos de 90° PVC d=160 mm
- 5 Tramos cortos HG 1", L=0.35m
- 5 Collares de derivación PVC 90mm a 1/2"
- 5 llaves de paso de Bronce de 1"
- 5 Tee reductor HG 25-12 mm
- 10 Tramos cortos HG 1/2", L=0.10m
- 5 Válvulas de aire doble acción 1"
- 8 Adaptadores PVC 3"- 90mm
- 8 Tramos cortos HG 3", L=0.80m
- 4 Tee HG 3"
- 4 Tramos cortos HG 3", L=0.10m
- 8 Universal HG 3"
- 8 Tramos cortos HG 3", L=0.15m
- 4 Válvulas de Compuerta 3"
- 4 Tramos cortos HG 3", L=1.00m
- 1 Tapón HG 3"



El Subsistema 2 va desde la Planta de Tratamiento hasta llegar al Tanque de Reserva #2 de 50 m³; la longitud de la tubería es 3441.72m, tiene un diámetro de 200mm de PVC de 0.63 Mpa de presión, accesorios de la tubería tiene:

- 1 Codos de 135° PVC d=200 mm
- 1 Codos de 90° PVC d=200 mm
- 4 Tramos cortos HG 1", L=0.35m
- 4 Collares de derivación PVC 90mm a 1/2"
- 4 llaves de paso de Bronce de 1"
- 4 Tee reductor HG 25-12 mm
- 8 Tramos cortos HG 1/2", L=0.10m
- 4 Válvulas de aire doble acción 1"
- 6 Adaptadores PVC 3"- 90mm
- 6 Tramos cortos HG 1/2", L=0.80m
- 3 Tee HG 3"
- 3 Tramos cortos HG 3", L=0.10m
- 6 Universales HG 3"
- 6 Tramos cortos HG 3", L=0.15m
- 3 Válvulas de Compuerta 3"

- 3 Tramos cortos HG 3", L=1.00m
- 3 Tapones HG 3"



El Subsistema 3 va desde el Tanque de Reserva #2 hasta llegar al Tanque de Reserva #3 de 50 m³; la longitud de la tubería es 2382.22m, tiene un diámetro de 110mm de PVC de 0.63 Mpa de presión, accesorios de la tubería tiene:

- 3 Codos de 90° PVC d=110 mm
- 4 Tramos cortos HG 1", L=0.35m
- 4 llaves de paso de Bronce de 1"
- 4 Tee reductor HG 25-12 mm
- 8 Tramos cortos HG 1/2", L=0.10m
- 4 Válvulas de aire doble acción 1"
- 10 Adaptadores de PVC 3"- 90mm
- 10 Tramos cortos HG 3", L=0.80m
- 1 Tee HG 3"
- 5 Tramos cortos HG 3", L=0.10m
- 10 Universal HG 3"
- 10 Tramos cortos HG 3", L=0.15m
- 5 Válvulas de Compuerta 3"
- 5 Tramos cortos HG 3", L=1.00m
- 5 Tapón HG 3"

La Red Principal de Distribución del Subsistema 3 va desde el Tanque de Reserva #2 hasta llegar al Tanque de Reserva #3 de 50 m³; la longitud de la tubería es 3443.62m, tiene un diámetro de 110-90-75-63mm de PVC de 0.63 Mpa de presión, diámetro de 32mm PVC de 0.80 Mpa y 1.25 Mpa, accesorios de la tubería tiene:

- 2 Tee PVC d=110 mm
- 1 Tee PVC d=63 mm
- 8 Codos 90° PVC d=63mm
- 1 Codos 90° PVC d=32mm
- 1 Codo 45° PVC d=32mm
- 1 Codo 90° PVC d=90mm
- 1 Codo 90° PVC d=75mm
- 1 Reducción PVC d=110mm a 63mm
- 1 Reducción PVC d=110mm a 90mm
- 1 Reducción PVC d=110mm a 32mm
- 2 Reducción PVC d=63mm a 32mm
- 1 Reducción PVC d=90mm a 75mm
- 1 Reducción PVC d=75mm a 32mm
- 2 Válvulas de Compuerta de bronce d=110mm
- 2 Válvulas de Compuerta de bronce d=90mm
- 2 Válvulas de Compuerta de bronce d=75mm
- 6 Válvulas de Compuerta de bronce d=63mm
- 6 Válvulas de Compuerta de bronce d=32mm
- 3 Hidrantes d=110mm

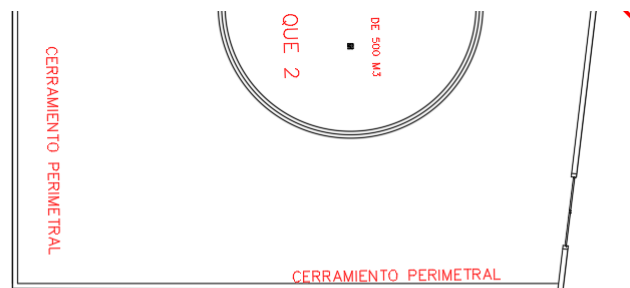
El Subsistema 4 va desde el Tanque de Reserva Principal hasta llegar a la vía al Sacha hacia un Tanque elevado de 50 m³; la longitud de la tubería es 3204.57m, tiene un diámetro de 63mm de PVC de 0.63 Mpa de presión, accesorios de la tubería tiene:

- 1 Codos 135° PVC d=63mm
- 1 Codos 90° PVC d=63mm
- 1 Tapón PVC d=63mm
- 1 Armico de 0.60m, e=3.5mm (protección de tubería en paso de agua)

El Subsistema 5 va desde el Tanque de Reserva Principal hasta llegar a la Urbanización de los Trabajadores del Municipio hacia un Tanque elevado de 50 m³; la longitud de la tubería es 34.50m, tiene un diámetro de 110mm-90mm de PVC de 1.00 Mpa de presión, los accesorios de la tubería tienen:

- 1 Válvula de entrada d=110 mm
- 4 Codos 45° PVC d=110 mm
- 3 Codos 90° PVC d=110 mm
- 1 Universal PVC d=110 mm
- 1 Válvula de Compuerta d=110 mm
- 4 Tramos corto PVC d=110 mm, L=0.30m

Tanto en los Tanques de Reserva Principales como cada Tanque de 50 m³, tiene su respectivo Cerramiento Perimetral de 50x10 -20/150cm.



JUSIFICACIÓN DEL PROYECTO PARA LOS ESTUDIOS REGIONALES

La decisión de diseñar y construir un proyecto de planta de tratamiento de agua potable de manera modular y desmontable, con el objetivo de que las plantas compactas puedan ser trasladadas y reutilizadas en base a la ejecución del proyecto regional, se basa en una serie de consideraciones sólidas que tienen en cuenta tanto la eficiencia como la sostenibilidad a largo plazo.

El proyecto de Agua potable Loreto zona Norte cuenta con la flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes ya que los requerimientos de abastecimiento de agua potable pueden variar con el tiempo debido al crecimiento poblacional, cambios en la demanda de agua y condiciones climáticas impredecibles, consideraciones que el presente proyecto las tiene realizadas mediante cálculos de dotación de agua hacia 25 años , nuestro diseño presenta una modularidad de las plantas de tratamiento que permite ajustar la capacidad de producción de agua potable de manera más eficiente sin tener que construir una nueva planta desde cero.

Nuestro diseño cuenta con la construcción de una planta de tratamiento desmontable modular compacta Al diseñarla de manera modular, se maximiza la eficiencia de costos al permitir la reubicación de las unidades de tratamiento, evitando así la pérdida de la inversión inicial. Esta estrategia es especialmente valiosa en proyectos regionales donde la inversión puede ser compartida entre múltiples jurisdicciones.

La desmontabilidad de las plantas compactas reduce el impacto ambiental en comparación con la construcción de nuevas instalaciones. Se evitan excavaciones masivas, cambios drásticos en el paisaje y la generación de residuos de construcción. Esto se alinea con los objetivos de sostenibilidad y conservación del entorno.

El proyecto cuenta con mejoras para situaciones de crisis, como desastres naturales o contaminación del suministro de agua, la capacidad de trasladar y reinstalar plantas de tratamiento de agua potable modular puede ser crucial para proporcionar agua potable de manera oportuna a las comunidades afectadas.

La modularidad permite una fácil actualización de la tecnología y la capacidad de tratamiento a medida que avanzan las investigaciones y se mejoran los estándares de calidad del agua. Esto garantiza que las plantas sigan siendo eficaces y cumplan con las regulaciones a lo largo del tiempo.

7- REPORTE Y CARACTERIZACION DE LOS RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUAS.

➤ *REVISAR CD-FASE II LORETO - LABORATORIO DE AGUAS*

HIDROLOGÍA

En la parte alta del cantón Lorero, los ríos principales y sus aportantes son poco caudalosos y descienden vertiginosamente a través de cascadas y saltos de agua. Hacia la parte baja del cantón, estos incrementan su caudal, constituyéndose en importantes vías de comunicación entre las comunidades asentadas en sus riberas y la capital provincial. Las subcuencas importantes que tienen su origen en el Parque Nacional Sumaco son:

- Subcuenca del río Bueno: Localizada en la parte sur del cantón, tiene 6 microcuencas: río Molino, río Suno que es el más caudaloso del cantón, 2 quebradas sin nombre, río Chacayacu, río Bueno, río Cotapino y río Pucuno.
- Subcuenca del río Payamino. Localizada hacia el norte del cantón. Nace en el Cerro Pan de Azúcar y desemboca directamente en el río Napo, junto a la Ciudad del Coca. Tiene 7 microcuencas: río Paushiyacu, río Payamino, 3 quebradas sin nombre, río Cachiyacu y río Bigay.

Otros ríos importantes son el Huataracu y el Napo, que son navegables; además del Suyuno y Tutapishku que complementan el escenario hídrico considerando la presencia de drenajes menores y quebradas en el despliegue de las subcuencas.

Vinculado directamente al proyecto se encuentra el Río Suno que a futuro se convertirá en la fuente en que se captaran sus aguas para el tratamiento y posterior conducción tanto del Cantón Loreto como de todas las demás poblaciones, toda vez que ha sido considerado para captar sus aguas que dotarían al proyecto regional de agua potable, este río presenta características de variación de caudal completamente dispersas y con diferenciales de entre 1-10, de producción, es decir que puede llevar su caudal de 40 m³/s a 400 m³/s en pocos minutos, esto es en función de la época, y de las precipitaciones en la serranía, existen registros in situ (campo) de nivel superiores a 12 m, medidos desde su espejo de agua promedio, que evidencian crecidas

➤ *REVISAR CD-FASE II LORETO – CÁLCULOS UNIDADES DEL SISTEMA*

9- CALCULOS HIDRAULICOS

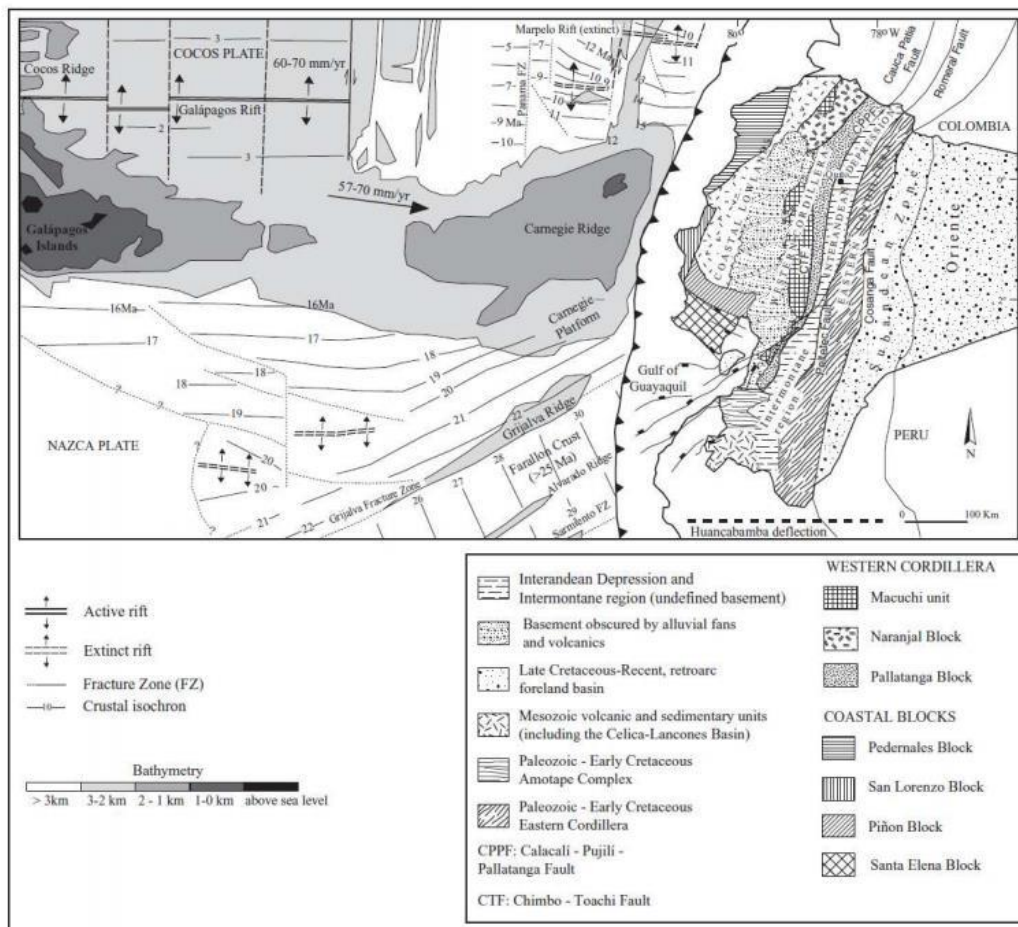
➤ *VISAR CD-FASE II LORETO – CÁLCULOS HIDRÁULICOS*

10- ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

➤ *REVISAR CD- FASE II LORETO - MECANICA DE SUELOS*

El territorio del Ecuador, ocupa un lugar de transición entre los Andes Nórdicos (Caribe) y los Andes Centrales. Esta superficie abarca los segmentos móviles de las Cordilleras Andinas. El límite ecuatoriano es un límite convergente de placas (Ilustración 6-1), caracterizado por la subducción de la Placa Nazca hacia el este, por debajo de la Placa Sudamericana, con una velocidad promedio de 5 a 7 cm/año (Trenkamp et al., 2002). El margen ecuatoriano además sufre deformaciones relacionadas a la seducción de la Placa Nazca estructuralmente compleja, que incluye la presencia de la Cordillera de asísmica de Carnegie.

El área donde se ubica el proyecto es la parte amazónica del Ecuador, en la denominada Cuenca Oriente. La Cuenca Oriente integra conjuntamente con la Cuenca Putumayo y la Cuenca Marañón una gran provincia petrolífera dentro de un ambiente geológico muy similar o interconectado, que ha evolucionado como una cuenca Foreland o de ante – país entre el arco magmático andino y el cratón Guayano – Brasileño; esta evolución empezó a partir del Turoniano hasta el Maastrichtiano, durante un régimen tectónico compresivo (Inicio de la compresión andina) y de inversión de antiguas estructuras extensivas ligadas a la apertura del rift intracontinental de edad Triásico Tardío – Jurásico Inferior (Rivadeneira M., Baby P., Díaz M., Christophoul F., 2004).



Elaboración: Consultor

Fuente: Esquema tectónico del Ecuador. Batimetría simplificada y anomalías de la Placa Nazca (Vallejo 2009)

La Cuenca Oriente se profundiza al Oeste y Sur – Suroeste, mientras que se someriza hacia el Este y hacia el Norte (Díaz M., 2000), con su depocentro situándose hacia el SW de la Cuenca, donde los sedimentos Cretácicos y Terciarios sobrepasan los 5000m de espesor (Dashwood and Abbots 1990).

El desarrollo estructural en la Cuenca Oriente exhibe una marcada tendencia NNE – SSW, con estructuras Pre-cretácicas invertidas bajo un dominio de compresión transpresiva dextral (Baby P., et al., 2001) de acuerdo al contexto geodinámico de subducción Cretácica, Terciaria y actual. La Cuenca Oriente está caracterizada por una subsidencia débil (Berrones, 1992) y una sedimentación en gran parte marina durante el Pre-cretácico y Cretácico con leves

transgresiones marinas hasta el Mioceno Medio (Canfield et al., 1982), para finalmente presentar una sedimentación Cuaternaria netamente continental hasta la época actual.

Evolución Geodinámica de la Cuenca Oriente

La interpretación de las características sedimentológicas, estructurales, lito – estratigráficas y magmáticas del registro lito – estratigráfico de la Cuenca Oriente ecuatoriana, evidencian diferentes etapas en la historia evolutiva de la cuenca, ligadas íntimamente con los procesos de apertura del rift, subducción y desarrollo del dominio andino, y posiblemente también con la evolución del gran accidente tectónico del Amazonas (Rivadeneira M., Sánchez H., 1998).

Geodinámica Pre Cretácica

En el pre cretácico la evolución, de la Cuenca Oriente ecuatoriana está definida primordialmente por los procesos de Rifting y Subducción, además del predominio de un paleoambiente depositacional esencialmente marino somero, durante el Silúrico Tardío (Pridoliano) – Pérmico Temprano bajo un ambiente de relativa estabilidad tectónica, se produce la depositación de la unidad sedimentaria más antigua conocida en la Cuenca Oriente, correspondiente a la Formación. Pumbuiza, los depósitos de la formación Pumbuiza, fueron posteriormente afectados por la fase orogénica Eohercínica que produjo fallamiento y plegamientos intensos en la Cordillera del Cutucú y en toda la Cuenca Oriente, luego un nuevo periodo de quietud tectónica permitió el desarrollo de una plataforma marina carbonática que da origen a la Formación Macuma.

Desde el Pérmico Tardío – Triásico Medio Posterior a la fase orogénica, un régimen tectónico predominantemente distensivo, desarrolla grabens y semigrabens en la región central y oriental de la Cuenca Oriente, el desarrollo de grabens y semigrabens, da lugar al consecuente relleno sedimentario (conglomerados del semigraben de Tiputini), durante este periodo evolutivo de la cuenca en Triásico Tardío – Jurásico Inferior (Liásico), se deposita la Formación. Santiago, de limitada extensión regional, constituida predominantemente de sedimentos calcáreos depositados en condiciones de plataforma externa a talud continental

En el mar Liásico, que invadió la Cuenca Oriente desde el Suroeste (Subcuenca Pastaza) tuvo lugar la depositación de la Formación Santiago, mientras que en la parte central y Norte (Subcuenca Napo) imperaban condiciones continentales con clima árido.

Durante el Jurásico Medio, en el límite occidental de la Cuenca Oriente, se produce la intrusión de los granitos de Abitagua, Azafrán y Rosa Florida con una edad radiométrica de 172.3 +/- 2.1Ma (Romeuf et al., 1995) que acompañó al volcanismo calcoalcalino (volcano sedimentos de la Formación Misahuallí. En Jurásico Tardío – Cretácico Temprano (Neocomiano) un nuevo proceso de subducción, pero de dirección Noreste a partir del Kimmerdgiense - Tetoniano (Jaillard et al., 1990), posiblemente marca un tectonismo de tipo transpresional dextral en la Cuenca Oriente, pudiendo haber provocado una primera inversión del Rift Sacha – Shushufindi y la formación de anticlinales en “échelon”. En este periodo evolutivo tiene su mayor desarrollo la Formación Chapiza, principalmente en la región Sur central de la cuenca bajo una influencia puramente continental; en tanto que, hacia la región oriental de la cuenca, en un medio marino somero transicional, depósitos marinos carbonáticos y detríticos aluviales correspondientes a la Formación Tambococha rellenan los semigrabens orientales constituyendo el equivalente crono-estratigráfico de la Formación Chapiza.

Geodinámica Cretácica

La evolución geodinámica del Cretácico está marcada principalmente por el Eustatismo a escala global del Aptiano – Maastrichtiano y a inicios del Turoniano incide conjuntamente con esta geodinámica eustática la primera etapa de inversión tectónica relacionada a la iniciación del desarrollo andino. Luego de un periodo erosivo en el Jurásico Tardío e inicios del Cretácico, a causa del proceso subductivo que provoca levantamiento y emersión en la Cuenca Oriente; ésta se ve sujeta a un régimen Eustático inestable, reflejando drásticos cambios paleogeográficos con variaciones bruscas de la línea de costa en la plataforma marina somera de la Cuenca Oriente y ejerciendo un control regional en la distribución sedimentaria de la cuenca. Es así, que la geodinámica de la cuenca en esta etapa, está dominada sobre todo por las variaciones eustáticas y en menor medida por la tectónica con subsidencia débil hasta el Turoniano. A partir del Turoniano, la Cuenca Oriente entra en una geodinámica de inversión tectónica (régimen

transpresivo dextral), causando inversión de antiguas estructuras extensivas (Barragán & Baby et al., 1999) y un volcanismo alcalino, que influye en la depositación de la parte superior de la Formación. Napo o Megasecuencia Depositacional Hollín-Napo-Basal Tena. Este nuevo período geodinámico del Turoniano – Maastrichtiano, da inicio a la estructuración de la Cuenca Oriente como una cuenca de ante – país de trasarco, proceso que induce el levantamiento andino y la regresión del mar cretácico, razón por la cual la sedimentación queda restringida hacia el Este de la cuenca con un límite depositacional en la zona central de la cuenca (actual Corredor Sacha – Shushufindi). La mayoría de campos productores de la Cuenca Oriente están afectados por esta primera etapa de la Orogenia Andina que coincide con la Fase de Deformación Compresiva Peruana (Jaillard, 1993; Gil et al., 1996). Desde fines del Cretácico Superior, la Cuenca Oriente se ubica en posición de retrocuenca de ante – país, relacionada con el crecimiento de la protocordillera de los Andes (Baby P.; Rivadeneira M., 1999). En este régimen geodinámico Cretácico tiene lugar la depositación del ciclo sedimentario conformado por la Formación. Hollín, la Formación. Napo y la arenisca basal de la Formación. Tena, dividido en cinco ciclos depositacionales o secuencias estratigráficas (Baby P., Rivadeneira M., 2004).

Geodinámica Terciaria y Cuaternaria. –

Esta última etapa geodinámica determina la conformación actual de la Cuenca Oriente, bajo dos fases principales de deformación compresional y en un sistema depositacional principalmente continental de tipo fluvial y subaéreo. En el Paleoceno Tardío – Eoceno Temprano, la paleocordillera Andina alcanza ya su máxima altura y empieza a erosionarse, iniciándose en la cuenca la depositación de una espesa secuencia molásica; a la par, durante este tiempo se produce en la cuenca la conformación casi definitiva de las estructuras productivas. Conjuntamente con estos hechos y en base a análisis sísmicos regionales que ponen en evidencia una deformación sin-sedimentaria en la Formación. Tiyuyacu Inferior, se revela una segunda etapa de inversión tectónica en régimen transpresivo conocida como Fase de Deformación Compresiva Incaica, probablemente de edad Eocénica Temprana que marca el inicio de una importante subsidencia de la Cuenca Oriente. El último periodo de evolución geodinámica de la cuenca, está definido por una de las principales etapas de inversión tectónica

de la Cuenca Oriente. Esta etapa de deformación es contemporánea de los volcanes Reventador, Pan de Azúcar y Sumaco. Denominada Fase de Deformación Compresiva Quechua, del Mioceno Tardío – Plioceno, provoca el plegamiento y levantamiento de la Cordillera Real, produciéndose en la Cuenca Oriente la diferenciación tectónica definitiva con la Zona Subandina, que es separada del resto de la cuenca por un sistema de fallas inversas reactivadas buzantes al occidente, igualmente en el borde oriental de la cuenca, esta orogenia reactiva la Falla Tiputini. Según interpretaciones sísmicas, muchas de las fallas invertidas de la cuenca de antepaís han sido reactivadas durante esta época.

El área donde se implantaría el proyecto se ubica sobre depósitos de formación terciaria y Cuaternaria, la Ilustración 6-2, que se muestra a continuación, indica la columna estratigráfica del Oriente Ecuatoriano, donde constan las formaciones terciaria y cuaternaria.

COLUMNA TECTONO - ESTRATIGRAFICA DEL TERCIARIO Y CUATERNARIO

CRONO - ESTRATIGRAFÍA		LITOLOGÍA	FORMACIÓN/ PALEOAMBIENT	LITOLOGÍA DETALLE	EVENTOS TECTÓNICOS		
CENOZOICO	CUATERNARIO	0 Ma	HOLOCENO	MEHA <i>Continental de piedemonte</i>	Depósitos gruesos de material volcánico y en menor proporción de clastos de granito o de rocas metamórficas (Piedemonte)	LEVANTAMIENTO <i>Cerro del Pastaza</i>	
		0.01	PLEISTOCENO	MEHA <i>Continental de piedemonte</i>	Depósitos en terrazas aluviales constituidas por volcánoclastos de areniscas tobáceas y arcillas tobáceas con diversas intercalaciones de conglomerados.		
	NEÓGENO	MIOCENO	1.8	PLIOCENO			
			5.3	Superior	CHAMBIRA <i>Continental</i>	Chambira.- Conglomerados con clastos cuarzo lechosos en una matriz arcillo - arenosa cuarzosa. En la sección media arcillas tobáceas y areniscas	INVERSIÓN TRASPRESIÓN <i>(3ra fase orogénica andina)</i> FASE QUECHUA
				Curaray.- <i>Transicional tipo costero estuario</i>	Areniscas de grano medio a grueso, intercalantes con arcillas grises, azul-verdosas y rojizas, y a veces capas de yeso		
			Medio	FRASALINO <i>Fluvial</i>	Arajuo.- Areniscas finas hasta gruesas de color pardo, a la base conglomerados y hacia el tope arcillolitas y limolitas rojizas arenosas con finas capas de lignito	SUBSIDENCIA "FORELAND"	
			Inferior				
		OLIGOCENO	23	Superior	CHALCANA <i>Continental Fluvial</i>	Chalcana.- Depósitos finos de arcillolitas y limolitas rojas con nódulos calcáreos, intercalados con delgados lentes de areniscas finas a medias que presentan muy pocas estructuras sedimentarias	REAJUSTE ISOSTÁTICO CUENCA "FORE-SLOP" "FORE-SAG"
		Inferior	ORTEGUAZA <i>Marino somero</i>	Orteguaza.- Consta de lutitas verdosas en ocasiones arenosas, que intercalan con bancos de areniscas media a gruesas y areniscas conglomeráticas al tope			
	PALEÓGENO	Superior	TIYUYACU SUPERIOR <i>Continental Fluvial</i>	Tiyuyacu Superior.- Idéntica al miembro inferior, con conglomerados a la base y hacia el tope areniscas y lutitas, diferenciándose por la naturaleza en los clastos, compuestos por un 90% de cuarzo lechoso y muy poco chert			
		Medio					
		Inferior	TIYUYACU INFERIOR <i>Continental Fluvial</i>	Principalmente de conglomerados en la parte inferior y en menor proporción hacia la parte superior por areniscas gruesas a finas y lutitas			
	EOCENO	PALEOCENO	53	Superior	TENA SUPERIOR <i>Continental</i>	Secuencia monótona de limolitas y areniscas rojizas granocreciente, de coloración rojiza	SUBSIDENCIA INVERSIÓN TRASPRESIÓN <i>(2da fase orogénica andina)</i> FASE INCAICA
			66	Medio	TENA INFERIOR <i>Marino somero o Continental costero</i>	Presencia monótona de limolitas y areniscas pardo - rojizas continentales, de grano fino	CUENCA FORELAND
MESOZOICO	CRETÁCICO SUPERIOR	72 Ma	Mezotribiano				

Elaboración: Consultor

Fuente: Columna Tectono – Estratigráfica de la Cuenca Oriente (Terciario y Cuaternario)

(Modificado de Baby P, & Rivadeneira M., et al., 1999; tomado de Tesis de Bedoya 2010).

Marco Tectónico Regional

La configuración estructural actual, de la Cuenca Oriente se debe a las etapas de inversión tectónica de las estructuras pre – Cretácicas distensivas, en un marco de deformación transpresiva, coaxial a los límites de subducción de la placa de Nazca, bajo la placa Sudamericana, tanto en la zona del ante - país como en el arco (Jordan et al., 2001; Radic et al., 2002).

En este contexto, estudios realizados por el Convenio Petroproducción- IRD, establecen la presencia de tres dominios estructurales longitudinales Norte – Sur (Ilustración 6-3), ligados a una herencia pre-cretácica propia, y controlados por mega – fallas de rumbo dextral de orientación Norte – Sur y NNE – SSO (Baby et al., 1999):

- Dominio Occidental o “Sistema Subandino”
- Dominio Central o “Corredor Sacha – Shushufindi”
- Dominio Oriental o “Sistema Capirón – Tiputini.

Dominio Occidental o “Sistema Subandino”

El “Sistema Subandino” se caracteriza por un fallamiento joven (Deformación Andina), producido mayormente por la reactivación de fallas paleozoicas y de basamento, activas hasta la actualidad, alcanzando en unos casos la superficie o en otros pasando hacia arriba a flexuras. Entre las fallas jóvenes reactivadas más importantes, está el sistema de fallas del denominado Frente de Empuje, de rumbo andino, que separa justamente la zona Subandina de la cuenca sedimentaria Oriente. El levantamiento y deformación de este dominio tectónico tuvo lugar principalmente durante el Plioceno y el Cuaternario (presencia de lahares cuaternarios levantados). De Norte a Sur se distinguen tres zonas Morfo - estructurales que son: El Levantamiento Napo, la Depresión del Pastaza y el Levantamiento del Cutucú.

Dominio Central o “Corredor Sacha – Shushufindi”

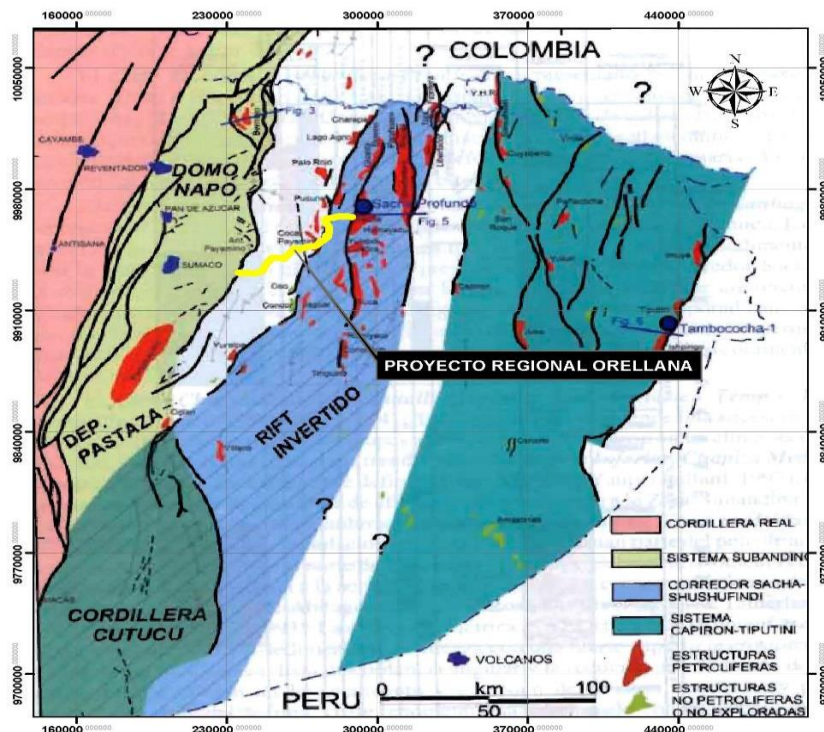
En el “Corredor Sacha – Shushufindi” la deformación inicia durante el Cretácico Superior, continua en el Terciario y el Cuaternario, es decir fue afectado por las tres etapas de inversión tectónica, siendo deformado por mega – fallas en transpresión dextral en dirección NNE-SSW, que en profundidad se verticalizan y pueden evolucionar hacia la superficie como estructuras en flor (Baby et al., 1999). El “Corredor Sacha – Shushufindi” destaca por ser la región tectono – estructural que abarca los campos petrolíferos más importantes de la Cuenca Oriente

(Ilustración 6-3). Este dominio al parecer se prolonga hacia el Suroeste y continúa en el Levantamiento del Cutucú, donde ciertas formaciones pre – cretácicas afloran.

Dominio Oriental o “Sistema Capirón – Tiputini”

Al igual que el Dominio Occidental, el “Sistema Capirón – Tiputini” está afectado por la deformación joven, con la inversión tectónica principal de la falla Tiputini, siendo ésta, la estructura mayor que controla una cuenca invertida estructurada por fallas lístricas. Sin embargo, su estilo de deformación es similar al del Dominio Central, con un régimen tectónico en transpresión dextral correspondiente a la Fase de Deformación Compresiva Incaica. Las estructuras y campos petrolíferos más importantes se encuentran en el borde oriental, siendo estos Tiputini, Tambococha, Ishpingo e Imuya; en el borde occidental se encuentran las estructuras Cuyabeno, Sansahuari y Capirón, y en la parte central las estructuras Pañacocha, Yuturi y Amo (Baby P., et al., 1998).

MAPA N.º 07.- DOMINIOS ESTRUCTURALES DE LA CUENCA DEL ORIENTE



Dominios Estructurales de la Cuenca Oriente; Baby P, & Rivadeneira M., et al., 1999

Tal como se puede apreciar en la ilustración anterior, el proyecto tectónicamente se ubicaría entre el sistema subandino o Dominio Occidental y el sistema corredor Sacha Shushufindi, específicamente, la captación se ubicaría en las estribaciones del levantamiento Napo; mientras que la conducción en su totalidad se ubica sobre el corredor Sacha, caracterizado por un fallamiento dextral profundo y en donde se ubica la mayor parte de los campos petroleros productivos del país.

ESTRATIGRAFÍA GENERAL

La determinación del componente geológico para el área de estudio, ayuda a definir las litologías por las cuales atravesará el proyecto, de ahí radica su importancia, debido a que influenciará a en los costos de desalojo o excavación de material, que de una u otra forma determinan el presupuesto total del proyecto. La geología localizada a lo largo del proyecto es de edad terciaria cuaternaria, con diferentes eventos tectónicos que caracterizaron el tipo de depositación de cada una de ellas.

DESCRIPCIÓN GEOLOGICA DEL SECTOR

En general el relieve del cantón es irregular, con la presencia de muchas ondulaciones. Las principales elevaciones están al occidente del cantón, donde se encuentra la cordillera de Galeras, esto como un análisis geológico general, mientras que en un análisis minucioso y según su forma de relieve se ha agrupado en 4 grupos a los que pertenece con las siguientes características:

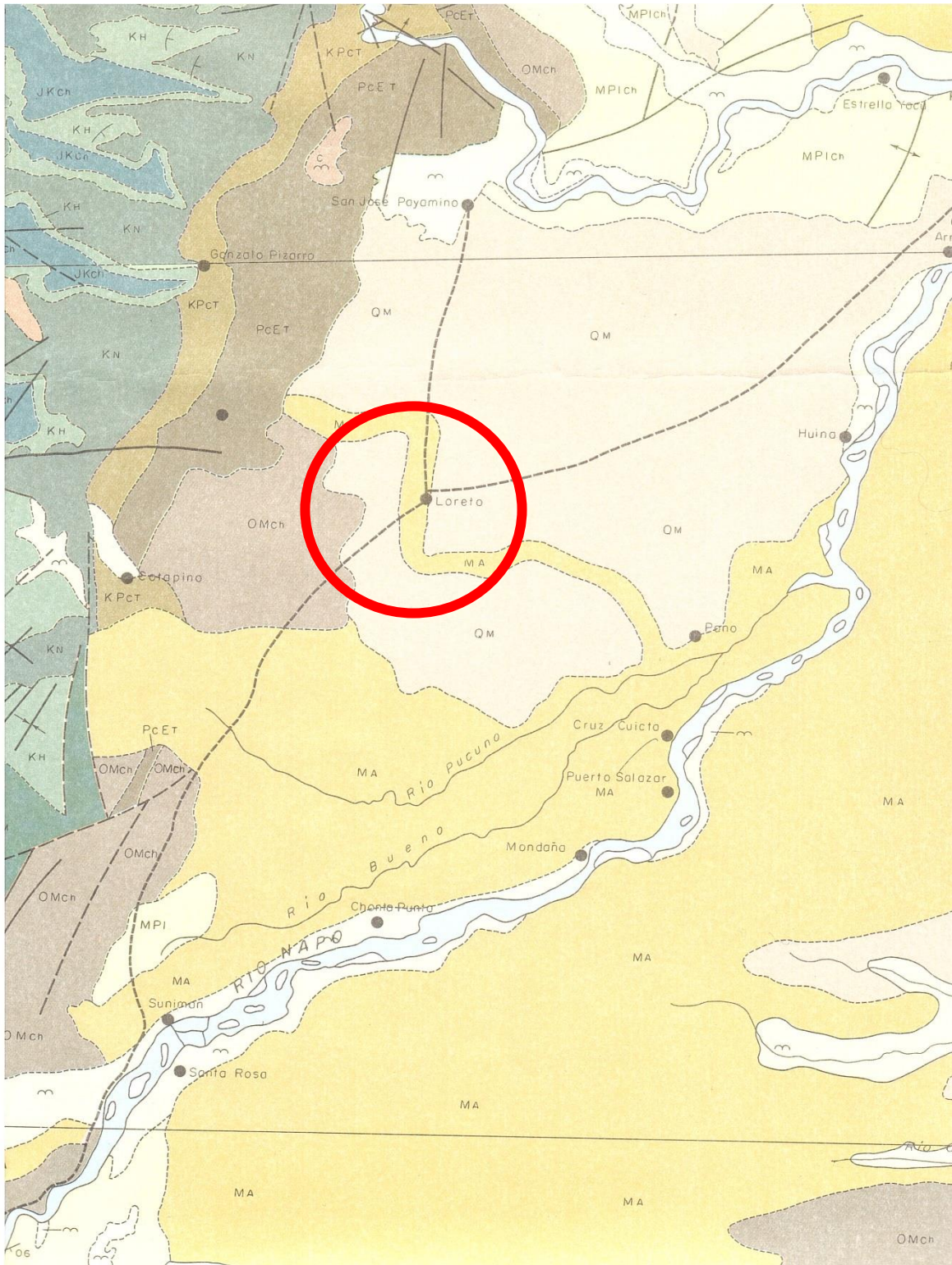
- Vertiente andina baja: se encuentra en la cordillera occidental, formando una franja entre las provincias de Napo y Orellana. Posee mesetas y chevrones, que originan pendientes fuertes y vertientes irregulares.
- Piedemonte: son colinas redondeadas separadas por barrancos o relieve de mesetas superficialmente disectadas y entrecortadas por profundos barrancos.

- Cuenca Amazónica colinada: es el tipo de relieve predominante, con colinas bajas redondeadas de pendientes moderadas, con intervalos pantanosos, y relieves de colinado irregular con pendientes moderadas a fuertes.
- Cuenca Amazónica baja y plana: este tipo de estructura la podemos observar alrededor de los ríos Suno y Huataraco, en su recorrido al atravesar o acercarse al Cantón Loreto.

Según el Mapa Geológico de las Provincias Orientales a escala 1:50.000, editado por el INIGEMM y con la asistencia del Léxico Estratigráfico de Hoffstetter, se determina la presencia a nivel regional de la Formación Chambira que cubre la zona en su cuenca y microcuenca, además de amplios Depósitos Aluviales hacia los flancos del río Napo ya en la cuenca baja del área de estudio.

Como sustento de lo descrito se adjuntan a continuación las cartas geológicas nacional y local del área de intervención o cobertura directa e indirecta del proyecto.

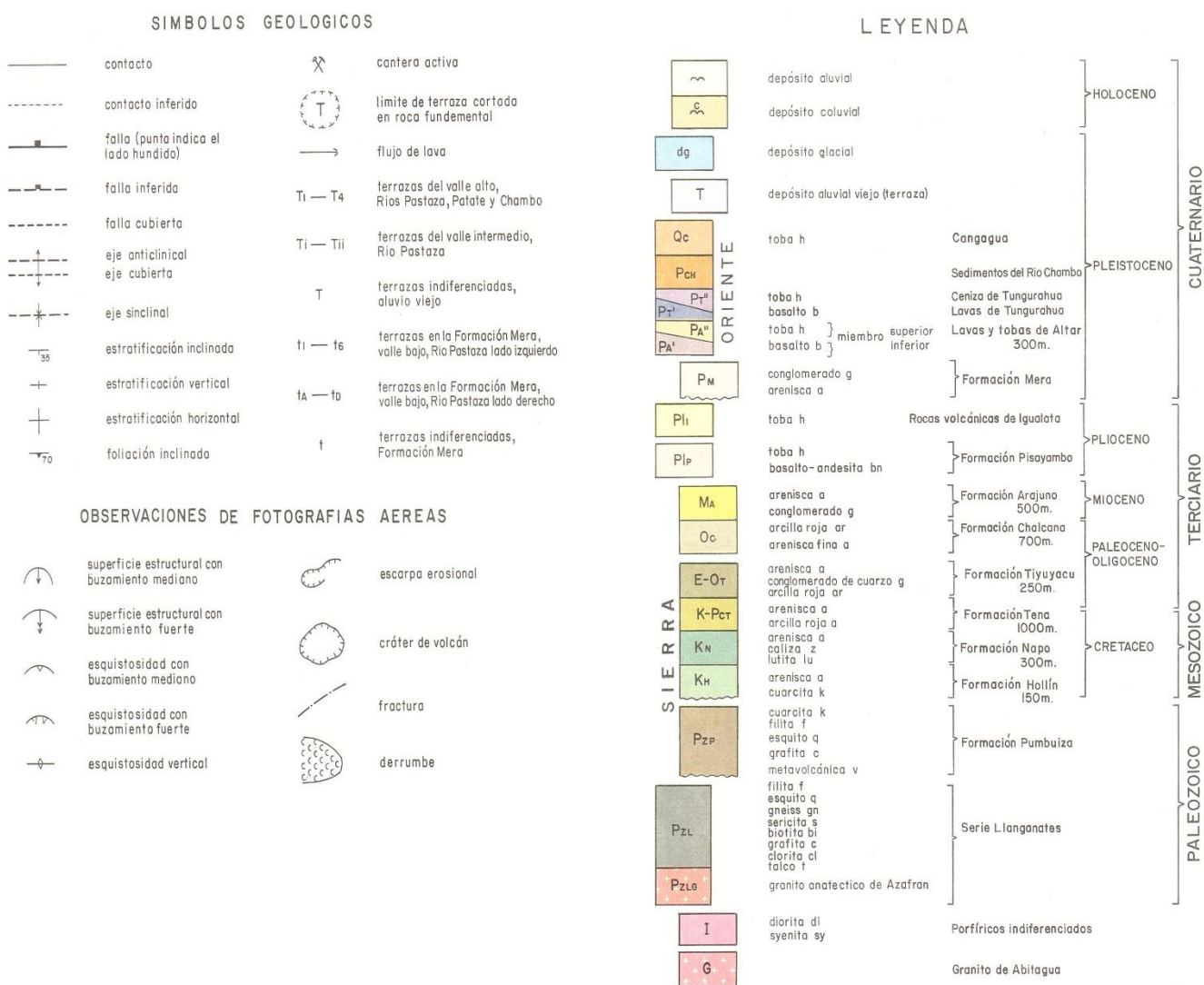
MAPA N.º 09 - CARTA GEOLÓGICA LOCAL



Elaboración: Consultor

Fuente: INIGEMM (Instituto Nacional De Investigación Geológica Minera Metalúrgica)

SIMBOLOGÍA DE LA CARTA GEOLÓGICA



INTERPRETACIÓN DE CARTAS GEOLOGICAS

PAIS : ECUADOR
 CARTA GEOLÓGICA : COD - 422 – ORIENTE MAPA DE COMPIL. GEOL. NAPO
 ESCALA : 1:250.000
 EDICION : EX - INEMIN / INIGEMM.

OBSERVACIONES:

- SE HAN IDENTIFICADO LOS SIGUIENTES FRUPOS GEOLOGICOS: VERTIENTE ANDINA BAJA, PIE DE MONTE, CUANCA MAZONICA COLINADA Y CUENCA AMAZONICA BAJA Y PLANA.

Elaboración: Consultor

Fuente: INIGEMM (Instituto Nacional De Investigación Geológico Minera Metalúrgica)

11- ESTUDIO TARIFARIO

El GAD Municipal de Loreto, establece las siguientes clases y categorías de tarifas para los abonados del servicio de agua potable y alcantarillado del cantón Loreto:

a. CATEGORÍA RESIDENCIAL O DOMICILIARIA

En esta categoría estarán ubicados todos los usuarios que utilicen los servicios de agua potable y alcantarillado, además para atender las necesidades en construcciones y edificaciones destinadas a vivienda familiar.

A la categoría residencial o doméstica se aplicará la siguiente tarifa:

TABLA N.º 17: TARIFA RESIDENCIAL

CONSUMO M3	COSTO POR M3	VALOR DOLARES/M3
1-10	Tarifa básica	1.75
10.1-20	0.22	2.20
20.01-30	0.27	2.70
30.01-40	0.31	3.10
40.01 en adelante	0.35	3.50

En esta categoría los usuarios que tengan conexión directa o no hayan notificado para el cambio de medidor que se encontrare dañado, pagarán el valor determinado en el artículo. 26 de la ordenanza.

b. CATEGORIA COMERCIAL

Para esta categoría se entiende el abastecimiento de agua potable y el servicio de Alcantarillado en inmuebles o locales que estén destinados a fines comerciales tales como, bares, discotecas, clubes privados, hoteles, , hosterías , pensiones, restaurantes,

heladerías, cafeterías, salones de bebidas alcohólicas, frigoríficos, tiendas , almacenes, centros de recreación y diversiones: súper mercados, entidades financieras, sedes sociales privadas, escuelas, colegios y guarderías privadas, hospitales y dispensarios médicos particulares, oficinas, comercializadoras de plantas ornamentales, complejos deportivos particulares, entre otros similares a los anteriores.

A la categoría comercial se aplicará la siguiente tarifa:

TABLA N.º 18: TARIFA COMERCIAL

CONSUMO M3	COSTO BASICO USD	VALOR DOLARES/M3
1-10	0.40	4.00
10.1-20	0.45	4.50
20.01-30	0.50	5.00
30.01-40	0.55	5.50
40.01 en adelante	0.60	6.00

En esta categoría los usuarios que tengan conexión directa o no hayan notificado para el cambio de medidor que se encontrare dañado, pagarán el valor determinado en el artículo. 26 de la ordenanza.

c. CATEGORÍA INDUSTRIAL

Para esta categoría se entiende el abastecimiento de agua y alcantarillado en edificios o locales destinados a actividades industriales utilizando el agua como materia prima. En esta clasificación se incluyen fábricas de agua mineral, bebidas gaseosas, cemento, mecánicas, empresas productoras de materiales de construcción , camales, fábricas de embutidos, empresas de energía eléctrica, lavadoras de carros, estaciones de servicios y

en general inmuebles destinados a las actividades que guarden relación o semejanza con lo enunciado.

A la categoría industrial se aplicará la siguiente tarifa:

TABLA N.º 19: TARIFA INDUSTRIAL

CONSUMO M3	COSTO BASICO	VALOR DOLARES/M3
1-10	1.20	12.00
10.1-20	1.25	12.50
20.01-30	1.30	13.00
30.01-40	1.35	13.50
40.01 en adelante	1.40	14.00

En esta categoría los usuarios que tengan conexión directa o no hayan notificado para el cambio de medidor que se encontrare dañado, pagarán el valor determinado en el artículo. 26 de la ordenanza.

d. CATEGORÍA OFICIAL PUBLICA

Dentro de esta categoría están todas las dependencias del sector público y las entidades que prestan servicios con finalidad social o pública y además los establecimientos educacionales, hospitales públicos, asilos de ancianos, instituciones de beneficencia, todos ellos pagarán el 50% de los valores establecidos para la categoría residencial.

A la categoría oficial o pública se aplicará la siguiente tarifa:

TABLA N.º 20: TARIFA PUBLICA

CONSUMO M3	COSTO BASICO	VALOR DOLARES/M3
1-10	Tarifa básica	1.75
10.1-20	0.22	2.20
20.01-30	0.27	2.70
30.01-40	0.31	3.10
40.01 en adelante	0.35	3.50

e. INSTALACIONES DOMICILIARIAS SIN MEDIDOR O MEDIDOR DAÑADO.

A los usuarios cuya instalación domiciliaria no cuenta con su respectivo medidor o con medidor dañado por más de dos meses se aplicará un consumo presuntivo mensual que será determinado por la Dirección de Obras y Servicios Públicos, o quien haga sus veces, en base a los promedios de los consumos registrados en los últimos tres meses inmediatamente anteriores en los que el medidor funcionó correctamente, disposición que será aplicable hasta que sea reparado el medidor o sustituido en caso de no tener reparación, esto a costo del usuario.

Cada año en el mes de enero se actualizará la tarifa de agua potable y alcantarillado aplicando la fórmula polinómica siguiente:

FORMULA DE REAJUSTE PARA AGUA Y ALCANTARILLADO	
$V_i = V_f * (1 + 0,001 \text{ RBU})$	
	0.001 RBU
DONDE	V _i = VALOR INICIAL DEL AÑO APLICARSE
	V _f = VALOR FINAL DEL AÑO ANTERIOR
	0.001 DE LA REMUNERACION BASICA UNIFICADA

Nota: El valor se aplicará tanto a la tarifa básica como al excedente, los mismos que se redondearán en dos decimales en forma independiente.

12- PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO. TRANSFERENCIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

- *REVISAR CD- FASE II LORETO – MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.*

13-- MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO Y PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

- *REVISAR CD- FASE II LORETO – MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.*

14-- EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

- *REVISAR CD- FASE II LORETO -EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA*

15--ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN.

➤ *REVISAR CD- FASE II LORETO –ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*

16-- PRESUPUESTO GENERAL POR COMPONENTES, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, CANTIDADES DE OBRA, LISTADO DE MATERIALES, FÓRMULA POLINÓMICA, CUADRILLA TIPO, CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS POR ETAPAS.

➤ *REVISAR CARPETA PRESUPUESTO*

17-- DESAGREGACIÓN TECNOLÓGICA DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE SERCOP.

18-- JUEGOS DE PLANOS DEFINITIVOS.

➤ *REVISAR CD - FASE II LORETO - PLANOS*

19-- INDICACION DE INTERFERENCIAS CON OTROS SERVICIOS Y APROBACION DE TRASADOS.

No existen interferencias con otros servicios.

20-- AUTORIZACIONES PARA TRABAJAR EN TERRENOS PARTICULARES EN OBRAS TALES COMO: SONDAJES, SERVIDUMBRES DE PASO DE TUBERÍAS, IMPLANTACIÓN DE UNIDADES, CÁMARAS ESPECIALES, OBRAS DE CAPTACIÓN, ETC.

**21-- ADJUDICACION DE LA CONCESIÓN DEL DERECHO DE AGUA EMITIDA
POR EL MAATEE**

b. REGULARIZACIÓN AMBIENTAL.

c. DOCUMENTOS PRECONTRACTUALES PARA LICITACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

d. RESUMEN EJECUTIVO.

➤ *REVISAR CD- FASE II LORETO –RESUMEN EJECUTIVO*

Responsable de la Memoria técnica:

Ing. Javier V. Atencia U. M.Sc
CONSULTOR INDIVIDUAL
CC.1802469195 / LP- 18-716