

DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL Y TÉCNICO DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO MUNICIPIO DE SAMANIEGO- NARIÑO



TABLA DE CONTENIDO

	Pág
1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO	2
1.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACION	2
1.2 LÍMITES DEL MUNICIPIO	2
1.3 VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESON	3
1.4 ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS	4
1.4.1 Zonas de Vida	5
1.4.2 Hidrografía.....	6
1.4.3 Relieve	8
1.4.4 Hidrología	9
1.4.5 Amenazas de Origen Natural	10
1.5 ASPECTOS HISTÓRICOS Y POLÍTICO ADMINISTRATIVOS	12
1.5.1 Aspectos Históricos.....	12
1.5.2 Aspectos Político – Administrativos.....	13
1.6 ASPECTOS URBANÍSTICOS.....	15
1.7 DINÁMICA DEMOGRÁFICA Y TENDENCIAS	15
1.7.1. Evolución Demográfica.....	15
1.7.2 Proyecciones de Población Urbana del Municipio.....	16
1.7.3 Asignación del Nivel de Complejidad	16
1.8 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	17
1.8.1 Actividades Económicas y Sectores Productivos	17
1.8.2 Aspectos Sociales y Culturales	18
1.9 MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO.....	20
1.10 GENERALIDADES SOBRE LOS SERVICIOS PUBLICOS	20
1.10.1 Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.....	20
2. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO	22
2.1 GENERALIDADES DEL PRESTADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO	22
2.2 ASPECTOS JURÍDICOS	22
2.2.1 Acto Jurídico de Creación	22
2.2.2 Revisión de Documentos Legales del Prestador.....	24
2.2.2.1 Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos – RUPS	24
2.2.2.2 Manual de Contratación.....	25
2.2.2.3 Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso – FSRI.....	26
2.2.2.4 Contrato de Condiciones Uniformes	28
2.2.2.5 Cumplimiento de Requisitos Legales de la Factura	30
2.2.2.6 Resolución de Concesión de Aguas	32
2.2.2.7 Titularidad de Predios y Constitución de Servidumbres.....	32
2.2.2.8 Análisis de Informes y Sanciones de los Órganos de Control	33

2.2.2.9 Procesos Judiciales	34
2.2.2.10 Revisión de Convenios y Contratos	34
2.2.2.11 Acciones Legales Frente a Cartera Morosa	38
2.3 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	38
2.3.1 Estructura Organizacional	38
2.3.1.1 Órganos Directivos	38
2.3.1.2 Organigrama	38
2.3.2 Administración del Talento Humano	38
2.3.2.1 Situación Laboral	39
2.3.2.2 Salud Ocupacional.....	41
2.3.2.3 Revisión de Planes y Manuales	41
2.3.3 Administración de Inventarios	42
2.3.4 Indicadores Administrativos.....	43
2.3.5 Software y Hardware	44
2.3.6 Cargue de Información al SUI	44
2.4 ASPECTOS COMERCIALES	44
2.4.1 Estratificación Socioeconómica	44
2.4.2 Catastro de Usuarios.....	45
2.4.2.1 Suscriptores	45
2.4.2.2 Cobertura	48
2.4.2.3 Usuarios Clandestinos	49
2.4.2.4 Usuarios Potenciales	50
2.4.3 Estructura de Costos y Tarifas	50
2.4.3.1 Estudio de Costos y Tarifas	50
2.4.3.2 Tarifa Plena Aplicación 2011 Acueducto, Alcantarillado y Aseo	51
2.4.4 Factores de Subsidios y Contribuciones	51
2.4.4.1 Tarifa Plena y Subsidiada Acueducto	51
2.4.4.2 Tarifa Plena y Subsidiada Alcantarillado.....	52
2.4.4.3 Tarifa Plena y Subsidiada Aseo	53
2.4.4.4 Tarifa Plena, Real y Subsidiada General	53
2.4.4.5 Comportamiento de los Precios de Tarifas y Subsidios 2009 – 2011, Acueducto, Alcantarillado y Aseo	54
2.4.5 Subsidios.....	54
2.4.5.1 Valores Subsidiados por Estratos en Facturación	54
2.4.6 Proceso de Facturación.....	54
2.4.6.1 Principales Componentes de la Factura	55
2.4.7 Gestión de Recaudo.....	55
2.4.7.1 Valores Facturados y Recaudados AAA, Samaniego.....	56
2.4.8 Gestión de Cartera	57
2.4.9 Peticiones, Quejas y Recursos – PQRs.	57
2.4.10 Sistema de Información Comerciales	58
2.4.11 Indicadores Comerciales	58
2.5 ASPECTOS FINANCIEROS DE LA EMPRESA PRESTADORA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS	59
2.5.1 Aplicación de la Normatividad	59

2.5.1.1 Plan Único de Cuentas de la Superintendencia de Servicios Públicos	59
2.5.1.2 Aprobación del Presupuesto Anual.....	59
2.5.1.3 Reporte de Estados Financieros al SUI	59
2.5.1.4 Separación del 1% del Presupuesto para el Mantenimiento de Cuencas	59
2.5.1.5 Contribuciones a la CRA y SSPD	60
2.5.2 Presupuesto Anual	60
2.5.2.1 Plan Anual de Compras	61
2.5.3 Análisis de los Ingresos Operacionales Proyectados	62
2.5.4 Análisis de Costos	63
2.5.4.1 Análisis de Costos y Punto de Equilibrio.....	65
2.5.4.2 Análisis de Activos	65
2.5.5 Viabilidad Financiera	66
2.5.7.1 Aspectos Financieros del Municipio de Samaniego.....	66
2.6 CONCLUSIONES	66
3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO.....	69
3.1 INDICADORES DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO	69
3.1.1 Indicadores Actuales de los Servicios Urbanos.....	69
3.1.1.1 Población e Inmuebles Urbanos	69
3.1.1.2 Suscriptores de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo....	69
3.1.1.3 Cobertura de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.....	70
3.1.1.4 Producción, Facturación y Pérdidas en el Sistema de Acueducto	70
3.1.1.5 Dotación de Agua del Servicio de Acueducto	73
3.1.1.6 Factores de Consumo Máximo Diario y Máximo Horario	74
3.1.1.7 Cobertura de Micromedición	74
3.1.1.8 Capacidad Instalada y Utilizada del Acueducto Urbano	74
3.1.2 Indicadores Definitivos de los Servicios	75
3.1.2.1 Dotaciones y Pérdidas del Acueducto Urbano.....	75
3.1.2.2 Factores de Consumo Máximo Diario y Horario	76
3.1.2.3 Proyección de Población y Demandas Máximas de Agua Potable.....	77
3.1.2.4 Capacidad Utilizada y Agua Producida en el Acueducto Urbano	77
3.1.2.5 Cobertura de Micromedición e índice de Micromedición Efectiva	78
3.1.2.6 Calidad del Agua Suministrada.....	80
3.1.2.7 Suscriptores y Cobertura del Alcantarillado Urbano	81
3.1.2.8 Resumen de Indicadores de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado	81
3.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO DEL ACUEDUCTO URBANO	82
3.2.1 Análisis de Información Existente.....	82
3.2.2 Fuente de Abastecimiento Actual.....	83
3.2.2.1 Características de las Aguas de la Fuente de Abastecimiento	84
3.2.2.2 Calificación de la Fuente de Agua	85
3.2.2.3 Tecnología de Tratamiento en Función de las Características de Agua de la Fuente de Abastecimiento	86
3.2.2.4 Concesión de Agua.....	87
3.2.2.5 Análisis de la Oferta de las Fuentes de Abastecimiento	87

3.2.2.6 Análisis Oferta Vs. Demanda	87
3.2.3 Estructura de Captación	88
3.2.4 Líneas de Aducción	92
3.2.5 Desarenador.....	92
3.2.6 Línea de Conducción.....	95
3.2.7 Planta de Tratamiento de Agua Potable.....	95
3.2.7.1 Unidades de Proceso.....	96
3.2.7.2 Filtros	110
3.2.7.3 Caracterización del Agua Influyente a la Planta	113
3.2.7.4 Medición de Caudales de Entrada	114
3.2.7.5 Análisis de Capacidad Instalada Vs. Capacidad Utilizada y Demanda	115
3.2.7.6 Dosificación de Insumos Químicos	116
3.2.7.7 Consumos y Costos de Insumos Químicos	118
3.2.7.8 Consumos y Costos de Energía	120
3.2.7.9 Estabilización de pH y Desinfección	122
3.2.7.10 Equipamiento para Dosificación de Insumos Químicos	122
3.2.7.11 Sistemas de Bombeo	123
3.2.7.12 Laboratorio Control de Calidad	123
3.2.7.13 Análisis de Calidad de Agua	124
3.2.7.14 Pruebas Óptimas	124
3.2.7.15 Determinación de la Demanda de Cloro	125
3.2.7.16 Conducción de Agua Tratada	125
3.2.8 Tanques de Almacenamiento.....	126
3.2.8.1 Macromedición	127
3.2.8.2 Caudales y Volúmenes Distribuidos	127
3.2.9 Sistema de Distribución de Agua	128
3.2.9.1 Criterios y Parámetros Básicos para el Diagnóstico	128
3.2.9.2 Conducción de Agua Tratada	128
3.2.10 Redes de Distribución	128
3.2.11 Catastro de Redes.....	129
3.2.11.1 Sectorización de Redes.....	129
3.2.11.2 Planos de Presiones	129
3.2.11.3 Puntos Muertos.....	129
3.2.11.4 Puntos de Tomas de Muestras	130
3.2.12 Control de Calidad de Agua de Consumo en la Red.....	130
3.2.12.1 Reportes de Calidad de Agua del Prestador.....	130
3.2.12.2 Reportes de Calidad de Agua del IDSN.....	131
3.2.12.3 Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para El Consumo Humano - - IRCA	131
3.2.12.4 Índice de Riesgo de Abastecimiento de Agua, IRABA	132
3.2.12.5 Cumplimiento de la Resolución 2115 de 2007.....	133
3.2.13 Conexiones Domiciliarias	133
3.2.14 Reportes de Aspectos Técnicos al SUI según Resolución Compileria Vigente	134
3.2.15 Inspecciones Sanitarias – Resolución 000082 de 2009	134
3.2.16 Planos de los Componentes del Sistema de Acueducto	135

3.2.17 Aspectos de Operación y Mantenimiento del Sistema de Acueducto ...	136
3.2.17.1 Manual de Operación.....	136
3.2.17.2 Actividades de Operación y Mantenimiento del Sistema de Acueducto....	136
3.2.17.3 Planes Operativos y de Contingencia	137
3.2.18 Plan de Uso Eficiente y Ahorro de Agua – PUEAA	138
3.2.19 Conclusiones Sobre el Acueducto Urbano Existente	138
3.3 DIAGNÓSTICO TÉCNICO DEL ALCANTARILLADO URBANO	151
3.3.1 Aspectos Técnicos del Alcantarillado Existente	152
3.3.2 Componentes del Sistema	152
3.3.3 Delimitación del Perímetro Sanitario Urbano.....	153
3.3.4 Delimitación Areas de Drenaje	154
3.3.5 Puntos de Vertimiento	154
3.3.5.1 Caudales y Caracterización de Aguas Residuales	155
3.3.5.2 Descarga de Subproductos de Tratamiento de la PTAP	155
3.3.6 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.....	156
3.3.7 Aspectos de Operación y Mantenimiento	156
3.3.8 Reporte de Información al SUI	157
3.3.9 Planos del Sistema de Alcantarillado	157
3.3.10 Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV	157
3.3.11 Conclusiones Sobre el Alcantarillado Existente	158
3.4 DIAGNOSTICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE ASEO	159
3.4.1 Caracterización y Producción de Residuos Sólidos	159
3.4.2 Rutas y Frecuencia de Recolección	161
3.4.3 Barrido de Vías y de Áreas Públicas	162
3.4.4 Recolección, Transporte y Disposición de Residuos Sólidos	162
3.4.5 Relleno Sanitario	163
3.4.6 Tratamiento de Residuos Sólidos.....	164
3.4.7 Manejo y Tratamiento de Lixiviados y Gases	167
3.4.8 Aprovechamiento de los Residuos Sólidos	170
3.4.9 Residuos Sólidos Peligrosos	170
3.4.10 Costos de Recolección, Transporte, Disposición y Tratamiento	171
3.4.11 Reporte de Información al SUI	171
3.4.12 Planos de Ruteo y Recolección.....	172
3.4.13 Planos del Relleno Sanitario	173
3.4.14 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS	173
3.4.15 Conclusiones Sistema de Aseo	174

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1. Límites del Municipio.....	3
Cuadro 2. Conectividad con otros Municipios.....	4
Cuadro 3. Pisos Térmicos-Altitud-Temperatura.....	4
Cuadro 4. Zonas de Vida.....	5
Cuadro 5. Áreas de Importancia Ecosistémica.....	6
Cuadro 6. Distribución Hidrográfica y Áreas Tributarias.....	7
Cuadro 7. Estación pluviométrica.....	9
Cuadro 8. Tipos de Amenazas Geológicas en el Municipio.....	11
Cuadro 9. Tipos de Amenazas Hidrometeorológicas y Antrópicas en el Municipio.....	11
Cuadro 10. División Político Administrativa.....	13
Cuadro 11. Evolución Demográfica – Censos DANE y Ratas de Crecimiento, Municipio de Samaniego.....	15
Cuadro 12. Población Proyectada con Tasa de Crecimiento Establecida por el DANE....	16
Cuadro 13. Morbilidad específica IRA-EDA.....	20
Cuadro 14. Planta de Personal.....	39
Cuadro 15. Indicadores Administrativos.....	43
Cuadro 16. Suscriptores por Estratificación.....	45
Cuadro 17. Cobertura Acueducto, Alcantarillado y Aseo.....	49
Cuadro 18. Proyección de Nuevos Usuarios.....	50
Cuadro 19. Tarifa Plena 2011.....	51
Cuadro 20. Tarifa Plena y Subsidiada Acueducto.....	52
Cuadro 21. Tarifa Plena y Subsidiada Alcantarillado.....	52
Cuadro 22. Tarifa Plena y Subsidiada Aseo.....	53
Cuadro 23. Tarifa Plena, Real y Subsidiada General.....	53
Cuadro 24. Comportamiento de Tarifas 2009 -2011.....	54
Cuadro 25. Porcentajes de Subsidio.....	54
Cuadro 26. Valores Facturados y Recaudados AAA, Samaniego.....	56
Cuadro 27. Valor anual facturado.....	56
Cuadro 28. Cartera Samaniego – Servicios Públicos.....	57
Cuadro 29. Proyección de Ingresos 2011 – 2014.....	62
Cuadro 30. Costos 2011.....	63
Cuadro 31. Gastos Administrativos Administración Servicios Públicos Samaniego.....	64
Cuadro 32. Análisis de Costos y Punto de Equilibrio.....	65
Cuadro 33. Aspectos Financieros del Municipio de Samaniego.....	66
Cuadro 34. Personas por Vivienda y por Hogar, Censo DANE 2005.....	69
Cuadro 35. Suscriptores de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo....	70
Cuadro 36. Cobertura de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.....	70
Cuadro 37. Cálculo del Caudal y Volumen de Agua Utilizado en el Consumo Interno de la Planta de Tratamiento.....	71
Cuadro 38. Volúmenes de Agua Producida, Suministrada, Facturada Estimada y Pérdidas Técnicas.....	72

Cuadro 39. Capacidad Instalada y Utilizada	75
Cuadro 40. Proyección de Dotaciones y Pérdidas Técnicas	76
Cuadro 41. Proyección de Caudales Medio Diario, Máximo diario y Máximo Horario	77
Cuadro 42. Proyecciones de Agua Producida y Facturada	78
Cuadro 43. Proyecciones de Cobertura de Micromedición e Índice de Medición Efectiva del Sistema de Acueducto de Samaniego.....	79
Cuadro 44. Proyecciones Población, Demandas y Volumen de Regulación	80
Cuadro 45. Proyección de Suscriptores y Cobertura del Servicio de Alcantarillado.....	81
Cuadro 46. Indicadores Actuales y Proyectos de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado	81
Cuadro 47. Caracterización Físicoquímica y Microbiológica.....	85
Cuadro 48. Calificación Fuente de Agua	86
Cuadro 49. Dimensiones Componentes de Estructuras de Entrada a Captación..	90
Cuadro 50. Dimensiones Componentes Estructuras de Captación	91
Cuadro 51. Dimensiones y Capacidad Desarenador	94
Cuadro 52. Dimensiones Unidades Floculador.....	100
Cuadro 53. Características y Parámetros del Floculador Tipo “Alabama”	100
Cuadro 54. Características y Parámetros Técnicos de la Unidad de Sedimentación Convencional	104
Cuadro 55. Características y Parámetros Técnicos de la Unidad de Sedimentación de Alta Tasa.....	107
Cuadro 56. Características y Variables Técnicas de la Batería de Filtros Rápidos	111
Cuadro 57. Proyección Másica del Coagulante	119
Cuadro 58. Proyección Másica de Cloro Gaseoso	119
Cuadro 59. Consumos y Costos de Insumos Químicos.....	120
Cuadro 60. Características Equipos Electromecánicos	121
Cuadro 61. Consumos y Costos de Energía Eléctrica	122
Cuadro 62. Características del Sistema de Almacenamiento	126
Cuadro 63. Frecuencias y Número de Muestras a Analizar por Prestador	131
Cuadro 64. Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano, IRCA 2009 - 2011, Según Reportes del IDSN	132
Cuadro 65. Actividades de Operación y Limpieza	137
Cuadro 66. Coordenadas Perímetro Urbano	154
Cuadro 67. Composición Física Residuos Sólidos	160
Cuadro 68. Cumplimiento cargue SU1	171

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Municipio	2
Figura 2. Distribución Temporal de la Precipitación	10
Figura 3. Organigrama Administración Municipal	14
Figura 4. Suscriptores Según Estratificación y Uso, Acueducto	46
Figura 5. Suscriptores según Estratificación y Uso, Alcantarillado	47
Figura 6. Suscriptores según Estratificación y Uso, Aseo	48
Figura 7. Sistema de Información Comerciales	58
Figura 8. Presupuesto y Equilibrio Financiero	61
Figura 9. Fuente de Abastecimiento	84
Figura 10. Caudal Concesionado – Demanda – Caudal Captado	88
Figura 11. Rejilla de Cribado, Canal de Acceso y Bocatoma de Fondo	89
Figura 12. Rejilla, Canal y Caja de Recolección	90
Figura 13. Desarenador y Componentes Constitutivos de la Estructura	93
Figura 14. Capacidad Instalada Desarenador Vs. Requerida	95
Figura 15. Planta de Tratamiento de Agua Potable	96
Figura 16. Estructuras de Acceso a la Planta de Tratamiento	97
Figura 17. Aforador Hidráulico	98
Figura 18. Canal de Acceso y Cámara de Interconexión	99
Figura 19. Floculador “Alabama”	99
Figura 20. Caudales Óptimos de Operación vs QMD	102
Figura 21. Estructura de Sedimentación	103
Figura 22. QMD Vs. Caudales Óptimos Sedimentación	106
Figura 23. QMD Vs. Caudales Óptimos Sedimentación	109
Figura 24. Canaleta de Recolección	110
Figura 25. Comportamiento de la Velocidad de Filtración con 3 y 4 Unidades en Operación	112
Figura 26. Capacidad Instalada Vs. Capacidad Utilizada	115
Figura 27. Equipo Dosificador de Sulfato de Aluminio Sólido - Tipo B	116
Figura 28. Punto de Aplicación del Coagulante	117
Figura 29. Sistema de Dosificación de Cloro Gaseoso y Granulado	118
Figura 30. Equipos Electromecánicos	121
Figura 31. Comparador Visual de Cloro y Reactivo	123
Figura 32. Galería de Agua Filtrada	125
Figura 33. Volumen de Almacenamiento Requerido Vs. Instalado	127
Figura 34. Estado de Reportes de Información al SUI, 2005 - 2011	134
Figura 35. Redes de Alcantarillado	153
Figura 36. Caja Recolección y Evacuación Aguas PTAP	155
Figura 37. Vehículo Recolector	163
Figura 38. Localización Relleno	163
Figura 39. Vista General Relleno Sanitario “El Balso”	164
Figura 40. Conformación Filtros e Impermeabilización	165

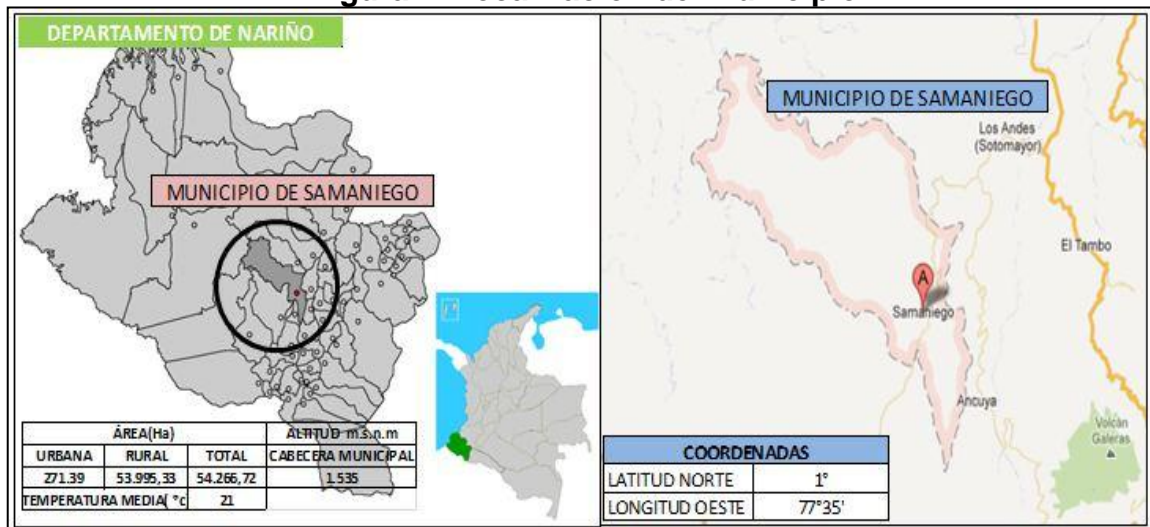
Figura 41. Drenaje de Gases - Chimeneas.....	166
Figura 42. Canales Perimetrales.....	166
Figura 43. Caseta Almacenamiento de Herramientas y Materiales	167
Figura 44. Sistema Recolección y Evacuación Lixiviados	168
Figura 45. Laguna Anaerobia Relleno Sanitario	169
Figura 46. Laguna Facultativa Relleno Sanitario	169
Figura 47. Rutas de Recolección	172
Figura 48. Plano Relleno Sanitario	173

1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO

1.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN¹

El Municipio de Samaniego es uno de los 64 municipios que conforman el territorio del Departamento de Nariño, y se encuentra localizado subregión Centro – Occidental del departamento con una temperatura promedio de 21 °C, y coordenadas (cabecera urbana) 1° de latitud Norte y 77° 35' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich; se encuentra además a una altura de 1.535 metros sobre el nivel del mar y su extensión es de 635 kilómetros cuadrados.

Figura 1. Localización del Municipio



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colombia_-_Nari%C3%B1o

1.2 LÍMITES DEL MUNICIPIO

Los siguientes son los límites geográficos del Municipio de Samaniego.

¹ <http://www.samaniego-narino.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mlxx-1-&m=f>

Cuadro 1. Límites del Municipio

SAMANIEGO	
NORTE	La Llanada
SUR	Santacruz y providencia
ORIENTE	Linares y Ancuya
OCCIDENTE	Barbacoas y Ricaurte

Fuente: <http://www.samaniego-narino.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mdxx-1-&m=f>

1.3 VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESON²

Se encuentra a una distancia de 117 Km de la ciudad de San Juan de Pasto, la cual se encuentra pavimentada en todo el tramo, contando con una red vial secundaria de 305 km la cual comunica la cabecera Municipal con las diferentes Veredas y con los municipios colindantes. Esta red vial de carácter secundario tanto intermunicipal como veredal, tiene las siguientes características: sin pavimentar, base en recebo, banca entre 3 m. y 4 m.; y faltan por construir obras de arte para la canalización de aguas lluvias y protección de taludes.

Al hablar de esta vía de carácter secundario, la cual conduce a los Municipios de Providencia y Santacruz una distancia de 6.8 km., vía que continua al Municipio de Túquerres, la cual se encuentra pavimentada pero en regulares condiciones de tránsito y con deficiencias en su construcción, presentando una banca no mayor a los 5 metros, con derrumbes frecuentes y deslizamientos en época de invierno, además de insuficientes obras de arte para que garanticen su estabilidad.

Según el PBOT del Municipio de Samaniego, dentro del casco urbano, el 80% de las vías se encuentran pavimentadas, el restante sin pavimentar son las que conducen a la Urbanización Nuevo Samaniego, Villa del Rosario; Paola Isabel, nueva Plaza de Mercado y el Barrio Siloé que está ubicado en la parte alta del sector urbano con acceso por calles peatonales en regular estado y pendientes fuertes.

² Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Samaniego territorio de Paz

Cuadro 2. Conectividad con otros Municipios

Vías	Long. Km.
Samaniego - Pasto	110
Samaniego - La Llanada	21,5
Samaniego - Tuquerres	36,5
Samaniego - Sapuyes	44,8

<http://maps.google.es/>

1.4 ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS

El clima se encuentra íntimamente relacionado con la topografía y determina en alto grado el tipo de suelo y vegetación e influye en la utilización de la tierra; cuenta con los pisos térmicos Cálido, Templado o medio, Frío y Subpáramo, a continuación se describen sus principales características:

Cuadro 3. Pisos Térmicos-Altitud-Temperatura

PISO TÉRMICO	T (°C)	ALTITUD (m.s.n.m.)	ÁREA (Has)	% DEL TOTAL	ZONA DE INFLUENCIA
Cálido	24	0 - 1000	25.400	40	Las veredas: El Tigre, Carmen del Telembí, san Diego, El Maizal, La Montufar, El Salto, La Bocana, La Verde y La Paloma.
Templado	18 - 24	1000 - 2000	21.908	34,5	Las veredas de: Andalucía, La Esperanza, El Socorro, Trasval, La Planada, Betania, Buenavista, el Decio, San Antonio, Cartagena, Chinchal, La Laguna, Sacampues, El Limo, El Pilche, Bermejál, Naranjal, Tanamá, El Pichuelo, La Mesa, Archiduque, Yunguilla, Saraconcho, Motilón, Guadual, Obando, Plan de San Martín, La Ceja, Puerchag, Turupamba, El Salado, Piedrablanca, Cimarrones, Monteblanco, Doñana, Santa Catalina y Mosqueral.
Frío	12 -- 18	2000 - 3000	14.923	23,5	Alto Canadá, Bajo Canadá, Campo Alegre, El Pinal, Bolívar, Oso San Agustín, El Llano, El Palacio, San Gregorio, Chuguldí, Alto Pacual, El Morro, El Cilindro, La Capilla, Chupinagan, El Cedral, Alto Cartagena, Las Cochás, La Floresta, San Luis del Sesenta, El Partidero, Estación Roso, Puente Tierra, Los Pinos,, El Cancino, Cabuyal, La Aguada, Bellavista, Maranguay, Villafior, Jardín, El Carrizal y Vista Hermosa.
Subpáramo	<12	>3000	1	1,6	Las veredas de: Germán y San Francisco.

1.4.1 Zonas de Vida³

De acuerdo con el estudio realizado en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, los parámetros básicos que caracterizan las zonas de vida en el Municipio de Samaniego, se consolidan en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Zonas de Vida

ZONA DE VIDA	T (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)	CARACTERÍSTICAS
Bosque Muy Húmedo Tropical (BMH-T)	25	4.000 - 8.000	La mayor parte de las zonas montañosas de esta formación están en bosque natural y los terrenos planos, parte en ganadería y parte en bosque. Debido a la abundante lluvia la vegetación solo alcanza a evaporar una parte del agua, quedando un sobrante que necesita salir del suelo. Esta alta lluviosidad dificulta la agricultura.
Bosque Pluvial Premontano (BP - PM)	18 - 24	superior a 4.000	La concentración de la precipitación se origina en la condensación de las grandes masas de aire cargadas de humedad provenientes del Bosque Muy Húmedo Tropical. Esta zona se encuentra cubierta en un gran porcentaje por bosques naturales, los cuales se deben mantener como bosques protectores.
Bosque Pluvial Montano Bajo (BP - MB)	12 y 18	4.000	Los bosques naturales vistos bajo estas condiciones climáticas son de tamaño reducido y los árboles de copas aparasoladas, estrechas y de fustes delgados. El grado de epifitismo es bastante pronunciado, pues los troncos y ramas se ven cubiertos de musgos, líquenes, quiches y lianas.
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (BMH - MB)	12 y 18	2.000 a 4.000	El relieve de esta formación es bastante pronunciado en la mayoría de estas áreas. Cuando se establecen cultivos limpios, los suelos de esta formación sufren un excesivo lavado. Muchas áreas de esta formación permanecen en bosques; sin embargo en estas regiones se establecen diversidad de cultivos y potreros con gramíneas.
Bosque Húmedo Montano Bajo (BH - MB)	12	1.000 y 2.000	Las condiciones especiales del clima de esta formación han determinado el aumento de la densidad poblacional. El clima es saludable y los cultivos se realizan sin mayores dificultades. El bosque húmedo montano bajo es productivo.
Bosque Húmedo Premontano (BH - PM)	18 y 24	1.000 a 2.000	Esta formación se localiza a orillas del río Pacual en los alrededores de la cabecera municipal de Samaniego, los pastos naturales, cultivos transitorios y perennes como el café y frutales son característicos de esta zona.

³ Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Samaniego territorio de Paz

ZONA DE VIDA	T (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)	CARACTERÍSTICAS
Bosque Seco Premontano (BS - PM)	24	500 y 1.000	La mayor parte del terreno muestra una topografía accidentada con pendientes moderadas a muy fuertes. La vegetación ha sido casi totalmente cambiada mediante el pastoreo, la agricultura y las quemas. Estas laderas aparecen con muy poca vegetación arbórea.
Bosque Seco Montano Bajo (BS - MB)	12 y 18	500 y 1.000	En esta zona se han talado casi en su totalidad los bosques naturales y lo que se observa es pequeños parches de árboles alrededor de algunos nacimientos de agua, lo cual resulta muy preocupante porque es este sector es donde tiene su origen el río San Juan, del cual se abastece el 60% de la población del Municipio de Samaniego.

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Samaniego territorio de Paz

De igual forma, en la información consignada en la Caracterización Ambiental de Nariño (CORPONARIÑO - 2010), se han relacionado las áreas de especial importancia ecosistémica (bosque y páramos), así como las áreas de restauración prioritaria, dada su influencia directa sobre las fuentes de abastecimiento de las cabeceras municipales y el costo aproximado para la adquisición de predios en costos de establecimiento, aislamiento y mantenimiento forestal.

Cuadro 5. Áreas de Importancia Ecosistémica

Áreas de Importancia Ecosistémica páramos(has)	Áreas de Conservación	Áreas de Restauración (Has)	Áreas de Restauración Prioritaria (Has)	Total
	Bosques (Has)			
-	7575,31	3983,87	3539,37	15098,55

Fuente: Caracterización Ambiental de Nariño, CORPONARINO - Julio de 2010

1.4.2 Hidrografía

La red hidrográfica del Municipio de Samaniego se divide en sub-cuencas de acuerdo al área de drenaje e importancia de sus tributarios y a las divisorias de sus aguas, resultado cinco sub-cuencas, cada una de ellas corresponde al área de la corriente principal con sus afluentes y lleva el nombre de la misma corriente.

El municipio presenta una topografía bastante quebrada y escarpada, por lo que en muchos casos la utilización de las fuentes hídricas presenta grandes limitaciones, especialmente para el uso agropecuario.

En el siguiente cuadro se da a conocer la red hídrica y la forma de drenaje existente en el Municipio de Samaniego, en el que se encuentran los principales ríos, quebradas y tributarios de las sub-cuencas y microcuencas que satisfacen el consumo humano, agropecuario y de suelos.

Cuadro 6. Distribución Hidrográfica y Áreas Tributarias

ZONA	CUENCA	SUB CUENCA	MICROCUENCAS	ÁREA Km2
ANDINA	Guáitara	Río San Juan	Quebrada Carrizal	71.875
			Quebrada	
			Quebrada El Salado	
			Quebrada Chiquita	
		Río Pacual	Quebrada de Toros	117.125
			Quebrada Ortega	
			Quebrada Santa Catalina	
			Quebrada Guayaco	
			Quebrada Cauchoná	
			Quebrada san Pablo	
PACÍFICA	Telembí	Río Cristal	Quebrada Carrizal	125.125
			Quebrada la Cartuja	
			Quebrada Tierra Sana	
			Quebrada Canillera	
			Quebrada la Paloma	
		Río Saspí	Quebrada la Verde	196.812
			Quebrada Chaupiloma	
			Río Jordán	
			Quebrada los Negritos	
			Quebrada la Playa	
			Quebrada las Piñas	
			Río Pedroso	
			Quebrada Playosa	
			Quebrada Agua Clara	
			Quebrada la Ovejona	
		Quebrada el Soroche		
		Río la Muralla		
		Río Telembí	Quebrada Cuervera	96.625
			Río Copal	
Río Nuevo				
Río Palí				

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Samaniego territorio de Paz

1.4.3 Relieve⁴

En el Municipio de Samaniego se tienen diferentes formas del relieve con sus distintas unidades geomorfológicas, que configuran el relieve y que tienen su origen en fenómenos del tipo Estructural, Torrencial, Denudativo, Diseción y Aluvial que contribuyen a definir las formas características del mismo, las cuales se describen a continuación:

Modelado estructural: Se encuentran los relieves de topografía escarpada, compuestos principalmente de rocas sedimentarias, bastante plegadas de origen marino, posible edad Cretácea y unidades del grupo diabásico.

La fuerte actividad volcánica especialmente derrames andesíticos, después del relleno sedimentario también contribuyó a dar formas al relieve como estructuras rocosas con bajo grado de alteración de pendientes abruptas en forma de Domo y topografía convexa.

Dentro de esta forma estructural se encuentran las unidades morfológicas: Taludes estructurales, frentes y reverses quebrados, y frentes estructurales masivos.

Modelado torrencial: Pertenecen las típicas formas del relieve originadas por el transporte lento de cantos de diferente tamaño debido al socavamiento de valles del río, San Juan y las quebradas El pichuelo, Cauchoná, a través de procesos de soliflucción, erosión, reptación de suelos y al movimiento por gravedad de las masas rocosas sobresaturadas de agua.

Las unidades morfológicas más características de esta forma de relieve son: depósitos torrenciales, formas estructurales con predominio torrencial, y depósitos torrenciales con cenizas volcánicas.

Modelado denudativo: En el Municipio de Samaniego se presenta este tipo de relieve como unas colinas grandes abovedadas, domos y peñascos que suprayacen sobre topografías de suave inclinación con suelos de coloración rojiza amarillenta.

La unidad morfológica típica son los domos estructurales denudados y los frentes denudados con predominio torrencial.

⁴ Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Samaniego territorio de Paz

Modelado de disección: Esta forma de relieve es típica en la mayor parte del municipio, se manifiesta en menor grado en las zonas bajas del sector. Corresponden los relieves quebrados, escarpados o con pendientes bastante inclinadas, con crestas agudas y pronunciadas, originadas por que después de la sedimentación se produjo un fuerte tectonismo acompañado de vulcanismo y diferentes procesos hidro-climatológicos asociados.

Las unidades geo-morfológicas más sobresalientes son: taludes estructurales disectados y taludes y frentes estructurales quebrados.

Modelado aluvial: Se pueden observar estos depósitos en las veredas, Saraconcho, El pilche, en la avenida centenario y otras.

1.4.4 Hidrología

En relación a las mediciones de precipitación, en el Municipio de Samaniego, cuenta con dos estaciones pluviométricas, de nombre “Samaniego y Yunguilla” las cuales presentan las siguientes características:

Cuadro 7. Estación pluviométrica

No	Código	Nombre	Categoría	Municipio	Ubicación		
					N	E	Elevación
11	5205002	SAMANIEGO	PM	SAMANIEGO	640099	942822	1620
24	5205706	YUNGUILLA	LG	SAMANIEGO	943687,4	641414,3	1384

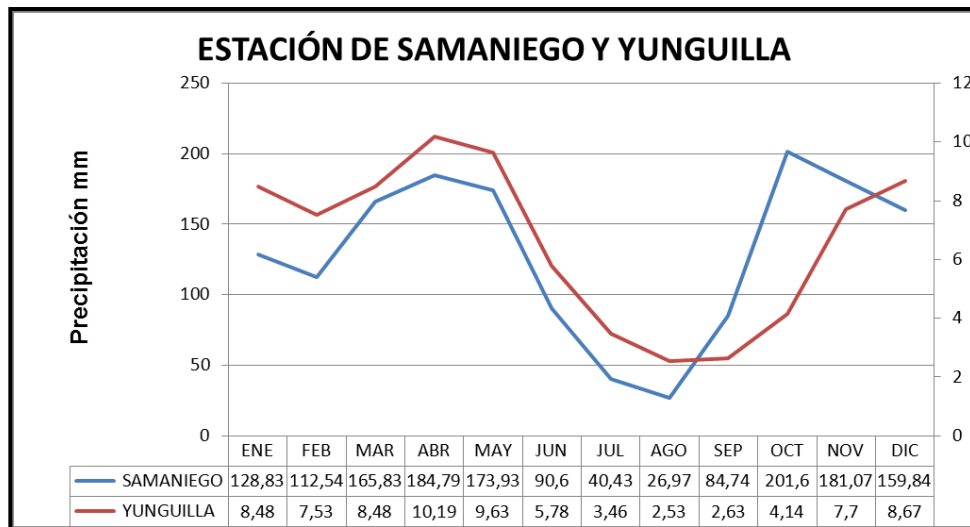
Fuente: Índice de escasez para aguas superficiales río Güaitara – 2009.

La distribución temporal de la precipitación registrada en la estación Samaniego, que se encuentra a una elevación de 1620,0 msnm, permitió establecer que el comportamiento es de tipo bimodal con dos periodos de lluvias; el primero se registra entre los meses de enero, febrero, marzo y abril y el segundo en los meses de octubre, noviembre y diciembre; otro periodo seco entre junio y septiembre y un segundo periodo seco entre los meses de julio, agosto y septiembre.

En cuanto a la estación de Yunguilla que se encuentra a una elevación de 1384,0 msnm, presenta un periodo de lluvias entre los meses de marzo, abril y mayo y un periodo seco entre los meses de junio y octubre.

El Municipio de Samaniego, indica que la precipitación a nivel mensual-anual es de 1.268.6 mm promedio.

Figura 2. Distribución Temporal de la Precipitación



Fuente: Índice de escasez para aguas superficiales río Güaitara – 2009.

El período más lluvioso se presenta en los meses de abril con un valor de 184,79mm y octubre con un valor de 201,6mm que corresponde a la estación de Samaniego y el periodo más seco se presenta en el mes de Agosto con un valor de 26,97, correspondiente a la misma estación.

1.4.5 Amenazas de Origen Natural

Según el “Plan Departamental de Gestión del Riesgo Nariño 2008 – 2018”, el Municipio de Santacruz pertenece a la subregión norte integrada por 17 municipios emplazados en el norte del Departamento de Nariño, cubriendo un área de 4.949 Km², equivalentes al 14,7% del área total del territorio departamental.

En este contexto, el conocimiento de las amenazas naturales y antrópicas a las que está expuesta la subregión norte y particularmente el territorio del Municipio de la Cruz, potencializa la toma de decisiones y acciones contingentes necesarias para minimizar o mitigar la vulnerabilidad de la población, de la infraestructura y de las actividades productivas, frente a la ocurrencia de fenómenos naturales desastrosos y de otro tipo en el que la población es el artífice del desastre.

Las áreas de amenaza para el Municipio de La Cruz, se han analizado en dos grupos: amenazas geológicas y amenazas antrópicas, las cuales se detallan en los siguientes cuadros:

Cuadro 8. Tipos de Amenazas Geológicas en el Municipio

AMENAZAS		CARACTERISTICAS
AMENAZAS GEOLOGICAS	Deslizamientos	El Municipio de Samaniego en su mayor parte se encuentra expuesto a deslizamientos de ladera, causados principalmente por eliminación de soporte lateral, sobrecarga (obras civiles), aumento interno del peso del material (sobresaturación de agua por filtración), erosión, sobrepastoreo, etc., es muy posible que los deslizamientos y derrumbes estén relacionados con la actividad sísmica ligada a fenómenos de subducción.
	Fallas Geológicas	La geomorfología del Municipio de Samaniego ha estado íntimamente relacionada con un tectonismo ligado a un límite activo de placas, producido por la subducción de la placa de Nazca bajo el bloque andino. Esta zona de estudio hace parte de la depresión Cauca- Patía. Tectónicamente el área se encuentra entre importantes fallas geológicas.
	Sismos	Samaniego se encuentra ubicado en una zona de fuerte tectonismo, determinado principalmente por las fallas geológicas y que afectan a todo el sur-occidente Colombiano.

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Samaniego territorio de Paz

Analizando diversas geoformas del Departamento de Nariño, es importante resaltar un foco volcánico antiguo erosionado que es el Cerro El Sesenta, ubicado al NE del casco urbano de Samaniego en la parte alta de la Vereda El Motilón, inactivo y con calderas erosionadas.

También se presentan en el Municipio de Samaniego amenazas de tipo hidrometeorológico y antrópicas como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 9. Tipos de Amenazas Hidrometeorológicas y Antrópicas en el Municipio

AMENAZAS		CARACTERISTICAS
AMENAZAS HIDROMETEREOLOGICAS	Inundaciones	En terrenos de alta pendiente como en la mayoría de veredas del Municipio de Samaniego, pueden eventualmente presentarse inundaciones de manera repentina debido a que los aguaceros actúan sobre los terrenos sin vegetación provocando deslizamientos en las montañas cercanas al cauce de ríos y quebradas, formando represamientos de las aguas que posteriormente cedería frente a la fuerza del agua ocasionando finalmente lo que conocemos como crecida o avalancha.
	Sequías	Aunque Samaniego es un Municipio con alto rendimiento hídrico, el deterioro que presentan sus microcuencas afecta la regularidad y disponibilidad de agua para sus diferentes usos, además su distribución no es homogénea ya que la región oriental del Municipio, que es en la cual existe mayor asentamiento poblacional está sometida a una alta degradación de los recursos naturales, reduciendo enormemente la cantidad de agua por unidad de superficie.

AMENAZAS		CARACTERISTICAS
AMENAZAS ANTROPICAS	Incendios	La causa principal de incendios en el Municipio de Samaniego, son los fuertes veranos, en los cuales la temperatura puede llegar a los 30°C. También se presentan casos de falta de previsión por parte del campesino cuando efectúa quemadas de preparación del terreno y no hace los respectivos contrafuegos. Otro factor de riesgo de incendios en el sector rural del Municipio, son los trapiches paneleros, en los cuales las calderas son alimentadas con el mismo bagazo de la caña; agente combustible que por estar dispuesto en cualquier lugar del trapiche es altamente susceptible a iniciar un incendio de la estructura e incluso extenderse a cultivos y zonas forestales.
	Tala de Bosques	La extracción de madera en el Municipio de Samaniego, se caracteriza por ser desarrollada por "corteros independientes" que operan por fuera de las normas legales y porque como sistema económico se ha instalado fácilmente en la cultura de las diferentes comunidades para comercialización con las demás veredas y también para construcción de las propias viviendas. La mayor presión se ejerce sobre bosques heterogéneos constituidos por especies como cedro, chachajo, aníme, peine mono, balso y amarillo, entre otras.

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Samaniego territorio de Paz

1.5 ASPECTOS HISTÓRICOS Y POLÍTICO ADMINISTRATIVOS

1.5.1 Aspectos Históricos

Samaniego fue fundado por don Simón Álvarez el 5 de junio de 1837. Su colonización era antiquísima, pero debido a la dispersión de sus habitantes no llenaba las condiciones necesarias que un pueblo requería. Existían dos lugares destinados a la fundación: Tanamá y el Llano de Samaniego, propiedades de don Simón Álvarez y Juan de Samaniego, respectivamente.

El 5 de junio de 1837, se celebró en la ciudad de Túquerres una escritura de compraventa en la que intervinieron como vendedor don Mariano de la Bastida y como comprador don Simón Álvarez. Conforme a las cláusulas de este importante documento escriturario, el señor de la Bastida transfiere al señor Álvarez las acciones y derechos que eran de su propiedad en el terreno denominado "Llano de Samaniego" por la suma de doscientos pesos, suma que había sido cancelada el 10 de marzo de 1836, fecha en que se celebró un documento privado de oferta de venta y en el que se trató en concreto la necesidad de la fundación de un pueblo que debía ser en el lugar ya designado de común acuerdo por los jefes de las principales familias que moraban en lugares aledaños a este sitio.

Once años después de su fundación, el 24 de abril de 1848, fue Samaniego erigido en distrito con la creación de la parroquia, conformándolo las aldeas de

Tabiles, Panga y Pisanda (hoy pertenecientes a los municipios de Linares, Los Andes y Cumbitara, respectivamente). Como consecuencia de la reforma constitucional de 1.858 y de Orden Administrativo Nacional, Samaniego y los demás distritos vecinos bajaron de categoría quedando como corregimiento del distrito de Túquerres, con el derecho de elegir un miembro para esa Municipalidad. En 1.864 reunida la Municipalidad de Túquerres, nuevamente elevó a distritos a Samaniego y a los corregimientos de Ancuya, Guaitarilla, Sapuyes, Mallama y Yascual. El jefe de la municipalidad nombró a Don Manuel de J. Benavides para que dirija los destinos de Samaniego, quien debió afrontar épocas de retraso económico y crisis política.

De aquí en adelante, Samaniego ha ido progresando paulatinamente hasta que el 27 de Febrero de 1964, la municipalidad del entonces Cantón de Túquerres, creó el Municipio de Samaniego. La Ordenanza fue sancionada el 29 del mismo mes por el jefe municipal del Cantón.

1.5.2 Aspectos Político – Administrativos

El Municipio de Samaniego, está constituido en una Comuna, 24 corregimientos y 86 veredas. Así:

Cuadro 10. División Político Administrativa

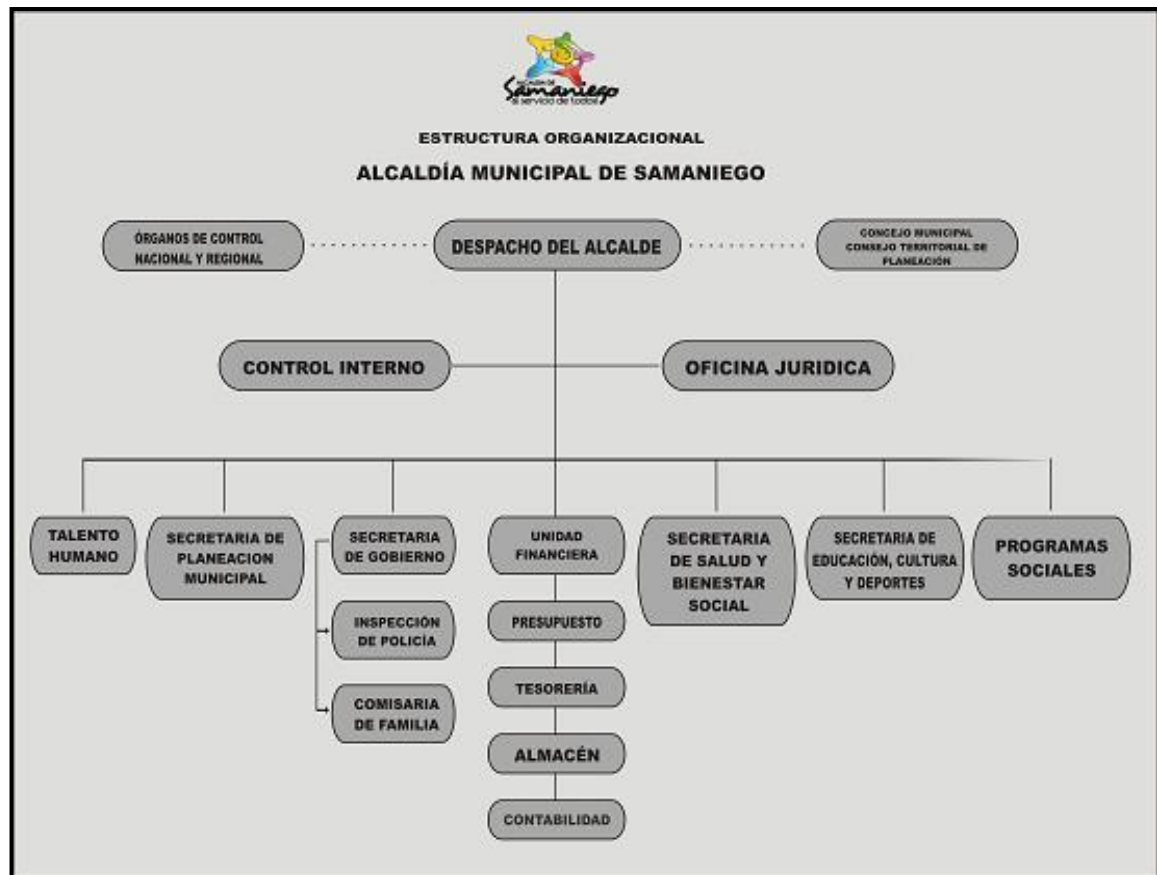
CORREGIMIENTOS	VEREDAS
VILLAFLORES	Villaflor, Maranguay, El Jardín y Monte Blanco.
EL CARRIZAL	Carrizal, Germán y San Francisco
PUERCHAG	Puerchag, Doña Ana y El Cancino.
EL SALADO	El Salado, Cimarrones, San Luis del Sesenta, Guadual , Piedra blanca y Obando
LA AGUADA	La Aguada, Bellavista y El Cabuyal
ESTACION ROSO	Estación Roza, Puente Tierra y El Partidero
EL MOTILON	El Motilón, La Floresta, Vista Hermosa, La Mesa y Santa Rosa
CARTAGENA	Cartagena y Santa Catalina.
CHINCHAL	El Chinchal, Las Cochis, Alto Cartagena, y El Mosqueral.
TANAMA	Tanamá, El Cilindro, El Pichuelo, El Naranjal, El Bermejil y El Pilche.
YUNGUILLA	Yunguilla, Saraconcho y Archiduque.
LA CAPILLA	La Capilla, Chupinagán y La Laguna
CHUGULDI	Chuguldí, San Gregorio, Alto Pacual y El Morro.
EL LLANO	El Llano y El Limo.
BOLIVAR	Bolívar, Sacampués y Oso San Agustín.
BAJO CANADA	Bajo Canadá, El Pinal, San Antonio, Campo Alegre y Alto Canadá.

CORREGIMIENTOS	VEREDAS
EL DECIO	El Decio y El Palacio.
SAN DIEGO	San Diego, El Maizal y Carmen del Telembí.
BETANIA	Betania, Buenavista y La Verde
ANDALUCIA	Andalucía y La Paloma.
MONTUFAR	La Montufar, El Salto y el Tigre
LA PLANADA	La Planada, La Esperanza, Cedral, Trasval y El Socorro.
EL TIGRE	El Tigre
PLAN DE SAN MARTÍN	Plan de San Martín, Turupamba, La Ceja y Los Pinos

Fuente: Plan de Desarrollo “Unidad y Compromiso Social” Samaniego 2008 – 2011

La estructura administrativa del municipio en cabeza del señor Alcalde, responde al siguiente organigrama:

Figura 3. Organigrama Administración Municipal



Fuente: http://samaniego-narino.gov.co/ORGANIGRAMA_FINAL2.JPG

1.6 ASPECTOS URBANÍSTICOS

La cabecera Municipal de Samaniego, queda constituida en una Comuna, conformada por los barrios: Genoy unido con Los Ángeles, Las Lajas, El Siloé, El Sucre, Schumacher, El Progreso, Industrial, Miraflores, San Juan, Santa Rosa-Estadio, Nuevo Samaniego, Villa Esperanza, El Placer, Oriental, Alcázar, El Recreo, Nuevo Horizonte, Girardot, La Inmaculada, Villa del Rosario, La Colina, Brisas del Pacual, San Rafael.

1.7 DINÁMICA DEMOGRÁFICA Y TENDENCIAS

1.7.1. Evolución Demográfica

La presente evaluación contempla el análisis de la evolución demográfica de población del casco urbano del Municipio de Samaniego.

Con base en la información reportada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), de los censos realizados en los años de 1985, 1993 y 2005, se calcularon las ratas de crecimiento por los métodos exponencial, y geométrico para la población de la cabecera, obteniéndose tasas que varían entre 1,19% y 6,60%, con tasas medias de 3,96% y 4,07% por los dos (2) métodos, información que se consigna en el siguiente cuadro y que sirve para el análisis frente a la tasa de crecimiento definida por el DANE para este municipio.

Cuadro 11. Evolución Demográfica – Censos DANE y Ratas de Crecimiento, Municipio de Samaniego

Censo DANE			Tasa de Crecimiento Urbana		
Año	Población				
	Cabecera	Resto	Total	Exponencial	Geométrica
1985	7.523	37.589	45.112	1,19%	1,20%
1993	8.276	43.185	51.461	6,39%	6,60%
2005	17.813	32.179	49.992	4,31%	4,40%
2010 (Proy)	18.578	31.417	49.995		

Según los resultados de los estudios postcensales “Proyecciones Nacionales y Departamentales de Población (2005 -2020)” realizados en el año 2010 por el DANE, la tasa media positiva geométrica de crecimiento definida para el Municipio de Samaniego (cabecera urbana) es de 0,57% en el periodo 2005-2015, tasa que se adopta para este estudio por corresponder a información oficial y tasa positiva,

tomando los datos de población proyectados para los años 2005 a 2015, directamente de las tablas reportadas y a partir del 2016 hasta el 2037 (horizonte del estudio) con la tasa de crecimiento de 0,57% aproximadamente.

1.7.2 Proyecciones de Población Urbana del Municipio

Las proyecciones de población se realizaron con base en la tasa de crecimiento promedio definida por el DANE para el municipio establecida en 0,57%, dado que de acuerdo a los modelos matemáticos (geométrico y exponencial) las tasas históricas generarían poblaciones sobre estimadas que afectarían los cálculos a nivel de demanda y capacidad de los sistemas en el periodo u horizonte del proyecto.

Los resultados de la proyección poblacional a nivel urbano se consignan en el siguiente cuadro:

Cuadro 12. Población Proyectada con Tasa de Crecimiento Establecida por el DANE

Año	Población (hab)	Año	Población (hab)	Año	Población (hab)
2011	18696	2020	19392	2029	20405
2012	18783	2021	19502	2030	20520
2013	18837	2022	19613	2031	20637
2014	18861	2023	19724	2032	20754
2015	18852	2024	19836	2033	20871
2016	18959	2025	19948	2034	20990
2017	19066	2026	20061	2035	21109
2018	19174	2027	20175	2036	21228
2019	19283	2028	20290	2037	21349

Al final del periodo de diseño, la población en la cabecera municipal aumentará aproximadamente en 2653 personas con la relación a la estimada para el año 2011.

1.7.3 Asignación del Nivel de Complejidad

Una vez establecida la proyección de la población para el año horizonte del proyecto, se determina el nivel de complejidad, con base en lo establecido en la

tabla A.3.1 del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS 2000.

Para el horizonte del proyecto, la población estimada es de 21.349 habitantes, que corresponde a un nivel de complejidad **medio alto** (12501 a 60000 hab.), tomando el periodo máximo de diseño de 25 años, según lo establece el artículo 2° de la Resolución 2320 de 2009 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

1.8 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

1.8.1 Actividades Económicas y Sectores Productivos

El Municipio de Samaniego no ha sido ajeno a las políticas de mercado abierto de bienes y servicios, estos cambios han afectado considerablemente el sector primario, en el cual basa su economía; no obstante este municipio ha iniciado un proceso de incorporación del sector primario al secundario de tal manera que en el futuro será la agroindustria la que se encargue de jalonar el desarrollo de Samaniego.

El municipio se caracteriza por el predominio de la economía campesina con un bajo nivel tecnológico, la cual está supeditada a actividades agrícolas de cultivos como la caña de azúcar y el café que son los renglones que más actividad tienen.

Los cuatro principales cultivos, en orden de importancia dentro del municipio, son: caña panelera, café, frijol (semestral) y maíz.

Por otro lado el sector comercial presenta un importante dinamismo en la cabecera del municipio, donde aparte de la comercialización de los productos agrícolas como café, panela, frijol, cabuya, etc., también se comercializan bebidas, vestuario, calzado, muebles y enseres.

En la actualidad existen 261 establecimientos, de los cuales 126 ejercen actividades comerciales, 102 de servicios, 32 industriales y 1 financiero, como podemos ver la pequeña industria aún no se ha desarrollado, más aún si tenemos en cuenta que la gran mayoría de establecimientos pertenecen a sastrerías, panaderías, etc. Dentro del sector servicios, las actividades que más se han incrementado son: las peluquerías, los hoteles, reflejando claramente la importancia y dinamismo que va ganando el sector turístico dentro del municipio.

Para el caso del sector minero el Municipio de Samaniego deriva su potencial de cuatro grandes grupos de minerales los cuales son: Metales y Minerales

Preciosos, Metales de la Industria del Acero, Minerales Industriales, Materiales de construcción.

La actividad minera en el Municipio de Samaniego involucra las veredas de Andalucía, Alto y Bajo Canadá, San Antonio, El Pinal, Sacampues, Bolívar, Guadual, Puerchag, y los corregimientos del Decio y La Planada; donde trabajan directamente e indirectamente unas 1.200 personas dedicadas a la minería de filón; la minería de aluvión se concentra en las márgenes de los ríos Saspí, Palí, Cristal, Telembí y sus respectivos afluentes.

Una de las debilidades se debe principalmente a que las explotaciones actuales se caracterizan por no tener un adecuado conocimiento de la geología del depósito. Además, las minas de la zona se caracterizan por un bajo nivel técnico de las operaciones mineras, bajas inversiones y baja mecanización. Esto conlleva a que no se muevan grandes volúmenes de producción, además que las explotaciones detengan su actividad con facilidad.

1.8.2 Aspectos Sociales y Culturales

Salud: El Municipio de Samaniego cuenta con los servicios de la ESE del Hospital Lorencita Villegas de Santos, que presta servicios de segundo nivel, e instituciones prestadoras de salud, dos en régimen contributivo PROINSALUD, SALUDCOOP y en régimen subsidiado EMSSANAR, CONFAMILIAR Y CONDOR. Este hospital presta los siguientes servicios: consulta médica, consulta médica especializada, consulta médica extramural, atención al usuario, consulta odontológica, urgencias, laboratorio clínico, hospitalización, apoyo diagnóstico, apoyo terapéutico (terapia física, psicología y terapia respiratoria), cirugía general y cirugía especializada.

La secretaria municipal de salud, se encarga de la salud pública del municipio y del aseguramiento. Cabe destacar que todas estas instituciones cuentan con un personal altamente capacitado para tratar las diferentes problemáticas en salud.

El Sector Montañoso (Rural), cuenta con seis puestos de salud construidos en mampostería los cuales se ubican así: En la Vereda el Decio que presta los servicios a la vereda el Palacio y caseríos cercanos; en el corregimiento de la Planada se cuenta con dos puestos de salud en la vereda el Cedral y en la vereda la Planada prestando sus servicios a las veredas el Socorro y el Trasval; el del corregimiento de Betania cubre las veredas de: Buenavista y la Verde; En el corregimiento de Andalucía se presta los servicios a la vereda de la Paloma, y el puesto de salud del corregimiento de la Montufar tiene su radio de acción hacia las veredas del Tigre, La Bocana y el Salto.

Educación: Samaniego cuenta con una infraestructura para educación primaria, secundaria y universitaria presencial, las escuelas y colegios en la actualidad se han mejorado con respecto a sus instalaciones para garantizar la seguridad de los alumnos en estos institutos.

El municipio cuenta con 5 Instituciones educativas: Policarpa Salavarrieta, Colegio Nacional simón Bolívar, San Martín de Porres, Simón Álvarez y El Motilón. La presencia de 5 instituciones educativas ofrece educación preescolar, básica y Media, en todo el municipio. El 90% de docentes de las instituciones poseen título Universitario y un 10 % título de postgrado.

Hay presencia de Universidades como la UNAD, universidad Andina, universidad de Nariño, que ofrecen diferentes programas de educación superior.

El nivel de Analfabetismo en el Municipio de Samaniego según el censo del 2005, es de 16.3%.

Cultura: Samaniego es un pueblo donde los mitos y leyendas se destacan como elementos costumbristas de gran importancia en la cultura del pueblo. La tradición oral ha permitido que en las distintas regiones del país se conserven dentro de la idiosincrasia de los pueblos, historias diversas que combinan relatos fantásticos con sucesos extravagantes o extraños que terminan por generar creencias populares las cuales a través del tiempo han formado una serie de cuentos o relatos que han sido preservados como legado cultural de nuestros ancestros. Entre sus mitos y leyendas se encuentran el monje descabezado, la viuda, el carro de la otra vida, el vatioja.

En el tema musical no existen convenios para mostrar el trabajo realizado por las diferentes agrupaciones, la Escuela de Música Mayor Alejo, desde sus inicios ha beneficiado a niños y jóvenes del Municipio de Samaniego y ha tenido un decaimiento en la evolución y producción musical debido a factores como lo son la falta de instrumentos y el deterioro de sus instalaciones. La Fundación Batuta que es proyecto artístico y educativo apoyado por acción Social ofrece a las nuevas generaciones oportunidades de formación, creación e interpretación Musical.

Las bandas de música, es sin duda el movimiento musical que más cobertura tiene en la población tanto para mayores como juvenil e infantil del país. La banda Nariño cuenta con 109 años de historia, la cual es importante para la comunidad ya que es posible la participación en conciertos y representaciones en diferentes concursos nacionales mostrando la calidad humana, el trabajo artístico y dando a conocer la belleza de nuestra música sureña.

Por otro lado el municipio posee gran diversidad de sitios y atractivos turísticos.

Social: Según el Boletín del DANE, para el año 2010, el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI proyectado alcanza un 36,25 % a nivel de la cabecera municipal, y para el sector rural un 70,05 %, indicativo del estado crítico en que se encuentra la población sobre todo en el campo.

1.9 MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO

Con base en la información suministrada por el Hospital Lorencita Villegas de Santos, no se describen causas de morbilidad o mortalidad asociadas a enfermedades transmitidas por el agua pero se toma datos de las enfermedades más frecuentes y comunes sobre todo en la población infantil como lo son: Poliparasitismo Intestinal, Enfermedad Diarreica Aguda (EDA), Infección respiratoria Aguda (IRA), Granos y alergias; las enfermedades y atenciones más frecuentes en los adultos son: gastritis, hipertensión arterial, parasitismo intestinal, obstétricas, toma de citología, planificación familiar.

Cuadro 13. Morbilidad específica IRA-EDA

CAUSAS	MENORES 1		1 a 4		5 a 14		15 a 44		45 a 59		60 y		TOTAL	
	Año		Años		Años		Años		Años		Mas			
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
EDA	74	61	413	319	216	220	293	367	70	94	13	27	1.079	1.088
IRA	89	86	372	347	324	335	483	725	137	160	32	49	1.437	1.702

Fuente, Plan de Desarrollo “Unidad y Compromiso Social” Samaniego 2008 – 2011

En el caso de la morbilidad la enfermedad más sentida en la población de Samaniego, es la Inflamación del cuello del Útero (cervicitis, vaginitis), con 410 casos, el grupo etéreo más perjudicado esta entre 15 y 44 años con 315 casos, le siguen los de 45 a 59 años correspondiente al 1.4 %. En segundo lugar están las enfermedades que tienen que ver con cefalea tensional (dolor de cabeza), con 218 casos, la población sentida está entre los 15 a 44 años, el sexo femenino se ve afectado con 156 casos contra 62 en los hombres para un total de 402 casos.

1.10 GENERALIDADES SOBRE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1.10.1 Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo

Los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en la cabecera del Municipio de Samaniego, son prestados por la ALCALDÍA MUNICIPAL, a través de la Oficina de Servicios Públicos del Municipio.

La cobertura para acueducto es del 94%, de alcantarillado del 98,5% y de aseo del 100,0%.

Según el Informe de Gestión Vigilancia de la Calidad de Agua para Consumo Humano 2011, del Instituto Departamental de Salud de Nariño, ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, le presta el servicio de acueducto a una población de 17.574 personas en el área urbana que representan el 94% del total de habitantes de la cabecera, con un IRCA (Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano) del 13,6% en el 2011, indicativo de un agua con riesgo bajo.

Según el estudio de Caracterización Ambiental de Nariño, realizado por CORPONARIÑO, el alcantarillado del Municipio de Samaniego es del tipo combinado, es decir, que recolecta y transporta las aguas residuales pluviales y sanitarias, y la descarga se realiza sobre el río San Juan y río Pacual.

El servicio de alcantarillado a nivel urbano, tal como se indicó al inicio es prestado por Alcaldía Municipal, con una cobertura estimada del 98,5%, sin embargo hay que recordar que existen viviendas en el casco urbano, que por su ubicación, no cuentan con el servicio de recolección de aguas servidas.

El cuanto al servicio de aseo, como se mencionó en operador actual es la administración municipal, que presenta un cubrimiento del 100% de la población urbana.

La Alcaldía recolecta los residuos sólidos del casco urbano con una producción promedio de 210,0 toneladas mes, los cuales son transportados hasta el relleno sanitario ubicado en la vereda El Pilche luego de recorrer una distancia de 5,0 Km.

El análisis de estos servicios se profundizará más adelante por ser materia de diagnóstico.

2. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

2.1 GENERALIDADES DEL PRESTADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

Nombre: UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS SAMANIEGO
Nit: 800099136 - 0
Coordinador: Fabio Meneses
Dirección: Carrera 3era. Calle 4ta. Esquina
Teléfono: 3122569928 - 3146947932

2.2 ASPECTOS JURÍDICOS

2.2.1 Acto Jurídico de Creación

No fue posible conocer los actos por medio de los cuales se legalizó la prestación a través del municipio, teniendo en cuenta que a la fecha aparece registrado ante la Superintendencia de Servicios Públicos como Prestador Directo.

Para llevar a cabo lo anterior el proceso de consolidación como prestador directo debió iniciarse con una autorización del Concejo Municipal, que mediante acuerdo, otorgue facultades para la reorganización y reestructuración de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico en el casco urbano del Municipio de Samaniego.

- *De acuerdo a lo establecido en el artículo 311 de la Constitución Política de Colombia, corresponde a los municipios la prestación de los servicios públicos, "...Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.*
- *A su vez el artículo 5 de la Ley 142 de 1994, establece lo siguiente: **Competencia de los municipios en cuanto a la prestación de los servicios públicos.** Es competencia de los municipios en relación con los*

servicios públicos, que ejercerán en los términos de la ley, y de los reglamentos que con sujeción a ella expidan los concejos.

- *Dentro de este sistema organizacional y normativo para la adecuada prestación de los servicios públicos, tenemos que les compete, a los Concejos Municipales reglamentar las funciones y la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio, como también, determinar la estructura de la administración municipal y las funciones de sus dependencias.*
- *Así las cosas, tenemos que como los Municipios pueden ser prestadores directos de los servicios públicos cuando las características técnicas y económicas del servicio, y las conveniencias generales lo permitan y aconsejen, según el artículo 6 de la Ley de 142 de 1994.*

Según la información que se obtuvo a través de los informes de la Superintendencia de Servicios Públicos, el Municipio de Samaniego cumplió con el proceso establecido en el artículo 6 de la ley 142 de 1994, con el fin de cumplir con los requisitos establecidos en la ley 1176 de 2007 y sus decretos reglamentarios, que exige dentro de los requerimiento para obtener la certificación de parte de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, el agotamiento del procedimiento establecido en el mencionado artículo.

En concordancia con lo anterior, con el fin de cumplir con lo requerido por la normatividad vigente, frente al tema de la certificación del municipio como prestador directo, la Administración anterior, para la vigencia 2010, firmó con la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, un Acuerdo de Mejoramiento con el cual la entidad mencionada ejerce su vigilancia en la búsqueda de la optimización de la calidad en la prestación de los servicios públicos.

Como resultado final del proceso de certificación adelantado el año anterior, para la vigencia 2010, el Municipio de Samaniego, por las dificultades presentadas por ola invernal, en aplicación de lo establecido en el decreto 938 de 2011, logró obtener la suspensión del proceso de certificación, situación que le permite seguir manejando y administrando de manera directa los recursos del Sistema General de Participaciones.

Ya para la certificación de la vigencia 2011, dicho municipio al igual que los demás, debe someterse a un nuevo proceso, el cual ya no permite ni acuerdos de mejoramiento, ni certificación por afectación a los sistemas por ola invernal.

A la fecha se puede establecer que del total de requisitos (8) que según la normatividad aplicable debía cumplir el municipio con el fin de obtener la certificación para la vigencia 2011, solo logra demostrar el primero y el segundo, siendo estos, destinación y giro de los recursos de la participación para agua potable y saneamiento básico y creación del Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, respectivamente.

2.2.2 Revisión de Documentos Legales del Prestador

2.2.2.1 Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos – RUPS

Según lo analizado, no se encuentra registrado en la Superintendencia de Servicios Públicos, en el RUPS, como Unidad Especial de Servicios Públicos, del Orden *Prestador en Municipio Menor*, por contar con menos de 2.500 suscriptores.

En la base de datos de Rups, para el caso de Samaniego, aún aparece registrado el prestador anterior, es decir, la ASOCIACION DEL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL WAYCO AWAYCO, la cual según lo anotado se registró el 21 de julio de 2006, generando la última actualización el 26 de septiembre de 2007.

- *De conformidad con lo dispuesto en el numeral 11.8 del artículo 11 de la Ley 142 de 1994, es obligación de los prestadores de servicios públicos inscribirse en el RUPS una vez hayan iniciado actividades, así como efectuar las actualizaciones de que trata la Resolución SSPD 2005130016965, modificada por la Resolución SSPD-20071300027015 de 2007.*
- *Debe actualizarse según los formatos dispuestos en el RUPS, por lo menos dos (2) veces al año así: Una primera vez antes del 30 de junio y una segunda antes del 31 de diciembre del respectivo año.*
- *En el evento de que no se produzca ninguna modificación en la información, el prestador solamente deberá expedir el respectivo certificado en el RUPS que indique que la información reportada está vigente.*
- *La actualización también procederá cuando se presente una novedad en la información registrada en el RUPS, la cual deberá ser reportada en los siguientes diez (10) días hábiles.*

- *La inscripción de los prestadores de servicios públicos en el RUPS no tiene efecto constitutivo de la calidad de prestador de servicios públicos, ni tampoco es un permiso o autorización para el desarrollo del objeto social de tales prestadores, de conformidad con el artículo 22 de la Ley 142 de 1994.*
- *El trámite de inscripción, actualización o cancelación del registro solo se entenderá completado cuando la Superintendencia comunique al prestador la aceptación o rechazo del mismo.*

2.2.2.2 Manual de Contratación

NO TIENE IMPLEMENTADO

El artículo 31 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 3 de la ley 689 de 2001, dispone lo siguiente:

“Artículo 3°. Modificase el artículo 31 de la Ley 142 de 1994 el cual quedará así:

“Artículo 31. Régimen de la contratación. Los contratos que celebren las entidades estatales que prestan los servicios públicos a los que se refiere esta ley no estarán sujetos a las disposiciones del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, salvo en lo que la presente ley disponga otra cosa.

Las Comisiones de Regulación podrán hacer obligatoria la inclusión, en ciertos tipos de contratos de cualquier empresa de servicios públicos, de cláusulas exorbitantes y podrán facultar, previa consulta expresa por parte de las empresas de servicios públicos domiciliarios, que se incluyan en los demás. Cuando la inclusión sea forzosa, todo lo relativo a tales cláusulas se regirá, en cuanto sea pertinente, por lo dispuesto en la Ley 80 de 1993, y los actos y contratos en los que se utilicen esas cláusulas y/o se ejerciten esas facultades estarán sujetos al control de la jurisdicción contencioso administrativa. Las Comisiones de Regulación contarán con quince (15) días para responder las solicitudes elevadas por las empresas de servicios públicos domiciliarios sobre la inclusión de las cláusulas excepcionales en los respectivos contratos, transcurrido este término operará el silencio administrativo positivo.”

A su vez el Artículo 13 Ley 1150 de 2007, establece los PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CONTRACTUAL PARA ENTIDADES NO

SOMETIDAS AL ESTATUTO GENERAL DE CONTRATACION DE LA ADMINISTRACION PÚBLICA, así:

“Las entidades estatales que por disposición legal cuenten con un régimen contractual excepcional al del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, aplicarán en desarrollo de su actividad contractual, acorde con su régimen legal especial, los principios de la función administrativa y de la gestión fiscal de que tratan los artículos 209 y 267 de la Constitución Política, respectivamente según sea el caso y estarán sometidas al régimen de inhabilidades e incompatibilidades previsto legalmente para la contratación estatal”.

Según lo informado el Municipio de Samaniego no ha adoptado un manual que rija la contratación relacionada con los servicios públicos como tal, por tanto, recomendamos al ente municipal, que con el fin de separar el régimen contractual referente a los Servicios Públicos Domiciliarios, del establecido por el Estatuto General de Contratación Pública que debe atender el municipio en el desempeño normal de sus negocios, adopte un Manual o Reglamento de Contratación con observancia de las normas de derecho privado tal y como lo dispone la Ley 142 de 1994.

2.2.2.3 Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso – FSRI

Se evidencia que el Concejo Municipal de Samaniego, a través del Acuerdo Municipal No 19 del 7 de septiembre de 1999, creó y determinó las fuentes de recursos del FSRI.

- *La Ley 142 de 1994, artículo 5, numeral 5.3, dispone el otorgamiento de subsidios a los usuarios de menores ingresos, con cargo al presupuesto del municipio, dicha norma y el Decreto Reglamentario 565 de 1996-, establecen que los fondos de solidaridad y redistribución de ingresos son cuentas especiales dentro de la contabilidad de los municipios, distritos y departamentos, a través de las cuales se contabilizan exclusivamente los recursos, de carácter público, destinados a otorgar subsidios a los servicios públicos domiciliarios.*
- *Tal como lo señala la Doctrina Constitucional, los Concejos Municipales tiene competencia reglamentaria en materia de servicios públicos dentro del ámbito de su jurisdicción, así lo expresó a través de la Sentencia C-179 de 2005 la Honorable Corte Constitucional.*

- *“El artículo 89 de la Ley 142 de 1994, radica en cabeza de los concejos municipales, la competencia y obligación legal de crear los “fondos de solidaridad y redistribución de ingresos”, con la precisa finalidad de que por su intermedio se canalicen los recursos del presupuesto del municipio que se destinen a subsidiar a los usuarios de menores ingresos y a ellos se transfieran también, los excedentes de las contribuciones cobradas a los usuarios de estratos altos, según el servicio de que se trate, conforme lo establecido en el artículo 89.2 de la Ley 142 de 1994. Los recursos de dichos fondos, por expresa previsión legal, serán destinados a conceder subsidios a los usuarios de estratos 1, 2 y 3 en el municipio respectivo, en los términos y condiciones establecidos por el legislador”. CONSEJO DE ESTADO, Sala de Consulta y Servicio Civil, abril 11 del 2002, Concepto Radicación No. 1409, C.P. Susana Montes de Echeverri.*
- *En general las fuentes para asignar subsidios son las que están previstas en el artículo 100 de la Ley 142 de 1994 y en el artículo 3 del Decreto 849 de 2002.*

Los Fondos de Solidaridad y Redistribución de Ingresos - FSRI, deberán contar con las diferentes fuentes de recursos que a continuación se detallan:

- a) Recursos provenientes de los aportes solidarios o sobrepagos a los usuarios residenciales de los estratos 5 y 6 y, usuarios industriales y comerciales de los servicios de acueducto y alcantarillado; y los usuarios pequeños y grandes productores en el servicio de aseo.*
- b) Recursos obtenidos de otros Fondos de Solidaridad y Redistribución de Ingresos del orden municipal, distrital, departamental y nacional.*
- c) Recursos provenientes de la participación de los municipios en el Sistema General de Participaciones, tanto los correspondientes a libre inversión como los que deben destinarse al sector de que trata el artículo 78 de la Ley 715 de 2001 o las normas que la modifiquen o sustituyan.*
- d) Recursos provenientes de las regalías por concepto de explotación de recursos naturales no renovables de propiedad del Estado, de acuerdo con la Ley 141 de 1994, o las normas que la modifiquen o adicionen.*
- e) Recursos presupuestales de las entidades descentralizadas del orden nacional o territorial, de que trata el artículo 368 de la Constitución Política.*

- f) *Rendimientos de los recursos, derechos y bienes aportados bajo condición por entidades oficiales o territoriales.*
- g) *Rendimientos de los bienes, servicios, derechos o recursos de capital aportados por entidades oficiales o territoriales.*
- h) *Otros recursos presupuestales a los que se refiere el artículo 89.8 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 2 de la Ley 632 de 2000.*

2.2.2.4 Contrato de Condiciones Uniformes

Se observa que el prestador directo, el día 1 de octubre de 2011, elaboró el contrato de condiciones uniformes en los términos establecidos por la ley, esto es acorde a lo anotado en el Título VII, Capítulo I de la Ley 142 de 1994 y en la Resolución CRA 151 de 2001.

Según lo informado e indagado, dicho contrato no es de conocimiento de los usuarios, razón por la cual se recomienda que se proceda a divulgarlo masivamente a los mismos. Así mismo, que se tenga siempre disponibles copias para cuando los usuarios soliciten.

Se desconoce la existencia de concepto de legalidad emitido por la CRA.

- *Con el fin de regular las relaciones jurídicas existentes (derechos, deberes y obligaciones) entre las personas que prestan servicios públicos domiciliarios y los usuarios, la norma especial de servicios públicos domiciliarios, adoptó un tipo de contrato denominado de servicios públicos o condiciones uniformes. Así: Art 128. CONTRATO DE SERVICIOS PÚBLICOS. Es un contrato uniforme, consensual, en virtud del cual una empresa de servicios públicos los presta a un usuario a cambio de un precio en dinero, de acuerdo a estipulaciones que han sido definidas por ella para ofrecerlas a muchos usuarios no determinados.”*
- *Así mismo, el artículo 132 ibídem, establece el régimen legal del contrato y define una jerarquía normativa, dentro de la cual, la Ley 142 de 1994 se encuentra en la cúspide, conjuntamente con la regulación, seguidas por el contrato de condiciones uniformes, el cual contiene estipulaciones tanto especiales como generales señaladas previamente por el prestador en el Contrato, y por último, se ubica a los Códigos de Comercio y Civil.*

- *Al respecto la Corte Constitucional, a través de la Sentencia C- 075 de 2006, ha manifestado: “...el suministro de los servicios públicos domiciliarios se regirá, en primer lugar, por las leyes que regulan su continua y eficiente prestación, en específico, por las Leyes 142 de 1994, 143 de 1994 y 689 de 2001. En segundo término, se aplicarán las condiciones especiales que se pacten con los usuarios, y las condiciones uniformes previamente dadas a conocer siguiendo los medios de publicidad reconocidos en el ordenamiento jurídico. Finalmente, frente a cualquier omisión o vacío normativo, se acudiría a las normas del Código de Comercio y del Código Civil, en cuanto resulten compatibles.”*
- *La utilización de este tipo de contrato es una clara intervención del estado por medio de cual busca evitar el abuso de la posición dominante, determinando los derechos y deberes de los usuarios, el régimen de protección de los mismos y la forma de participación en la gestión y fiscalización de las empresas prestadoras.*
- *Cabe resaltar como una característica de este contrato es la reciprocidad contractual existente (consensual), puesto que como elementos esenciales, por un lado se encuentra, la obligación de prestar un servicio público domiciliario en forma regular, continua y eficiente y por el otro, en atención a su naturaleza onerosa, el pago por parte del usuario y/o suscriptor a la empresa respectiva de una suma de dinero, en los términos del artículo 128 de la Ley 142 de 1994.*
- *Frente a este tema, la Comisión Reguladora CRA, en el anexo 3 de la Resolución CRA 151 de 2001, creó un modelo de contrato de condiciones uniformes para que sea aplicado por los prestadores de servicios públicos domiciliarios, razón por la cual, atendiendo lo expresado en el artículo 2.6.1.2 de la mencionada Resolución, cuando una empresa o prestador adopte en su contrato todos los aspectos de dicho modelo de la CRA, se entenderá que se encuentra ajustado a la ley 142 de 1994 y a las normas que la desarrollen y por lo tanto conceptuado como legal por la Comisión de Regulación. Al respecto observar las Resoluciones 375 de 2006 para el caso de los servicios de Acueducto y Alcantarillado y lo establecido en la 376 de 2006 para el caso del servicio de Aseo.*
- *Por otra parte en contrato de condiciones uniformes que incluya en todo o en parte cláusulas distintas a las establecidas por la Comisión o que excluyan cláusulas establecidas por ésta, podrá ser puesto a consideración de la misma para que se pronuncie sobre su legalidad.*

- *Se concluye entonces, que el contrato de condiciones uniformes es una relación legal y reglamentaria, estrictamente objetiva, que se concreta en un derecho a la prestación legal del servicio en los términos precisos de su reglamentación, sin que se excluya la aplicación de normas de derecho privado en materias no reguladas por la ley... (Corte Constitucional, Sentencia T-504 de 1992.)*

No existe concepto de legalidad emitido por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, ni de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

2.2.2.5 Cumplimiento de Requisitos Legales de la Factura

No se conoció factura alguna por medio de la cual se refleje los valor a recaudar por concepto de servicios públicos domiciliarios AAA.

- *El numeral 14.9 del artículo 14 de la ley 142 de 1994 define la factura como “la cuenta que una persona prestadora de servicios públicos entrega o remite al usuario, por causa del consumo y demás servicios inherentes en desarrollo de un contrato de prestación de servicios públicos”.*
- *Según el artículo 147 de la ley 142 de 1994 las facturas se deben poner en conocimiento de los suscriptores o usuarios, para determinar el valor de los bienes o servicios provistos en ejecución del contrato de servicios públicos. Seguidamente, el artículo 148 ibídem dispone que los requisitos formales de las facturas serán los que determinen las condiciones uniformes del contrato, pero en todo caso deberán contener información suficiente para que el usuario pueda establecer con facilidad si la empresa se ciñó a la ley y al contrato para elaborarlas, y como se determinaron y valoraron los consumos, cómo se comparan éstos y su precio con los periodos anteriores, y el plazo y modo en el que debe hacerse el pago.*
- *En el Anexo 3 de la Resolución CRA 151 de 2001 donde se encuentra el modelo de condiciones uniformes del contrato de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, establece los elementos que deberá contener como mínimo la factura expedida por la persona prestadora, a saber:*
 - *El nombre de la persona prestadora responsable de la prestación del servicio.*
 - *Nombre del suscriptor y dirección del inmueble receptor del servicio.*
 - *Dirección del inmueble a donde se envía la cuenta de cobro.*
 - *Estrato socioeconómico y clase de uso del servicio.*

- *Período de facturación del servicio*
 - *El cargo por unidad en el rango de consumo, el cargo fijo y el cargo por aportes de conexión, si es pertinente.*
 - *Los cargos por concepto de reconexión y reinstalación cuando a ello hubiere lugar.*
 - *Lectura anterior del medidor de consumo y lectura actual del medidor, si existe. Cuando, sin acción u omisión de las partes, durante un período no sea posible medir el consumo con instrumentos técnicos deberá indicarse la base promedio con la cual se liquida el consumo.*
 - *La comparación entre el precio y el monto de los consumos, con los que se cobraron en los tres períodos inmediatamente anteriores.*
 - *Valor de los subsidios, si son del caso, o el de los factores de contribución, en los términos establecidos por la Ley 142 de 1994 y las normas que la desarrollen, modifiquen o reemplacen.*
 - *Valor y fechas de pago oportuno.*
- *Debe tenerse en cuenta que para que la factura de servicios públicos domiciliarios pueda prestar mérito ejecutivo, ésta debe ir firmada por el Representante Legal de la Empresa Prestadora de los mencionados servicios. Al respecto: “..el título base de la ejecución es la factura de servicios públicos, la cual deberá cumplir las exigencias establecidas en el mismo ordenamiento (artículo 148) y ponerse en conocimiento del suscriptor o usuario (artículo 147 y 148 ibídem), condiciones sin las cuales no reúne los requisitos de origen y forma establecidos en la ley”*
 - *“...Estos requisitos según el mismo artículo 148 “serán los que determinen las condiciones uniformes del contrato”, pero deben contener (...) formación suficiente para que el suscriptor o usuario pueda establecer con facilidad si la empresa se ciñó a la Ley y al contrato al elaborarlas, cómo se determinaron y valoraron sus consumos, cómo se comparan éstos y su precio con los de períodos anteriores, y el plazo y modo en el que debe hacerse el pago...” “..De suerte pues que es necesario adjuntar el contrato de servicios públicos a la factura para establecer si el título ejecutivo es idóneo, lo cual hace el título ejecutivo complejo..”*
 - *“...Este título ejecutivo no provendrá entonces exclusivamente del deudor, como lo exige la norma general para los títulos ejecutivos (artículo 488 del código de Procedimiento Civil), sino de la empresa de servicios públicos acreedora y él mismo constituye, por ministerio de la ley, prueba de exigibilidad ejecutiva...” CONSEJO DE ESTADO, Sala de lo Contencioso Administrativo. Sección tercera. Expediente 12684, 9 de octubre de 1997 y Sentencia 50001-23-31-000-2000-0466-01 (16588) del 18 de mayo de 2001. Consejero ponente: RICARDO HOYOS DUQUE.*

2.2.2.6 Resolución de Concesión de Aguas

La Corporación Autónoma Regional de Nariño “CORPONARIÑO”, a través la Resolución No. 085, concedió una cantidad de agua al Municipio de Samaniego, de la fuente denominada Río San Juan y en los términos establecidos en la misma. (La concesión se encuentra vigente/10 años).

- *De acuerdo a lo que expresa la norma, los prestadores de servicios públicos deberán obtener de las autoridades competentes, según sea el caso, las concesiones, permisos y licencias de que tratan los artículos 25 y 26 de la Ley 142 de 1994, según la naturaleza de sus actividades.*
“ARTICULO 25.- Concesiones, y permisos ambientales y sanitarios. Quienes presten servicios públicos requieren contratos de concesión, con las autoridades competentes según la ley, para usar las aguas; para usar el espectro electromagnético en la prestación de servicios públicos requerirán licencia o contrato de concesión.

2.2.2.7 Titularidad de Predios y Constitución de Servidumbres

Se allegó una relación de predios adquiridos por el municipio con destino a diferentes obras de utilidad pública, la cual se describe a continuación:

Fecha.	Vendedor	Clase	Ubicación	Destino
Adquisición		Inmueble		
16/02/1998	Silvio German Alvarez	Lote de terreno	Corregimiento de Boliva	Centro de Capacitación Campesina -No ha sido realizado
20/05/1992	María Concepción Rojas	Lote de terreno	Vereda Saranconcho	Cementerio Municipal-No se ha realizado
10/06/1960	Mercedez Loza Vda. De Villota	Lote de terreno	Vereda Puerchag	Desvio río San Juan
22/06/1928	José Joaquín y Juan Narvaez	Lote de terreno	Corregimiento de Boliva	Construcción centro poblado de Bolivar
16/06/1996	Jose Rosalino Ibarra	Lote de terreno	Vereda El Placer	Construcción Trapiche Comunitario-No se ha realizado
11/04/1997	Carmela Yela de Pérez	Lote de terreno	Vereda El Placer	Construcción Parque Recreacional del Municipio - No se ha realizado
02/03/2000	José Giraldo Legarda	Lote de terreno	Vereda Tanamá	Construcción de Relleno Sanitario - No se ha realizado
28/12/2007	Marco Antonio Gregorio Rivade	Lote de terreno	Vereda Sacampuez	Extracción de material de recevo para las vías públicas
15/01/1992	Climaco Calderon, Visginia Rosa	Lote de terreno	Vereda Sacampuez	Construcción centro poblado de Sacampuez - Donación
28/04/2004	María Fidelis Erazo Parreño	Lote de terreno	Vereda Escritorio	Construcción de un mirador- Construido parcialmente
12/12/2006	Luis Anibal Rosero	Lote de terreno	Vereda Guadual	Ampliación lote de la Escuela Guadual

No se evidencia que sobre los predios donde se encuentran construidas las bocatomas y el desarenador, exista propiedad a favor del municipio, situación que se recomienda verificar y si es del caso corregir, toda vez que no es legal la construcción o utilización de predio de propiedad privada sin la indemnización de que trata la ley 9 de 1989 y 388 de 1997 frente a los proceso de enajenación voluntaria.

No existe constitución de servidumbres en las líneas de aducción y conducción de agua cruda. En este sentido, recomendamos considerar el criterio de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, que se pronunció de manera clara en el CONCEPTO UNIFICADO SSPD-OJU-2010-19, así:

- **“1.2. Adquisición de las servidumbres en materia de servicios públicos domiciliarios.** De conformidad con lo dispuesto en el artículo 117 de la ley 142 de 1994, la empresa que tenga interés en beneficiarse de una servidumbre, podrá solicitar su imposición mediante acto administrativo, o promover el proceso de imposición de servidumbres, contemplado en la ley 56 de 1981.
- *Ahora bien, según el artículo 57 de la ley 142 de 1994, el propietario el predio afectado por una servidumbre necesaria para prestar los servicios públicos correspondientes tendrá derecho a una indemnización de las incomodidades y perjuicios que se le causen, que será la que se determine en los términos establecidos en la Ley 56 de 1981, de acuerdo con la clase de servidumbre que se imponga o consituya.*
- *El artículo 118 de la ley 142 de 1994, cuando le asignó competencias a las entidades territoriales y a la Nación para imponer servidumbres mediante acto administrativo, en aquellos casos en que tengan competencia para prestar el servicio público respectivo.*
- *De allí que, en el caso de los municipios, podría entenderse que tal competencia existe cuando sean prestadores directos de conformidad con el artículo 367 de la Constitución Política, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 6 de la ley 142 de 1994, y, en el caso de la Nación, en el supuesto del artículo 8.6 de la ley 142 de 1994, esto es, en caso de prestación directa cuando los departamentos y los municipios no tengan la capacidad suficiente para prestar los servicios públicos. También el artículo 57 de la Ley 142 autoriza a los municipios, a falta de autoridad competente, para otorgar los permisos a que se refiere el citado artículo.*

2.2.2.8 Análisis de Informes y Sanciones de los Órganos de Control

No se evidencia la existencia de informes o sanciones impuestas por órganos de control tales como Contraloría, Procuraduría, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

- *El artículo 75 de la ley 142 de 1994, establece que la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios ejerce por disposición constitucional la función presidencial de inspección, control y vigilancia sobre las entidades*

que presten servicios públicos domiciliarios y/o actividades complementarias.

2.2.2.9 Procesos Judiciales

Se desconoce la existencia de procesos judiciales en los que se encuentre vinculada como sujeto procesal.

2.2.2.10 Revisión de Convenios y Contratos

No se evidencia la existencia de convenios suscritos por la Unidad Prestadora de Servicios Públicos.

- *Apoyado en la doctrina y trayendo el concepto del doctor Jorge Enrique Santos Rodríguez, Abogado y candidato a magíster en derecho administrativo de la Universidad Externado de Colombia, EL CONVENIO es el negocio jurídico bilateral de la administración en virtud del cual ésta se vincula con otra persona jurídica pública o con una persona jurídica o natural privada para alcanzar fines de interés mutuo en el marco de la ejecución de funciones administrativas, fines que, como es obvio, siempre deberán coincidir con el interés general (art. 209 de la Constitución Política).*
- *De acuerdo con la anterior definición, como características más importantes de los convenios de la administración podemos citar las siguientes:*
 - *Desde un punto de vista simplemente formal, la actividad convencional es una modalidad de la actividad negocial de la administración pues involucra y se realiza mediante la manifestación y el acuerdo de voluntades. En ese orden de ideas, el concepto de convenio de la administración formaría parte del concepto más tradicional de contrato que no incluye la teoría de la causa, la cual resulta imprescindible en nuestro ordenamiento positivo.*
 - *Las relaciones jurídicas surgidas del vínculo negocial generado por el convenio de la administración son de obligatorio cumplimiento por las partes involucradas, es decir, tienen plenos efectos jurídicos en el sentido de que las obligaciones deben ser ejecutadas, para lo cual se encuentran disponibles las herramientas legales y judiciales de coerción para lograr el efectivo cumplimiento de las obligaciones asumidas por cada una de las partes.*

- *El objeto de los convenios de la administración implica siempre el acuerdo de voluntades, las cuales permanecen como autónomas y separables, alrededor de unos fines e intereses comunes a las partes que intervienen en el vínculo.*
- *En el convenio de la administración sólo es indispensable que una de las partes sea pública; no es necesario que ambas lo sean, puesto que aquél puede ser celebrado también con particulares (v. gr. convenios de apoyo a los que se refiere el artículo 355 de la Constitución o convenios de ciencia y tecnología regulados en los decretos 393 y 591 de 1991). En todo caso, independiente de si se celebra con otra administración pública o con particular, con el convenio debe buscarse el cumplimiento conjunto de funciones administrativas sin llegar a delegarlas, salvo en el convenio de descentralización por colaboración.*
- *El convenio de la administración constituye un objeto o una técnica especial para la gestión pública, esto es, para lograr la realización de los fines atribuidos por el ordenamiento a las entidades estatales.*

Ahora bien frente a la contratación de personal, se tiene que el Municipio de Samaniego, no ha adoptado un manual que rija la contratación relacionada con los servicios públicos como tal, utilizando la figura del contrato de prestación, por tanto, recomendamos al ente municipal, que con el fin de separar el régimen contractual referente a los Servicios Públicos Domiciliarios, del establecido por el Estatuto General de Contratación Pública que debe atender el municipio en el desempeño normal de sus negocios, adopte un Manual o Reglamento de Contratación con observancia de las normas de derecho privado tal y como lo dispone la Ley 142 de 1994.

En relación con lo anterior, se reitera la creación de una planta de personal óptima que permita cumplir con todas y cada una de las obligaciones que genera la prestación de los servicios públicos domiciliarios a cargo del municipio, la cual debe ajustarse a los requerimientos legales, evitando así que demandas laborales que a la fecha pueden generarse, teniendo en cuenta la forma como se está contratando, aclarando que el régimen aplicable debe ser el de la Función Pública, ante lo cual la Constitución Política establece lo siguiente:

“Artículo 122. *No habrá empleo público que no tenga funciones detalladas en ley o reglamento, y para proveer los de carácter remunerado se requiere que estén contemplados en la respectiva planta y previstos sus emolumentos en el presupuesto correspondiente. Ningún servidor público entrará a ejercer su cargo sin prestar juramento de cumplir y defender la Constitución y desempeñar los deberes que le incumben.*

De lo inmediatamente anterior se colige lo siguiente, que los cargos públicos se proveen de acuerdo a la Ley; para ello debe haberse creado una Planta de Personal; que quien vaya a ser vinculado como servidor público, debe tomar posesión del cargo prestando juramento de cumplir y defender la Constitución; y desempeñar fielmente sus funciones.

La Ley 909 de 2004, por la cual se expidieron normas que regulan el empleo público, la carrera administrativa y la gerencia pública, y sus decretos reglamentarios tienen por objeto la regulación del sistema del empleo público y el establecimiento de los principios básicos que reglan el ejercicio de la gerencia pública. Así las cosas, y después de crearse la Planta de Personal en debida y legal forma, es decir, por quien se encuentra facultado para ello, el Municipio de Samaniego deberá obrar de conformidad con el Régimen Legal de la Función pública con el fin de proveer los cargos de la Unidad Administrativa Especial de los Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Municipio en mención.

En relación con la contratación de prestación de servicios, tenemos varios pronunciamientos del Consejo de Estado que sostienen que el contrato de prestación de servicios es completamente legal y por lo tanto admisible para las Entidades Públicas, pero advierten igualmente del poder de convertirse en una modalidad indiscutible de contrato laboral, cuando se obliga al cumplimiento de los requisitos : la prestación personal del servicio, la continuada subordinación laboral y la remuneración como contraprestación del mismo⁵, y por lo tanto estar frente al riesgo de presentarse pasivos laborales para la Empresa:

“3o. Contrato de prestación de servicios

Son contratos de prestación de servicios los que celebren las entidades estatales para desarrollar actividades relacionadas con la administración o funcionamiento de la entidad. Estos contratos sólo podrán celebrarse con personas naturales cuando dichas actividades no puedan realizarse con personal de planta o requieran conocimiento especializado.

En ningún caso estos contratos generan relación laboral ni prestaciones sociales y se celebrarán por el término estrictamente indispensable”.

“En el aparte transcrito la norma señala el propósito de dicho vínculo contractual, cual es el de que se ejecuten actos que tengan conexión

⁵ Corte Constitucional, C – 154 de 1.997 con ponencia del doctor Hernando Herrera Vergara.

con la actividad que cumple la entidad administrativa; además, que dicha relación jurídica se establezca con personas naturales, bien sea cuando lo contratado no pueda realizarse con personal de planta, lo que a juicio de la Sala acontece, por ejemplo, cuando el número de empleados no sea suficiente para ello; bien sea cuando la actividad por desarrollarse requiera de conocimientos especializados.

Resulta, por consiguiente, inadmisibile la tesis según la cual tal vínculo contractual sea contrario al orden legal, pues como se ha visto, éste lo autoriza de manera expresa". CONSEJO DE ESTADO SALA PLENA DE LO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO CONSEJERO PONENTE: NICOLAS PAJARO PEÑARANDA Bogotá D.C., dieciocho (18) de noviembre de dos mil tres (2003).

"El tema de la prestación de servicios ha generado importantes debates judiciales, con el resultado de la definición de la diferencia entre el primero y el de carácter laboral, que es la existencia de tres elementos: la prestación personal del servicio, la continuada subordinación laboral y la remuneración como contraprestación del mismo. Así lo precisó la Corte Constitucional, en sentencia de C – 154 de 1.997 con ponencia del doctor Hernando Herrera Vergara.

La comparación le permitió a la Corte establecer que en el contrato de prestación de servicios se desarrolla una actividad independiente que puede provenir de una persona jurídica con respecto de la cual no existe el elemento de la subordinación laboral que se refleja en la potestad de impartir órdenes en la ejecución de la labor contratada.

Así, en la mencionada sentencia se determinó que debido a lo anterior, quien celebra un contrato de prestación de servicios tiene calidad de contratista independiente sin derecho a prestaciones sociales y quien celebre un contrato de trabajo tiene el derecho al pago de éstas.

Así mismo, que aunque se haya realizado una vinculación bajo la forma de contrato de prestación de servicios, si el interesado logra desvirtuar su existencia al demostrar la presencia de la subordinación o dependencia respecto del empleador, tendrá derecho al pago de prestaciones sociales en aplicación del principio de prevalencia de la realidad sobre las formas en las relaciones de trabajo, (art. 53 C.P.)" CONSEJO DE ESTADO SALA DE LO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO SECCIÓN SEGUNDA – SUBSECCIÓN "A" Consejero Ponente: Dr. ALFONSO VARGAS RINCÓN Bogotá D.C., cinco (05) de junio de dos mil ocho (2008).

2.2.2.11 Acciones Legales Frente a Cartera Morosa

No se tiene implementado un procedimiento para el cobro de cartera morosa.

2.3 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.3.1 Estructura Organizacional

Actualmente los servicios tanto de acueducto, alcantarillado y aseo están siendo prestados de manera directa por la administración municipal de Samaniego, en cabeza del alcalde Ricardo Dorado, aunque cabe recordar que hasta el momento no se ha creado la Unidad o empresa de servicios públicos como tal.

De acuerdo a información suministrada por la administración municipal se tiene que el día 26 de septiembre del año 2008 de común acuerdo entre la administración municipal y la empresa prestadora de servicios públicos llamada AWAYCO, se suscribe la terminación del contrato de operación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado debido a incumplimientos contractuales, iniciando así la prestación directa del servicio por parte del Municipio de Samaniego.

2.3.1.1 Órganos Directivos

Gracias a la visita realizada a la administración municipal y observar el estado actual de la prestación de los servicios públicos se pudo evidenciar que dentro de esta no existen órganos administrativos como tal, ya que en el 2011 solo se procedió a dar apertura a la invitación pública tal como lo resalta el artículo 6 de la ley 142 de 1994.

2.3.1.2 Organigrama

Al interior de la administración del manejo de los servicios públicos tampoco se cuenta con la utilización e implementación de un organigrama como tal en el cual se estructure las diferentes direcciones sobre la cual está siendo manejada la organización.

2.3.2 Administración del Talento Humano

Las buenas prácticas y técnicas de administración del talento humano Impactan en los resultados de una compañía, en el caso de una organización, la

productividad es el problema al que se enfrenta y el personal es una parte decisiva de la solución. Las técnicas de la administración de personal, aplicadas tanto por los departamentos de administración de personal como por los gerentes de línea, ya han tenido un gran impacto en la productividad y el desempeño.

El talento humano proporciona la parte creativa, conocimiento, sinergia en cualquier organización, son personas las encargadas de diseñar y producir los bienes y servicios, de controlar la calidad, de distribuir los productos, de asignar los recursos financieros, y de establecer los objetivos y estrategias para la organización. Sin personal eficiente y entregado a la empresa es imposible que esta logre sus objetivos. Por lo tanto el trabajo del gerente es influir en la relación entre una organización y sus empleados.

De esta manera, al interior de la empresa prestadora de servicios públicos del Municipio Samaniego, se observa que existe un buen clima laboral tanto de la administración municipal como de los dos coordinadores quienes están al frente de los servicios y el personal que labora dentro de estos, quienes de manera conjunta desean es la eficiencia y manejo adecuado de las operaciones y servicios públicos AAA en el municipio.

2.3.2.1 Situación Laboral

➤ Planta de Personal

Aunque no existe una planta de personal dentro de la prestación de los servicios públicos, a continuación se menciona la conformación de los diferentes operarios que actúan en ella.

Cuadro 14. Planta de Personal

ADMINISTRACION SERVICIOS PUBLICOS SAMANIEGO				
RELACION DE PERSONAL				
CARGOS	No de Personas	Salario	Tipo de Vinculación.	Costo Total Anual
Coordinador	2	1.200.000	OPS	28.800.000
Bocatoma	3	500.000	OPS	18.000.000
Fontaneros	6	500.000	OPS	36.000.000
Operarios aseo	28	330.000	OPS	110.880.000
Operario aseo	1	800.000	OPS	9.600.000
Operario Buldócer relleno	1	900.000	OPS	10.800.000
Auxiliares relleno Sanitario	2	430.000	OPS	10.320.000
Total	43			224.400.000

En la Empresa de Servicios Públicos de Samaniego laboran en la actualidad un total de 43 personas entre las cuales se encuentran:

- 2 coordinadores para los servicios de acueducto y alcantarillado y uno para aseo
- 1 operario de buldócer para el relleno sanitario
- 2 Auxiliares relleno sanitario
- 3 operarios bocatoma
- 6 operarios alcantarillado
- 29 operarios aseo

Caracterizándose todos por su vinculación mediante contrato de prestación de servicios cuando es evidente que dentro de esta se encuentran personas que cumplen funciones misionales a las actividades aquí realizadas, lo que a futuro puede provocar demandas de tipo legal.

➤ . **Otras Formas de Vinculación Laboral**

La empresa vincula personal especialmente para la prestación de servicios de aseo mediante OPS y Jornales, estos últimos especialmente en época de invierno.

➤ . **Capacitación y Competencias Laborales**

Se entiende por competencia laboral, la capacidad de una persona para desempeñar funciones productivas en diferentes contextos, con base en los estándares de calidad establecidos por el sector productivo. Cada puesto de trabajo tiene claramente especificadas las normas de competencia que deben ser certificadas para su ejercicio competente.

La certificación por Competencia Laboral, es el proceso mediante el cual un organismo certificador, investido de autoridad, testifica por documento escrito que una persona ha demostrado la conformidad con una norma de competencia laboral colombiana y que es idónea para desempeñarse en un oficio determinado⁶.

⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Plan de Certificación por Competencias Laborales para los Trabajadores Vinculados a las Entidades Prestadoras de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Colombia

Como componente básico dentro de la eficiencia administrativa y operativa de la empresa no se evidencia la existencia de un plan de capacitación que busque fortalecer la eficiencia operativa y el conocimiento de las labores cotidianas, esto se debe en primer lugar por la forma de vinculación de los operarios quienes están empleados por periodos cortos siendo relevados en menos de seis meses.

2.3.2.2 Salud Ocupacional

Al ser un servicio que se está prestando directamente por la Alcaldía municipal, y que en este momento aún no se encuentra conformado como Unidad ni como empresa, de la misma manera que existe dicha desorganización no se cuenta con un Programa de Salud Ocupacional documentado y por tanto, en el ámbito de la organización, administración y funcionamiento de la Salud Ocupacional, no se observa la implementación de actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora y la protección de los riesgos ocupacionales inherentes al desarrollo del trabajo.

La prevención de riesgos permite el reconocimiento, evaluación y control de riesgos ocupacionales y ambientales que puedan causar accidentes y/o enfermedades profesionales, éstas últimas definidas como aquellas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o del trabajo que se realice y que produzca incapacidad o muerte del trabajador.

A la luz de éste análisis, y teniendo en cuenta que tener un programa de Salud Ocupacional documentado y en funcionamiento es un requisito legal en Colombia, es importante que la administración adopte las medidas necesarias que garanticen tanto el cumplimiento de los requisitos legales en materia de Salud Ocupacional, como aquellas que propenden por garantizar la protección de la salud y seguridad del trabajador en el desempeño de sus labores, entre las cuales se puede mencionar la identificación, valoración y control de los riesgos ocupacionales presentes en la actividad económica que se desarrolla y que a simple vista sugiere el abordaje de los riesgos de tipo biológico, químico, psicosocial, ergonómico y de condiciones de seguridad.

2.3.2.3 Revisión de Planes y Manuales

La prestación de los servicios y la administración de los mismos, no cuentan con el manual de funciones y competencias laborales, el manual de procesos y procedimientos, el manual de contratación, entre otros, los cuales aún no se han implementando con el fin de establecerlos como una política interna de revisión y cumplimiento en aras de obtener mayor eficiencia administrativa, que a su vez se vea reflejada en calidad operativa en la prestación de servicios públicos.

➤ **Manual de Funciones, y Competencias Laborales**

Como una herramienta de planeación estratégica, programación, coordinación y control del talento humano para la prestación de servicios eficientes en AAA, no existe un manual de funciones y competencias laborales en el cual se describa las principales funciones de cada uno de los operarios con que la administración de los servicios públicos cuenta.

➤ **Manual de Procesos y Procedimientos**

Al igual que los manuales anteriores no existe un manual de procesos y procedimientos en el cual se describa el mapa de procesos donde se da a conocer la planeación estratégica organizacional, el diagnóstico, las políticas, objetivos, foco y mapa estratégico, el plan operativo, gestión de la calidad entre otros.

2.3.3 Administración de Inventarios

A pesar de ser un municipio que cuenta con un buen número de usuarios, el proceso de compras de insumos y otros no se ejecuta técnicamente ya que la adquisición de productos e insumos se realiza conforme se presenta la necesidad de uso, condición que no posibilita tener stocks de productos, materiales o insumos en inventarios y por lo tanto tampoco requiere la implementación de un sistema de control de los mismos.

De otra parte, la empresa cuenta con un registro físico de precios y proveedores de los productos e insumos necesarios para la adecuada operación. Los proveedores de la empresa son de la región y brindan precios acordes a los regionales, es conveniente afirmar que tampoco se aplica el ingreso al SICE, con el fin de observar los precios de mercado.

Sin embargo como parte de un proceso de planificación al interior de quién administra la actividad de la prestación de servicios públicos, sería conveniente proyectar la adquisición previa de productos, materiales e insumos que se requieren para la prestación de los servicios públicos domiciliarios buscando con ello beneficios económicos y eficiencia operativa.

2.3.4 Indicadores Administrativos

Cuadro 15. Indicadores Administrativos

CONCEPTO	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	ASEO
No DE EMPLEADOS	3	6	31
SUSCRIPTORES	1501	1501	1501

CONCEPTO	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	ASEO
# SUSCRIPTORES POR EMPLEADO	500	250	48.4
# EMPLEADOS / # SUSCRIPTORES *1000	1.99	3.99	20.6

Fuente: Este estudio

Un elemento que resulta fundamental para la interpretación de la gestión de la eficiencia de la administración de los servicios públicos en Samaniego es el talento humano, dado que este componente actúa en dos frentes como generador de valor y como componente fundamental en la estructura de costos, en tal sentido cabe anotar que el componente financiero en varias empresas está directamente relacionado en mayor grado a este factor.

Para un análisis comparativo para este tema se tomó el número de empleados promedio y el índice de empleados por cada 1.000 suscriptores.

Con base en los datos obtenidos a partir del cálculo del indicador, se observa que para la prestación del servicio de acueducto la Administración cuenta con 1.99 empleados por cada mil suscriptores, para la prestación del servicio de alcantarillado con 3.99 empleados por cada mil suscriptores y para el servicio de aseo cuenta con un índice de 20.6 operadores por cada mil suscriptores.

Para el caso de acueducto el indicador es inferior en 0.31 trabajadores respecto al estimado nacional de 2.3 trabajadores por cada mil suscriptores, y superior en 1.69 para el servicio de alcantarillado y altamente superior en 17.4 trabajadores por cada mil suscriptores para el servicio de aseo cuyo nacional se encuentra en los 3.2 operadores por cada mil usuarios estimados a nivel nacional.

Como se puede observar, existe un desequilibrio significativo en la asignación de personal para el desarrollo de las funciones operativas especialmente para el servicio de aseo, condición que amerita un estudio detenido respecto a la reorganización de la estructura organizacional en éste nivel en procura de una prestación eficiente de los servicios públicos.

2.3.5 Software y Hardware

En la visita realizada por la Gerencia asesora a la administración de los servicios públicos del Municipio de Samaniego, se observa que quienes hacen parte de la coordinación de dichos servicios no cuentan con la implementación y utilización de al menos un computador de mesa e impresora, encontrando solo un portátil que es de carácter personal ajeno a la administración de servicios públicos.

No obstante, dentro del área presupuestal municipal, desde donde se aplica tanto lo concerniente a facturación y finanzas se evidencia que existen dos clases de software utilizadas para dichas actividades como lo es **SERVISOFT** Y **SYSMAN**, el primero para facturación y el segundo para actividades de tesorería y finanzas.

2.3.6 Cargue de Información al SUI

De acuerdo a información suministrada en la página Web del Sistema Único de Información SUI se encuentra que no existe en el momento una empresa de servicios públicos domiciliarios de agua potable registrada como tal.

2.4 ASPECTOS COMERCIALES

2.4.1 Estratificación Socioeconómica

Mediante el Decreto No. 007 de Enero 15 de 1999 se adopta la estratificación socioeconómica del Municipio de Samaniego y de conformidad con la ley 142 de 1994, según el artículo segundo de dicho decreto, ésta se utilizará para la fijación de tarifas por prestación de todos los servicios públicos domiciliarios y para la asignación de subsidios sociales según lo establece el Gobierno nacional.

De esta manera, la clasificación socioeconómica de las viviendas de la cabecera municipal de Samaniego se clasifica en tres estratos denominados así:

Estrato I	Bajo – Bajo
Estrato II	Bajo
Estrato III	Medio Bajo

Sin embargo, a partir del análisis de ésta estratificación se puede deducir que ésta debe actualizarse de acuerdo a los lineamientos y metodología oficial tipo III.

2.4.2 Catastro de Usuarios

El agua no contabilizada constituye uno de los principales problemas de eficiencia en la mayoría de los servicios de agua potable, ya que una parte importante del agua producida, se pierde a través de las fugas en las redes, en las conexiones clandestinas y en el derroche de los usuarios.

Las empresas de servicios públicos domiciliarios, deben contar con un registro de suscriptores, que además de contener la identificación de cada usuario, debe relacionar la información referente a las condiciones de prestación del servicio. En conformidad la administración de servicios públicos de Samaniego cuenta con un catastro de suscriptores.

Mediante la implementación del catastro de suscriptores se busca esencialmente:

- Caracterización de los suscriptores
- Consolidación de usuarios según el uso del servicio y estrato socioeconómico
- Identificación de usuarios clandestinos y/o fraudulentos
- Verificación de estado de los micromedidores y/o necesidad de ellos.

En este catastro de suscriptores se encuentra que existen registrados un total de 1508 suscriptores, sin embargo no hace referencia al número de suscriptores que estén desactivados del servicio.

2.4.2.1 Suscriptores

➤ . Suscriptores por Estratificación

En el siguiente cuadro se registra el número de suscriptores para los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, de acuerdo a información suministrada por la administración de la misma:

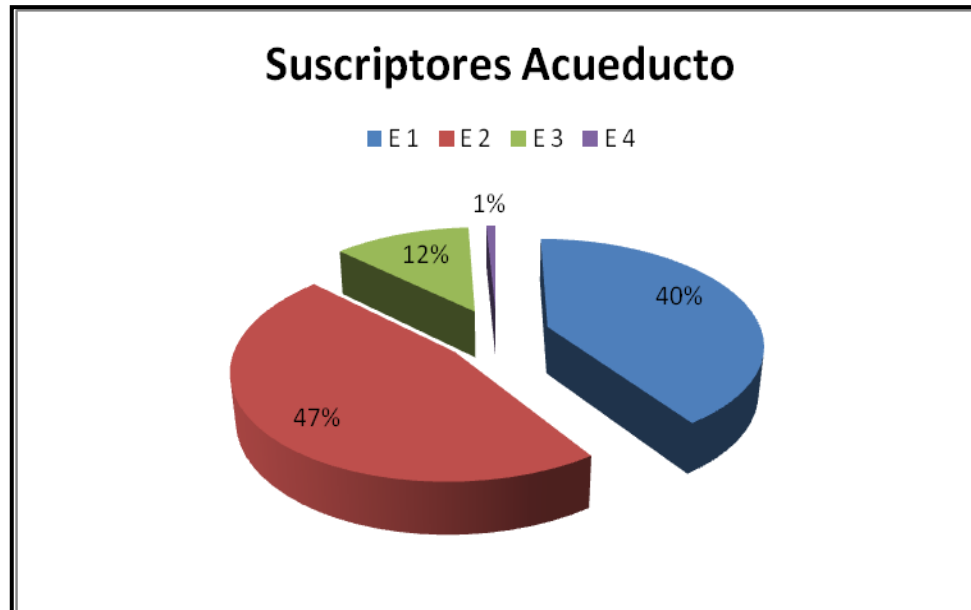
Cuadro 16. Suscriptores por Estratificación

Estrato	USUARIOS		
	Acueducto	Alcantarillado	Aseo
Estrato 1	606	606	606
Estrato 2	698	698	698
Estrato 3	184	184	184
Estrato 4	13	13	13
TOTAL DE USUARIOS	1.501	1.501	1.501

Fuente: Administración Samaniego

➤ . Suscriptores Acueducto

Figura 4. Suscriptores Según Estratificación y Uso, Acueducto



Fuente: Administración Samaniego

La administración de servicios públicos del Municipio de Samaniego reporta un total de 1501 suscriptores de acueducto, de los cuales, el 40% corresponde a usuarios de estrato uno, 47% estrato dos, 12% estrato tres y solo el 1% corresponde a suscriptores de estrato cuatro.

De esta manera se evidencia que casi un 50% del total de usuarios corresponden a estrato dos y solo un 40% a estrato uno.

➤ **Suscriptores Alcantarillado**

Figura 5. Suscriptores según Estratificación y Uso, Alcantarillado

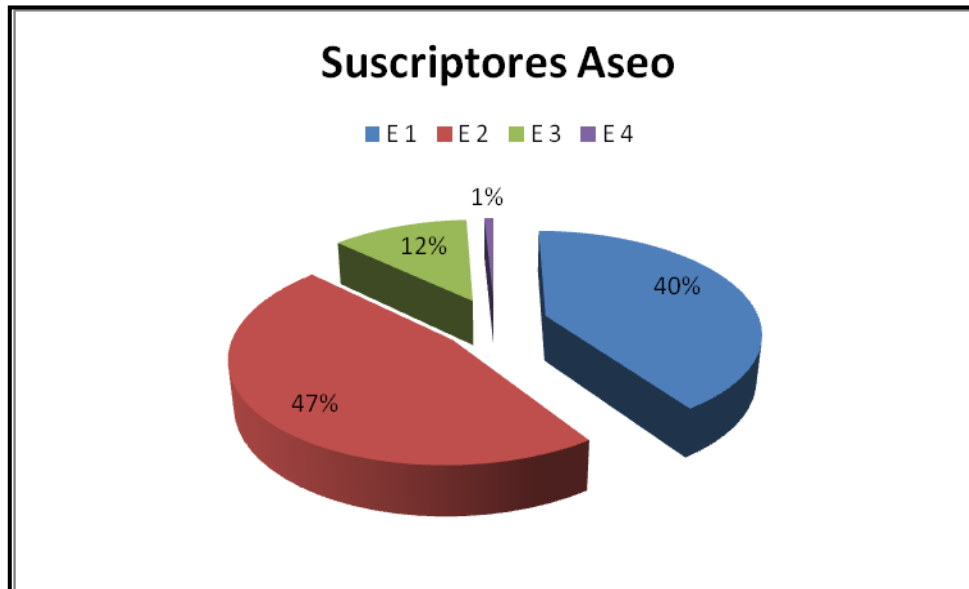


Fuente: Administración Samaniego

Al igual que para el servicio de acueducto, la empresa reporta un total de 1501 suscriptores, de los cuales su composición por estratos se hace de igual manera, 40, 47, 12 y 1% pertenecientes a los estratos 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

➤ **Suscriptores Aseo**

Figura 6. Suscriptores según Estratificación y Uso, Aseo



Fuente: Administración Samaniego

Con el gráfico anterior se demuestra que tanto para Acueducto, Alcantarillado y Aseo la composición estratificaría del número de usuarios es la misma.

2.4.2.2 Cobertura

➤ **Índices de Cobertura**

De acuerdo a lo estipulado en la Resolución CRA 315 de 2005, el cumplimiento en los índices de cobertura es de gran relevancia, entendiendo la cobertura como la ampliación permanente del servicio de acueducto, alcantarillado y/o aseo, mediante la aplicación de métodos y sistemas que a la postre compensen la insuficiencia de la capacidad de pago y apropiación del uso de la fuente por parte de usuarios clandestinos.

De esta manera, de acuerdo información oficial encontrada en el Plan operativo anual de inversiones, se encuentra que el nivel de cobertura de acueducto y alcantarillado es del 94 y 98.5% respectivamente a diciembre de 2011 y 100% para aseo.

Cuadro 17. Cobertura Acueducto, Alcantarillado y Aseo

COBERTURAS ACUEDUCTO	COBERTURAS ALCANTARILLADO	COBERTURAS ASEO
94 %	98.5 %	100%

Fuente: POAI 2012, Gobernación de Nariño

2.4.2.3 Usuarios Clandestinos

Para la administración del Municipio de Samaniego, no resulta extraño que existen usuarios de predios urbanos que se conectan de manera clandestina a las redes sin haberse vinculado a la Empresa mediante la suscripción del contrato de condiciones uniformes para servicios públicos y consecuentemente sin la cancelación de la respectiva tarifa, pasando a formar parte directa de los llamados usuarios clandestinos.

Tales consumos constituyen un componente importante del índice de agua no contabilizada (IANC), que conlleva a pérdidas económicas para la empresa, lo que hace imprescindible en ese contexto adoptar estrategias para reducir dichas anomalías mediante el establecimiento de programas de normalización de la situación y la inclusión de los usuarios dentro del sistema de facturación de la Empresa.

De acuerdo con lo dispuesto por el parágrafo del artículo 16 de la ley 142 de 1994, es obligación vincularse como suscriptores de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y saneamiento básico y cumplir los deberes respectivos cuando exista disponibilidad de los mismos, salvo que se cuente con alternativas diferentes que no perjudiquen a la comunidad.

La ley 142 de 1994, en lo referente al contrato de servicios públicos y el Código Penal contienen disposiciones de carácter coercitivo para controlar el uso fraudulento y clandestino de los servicios públicos.

Si bien no se encuentran indicadores internos que permitan medir y tener un dato certero sobre el índice del agua no contabilizada, el coordinador de la área de los servicios de acueducto y alcantarillado comenta que esta puede ser de alrededor del 30% cuando menos.

De esta manera, al presentarse estos altos índices que incluso pueden ser superiores a dicho margen, puede significar unas pérdidas económicas para la empresa superior a \$2.000.000 pesos en promedio mensual.

2.4.2.4 Usuarios Potenciales

➤ Proyección Nuevos Usuarios

De acuerdo a la demanda de servicios públicos de acueducto y alcantarillado en el Municipio de Samaniego y al crecimiento poblacional en el cual se encuentra que en el momento existen cerca de 19.000 habitantes en la cabecera municipal y la cual puede ascender a cerca de 20.100 para el año 2016, esperando de esta manera que para el año 2015 se hayan incrementado aproximadamente 150 suscriptores debido al crecimiento urbanístico en el casco urbano.

Este incremento esperado de suscriptores, afectaría a la administración de servicios públicos en términos financieros, técnicos, administrativos y operativos, ya que ello implica un aumento en la demanda de agua potable de aproximadamente 32.400 metros cúbicos anuales, a un promedio de 18 metros cúbicos por suscriptor y por lo tanto una mayor oferta, que a su vez implica el incremento del caudal captado, la optimización de la infraestructura y el incremento de los costos de producción y operación.

Cuadro 18. Proyección de Nuevos Usuarios

SUSCRIPTORES ACTUALES	NUEVOS SUSCRIPTORES*	SUSCRIPTORES 2015
1.501	150	1.651

Fuente: Administración Samaniego, Datos proyectados

2.4.3 Estructura de Costos y Tarifas

2.4.3.1 Estudio de Costos y Tarifas

El cálculo de las tarifas para los servicios de Acueducto y Alcantarillado, se rige por la Resolución CRA 287 de 2004 y para el servicio de Aseo por la Resolución CRA 351 DE 2005, expedidas por la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico.

A raíz de la visita se pudo observar que en la administración municipal no se cuenta con un estudio de costos y tarifas para los servicios de acueducto y alcantarillado y mucho menos para aseo, conforme lo determina la Comisión reguladora de agua potable, CRA.

2.4.3.2 Tarifa Plena Aplicación 2011 Acueducto, Alcantarillado y Aseo

Cuadro 19. Tarifa Plena 2011

ESTRATOS	TARIFA ACUEDUCTO	TARIFA ALCANTARILLADO	TARIFA ASEO
Estrato 1	5.738	1.662	4.984
Estrato 2	4.060	8.210	3.710
Estrato 3	8.210	3.315	4.060

Fuente: Administración Samaniego

Según información reportada por la administración municipal de Samaniego se encuentra que las tarifas aplicadas para los tres estratos presentes en dicha facturación presentan valores diferentes para cada una de ellas.

En el caso del estrato uno se encuentra unas tarifas con valores de 5.738, 1.662 y 4.984 pesos correspondientes a los servicios de acueducto, alcantarillado, y aseo de manera general ya que de igual manera se constató que en el municipio no opera el servicio de micromedición.

El valor total de la tarifa aplicada al estrato uno es superior a 12.000 pesos, para el estrato dos y tres es cercana a los 16.000 pesos.

2.4.4 Factores de Subsidios y Contribuciones

Con el propósito de subsidiar a la comunidad de escasos recursos pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3, el Concejo Municipal de Samaniego, crea el Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos de orden municipal.

De conformidad con lo establecido en la ley 142 de 1994, las entidades que presten los servicios públicos domiciliarios de acueducto alcantarillado, aplicarán los factores de subsidio a las tarifas conforme se relaciona a continuación.

2.4.4.1 Tarifa Plena y Subsidiada Acueducto

Conforme lo establece el Acuerdo No 003 de 2012, se asignan los porcentajes de subsidios para los estratos 1, 2 y 3 del Municipio de Samaniego en los servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, para la vigencia fiscal 2012.

Estableciendo de esta manera como subsidio para los usuarios residenciales de los estratos 1, 2 y 3 para los servicios AAA que se prestan en la cabecera municipal en los siguientes porcentajes:

ESTRATO	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	ASEO
ESTRATO 1	70%	70%	70%
ESTRATO 2	40%	40%	40%
ESTRATO 3	15%	15%	15%

Fuente: administración Samaniego

Cuadro 20. Tarifa Plena y Subsidiada Acueducto

ESTRATOS Y USOS	TARIFA	VALOR SUBSIDIADO	VALOR FACTURADO A SUScriptor	% DE SUBSIDIO
1	4.238	2.119	2.119	50%
2	8.210	5.390	2.820	30%
3	8.210	1.210	7.000	15%

Fuente: Administración Samaniego

Tal como se puede apreciar en el cuadro anterior la tarifa de acueducto para los estratos 1, 2 y 3 es de 4.238, y 8.210 pesos respectivamente, a los cuales se subsidia valores correspondientes a 2.119 pesos para el estrato uno, 5390 pesos para el estrato dos y 1.210 pesos para el estrato tres.

Un punto muy importante que se debe destacar es que si bien existe un acuerdo por medio del cual se plantea los correspondientes subsidios, en realidad estos no se están aplicando tal cual, y como se puede observar para el caso del servicio de acueducto, los respectivos porcentajes de subsidios están por debajo de lo citado en el acuerdo para los estratos uno y dos y 15% aplicable para el estrato tres.

2.4.4.2 Tarifa Plena y Subsidiada Alcantarillado

Cuadro 21. Tarifa Plena y Subsidiada Alcantarillado

ESTRATOS Y USOS	TARIFA	VALOR SUBSIDIADO	VALOR FACTURADO A SUScriptor	% DE SUBSIDIO
1	1.662	831	831	50%
2	3.710	1.330	2.380	36%
3	3.315	1.073	2.242	32%

Fuente: Administración Samaniego

Para el servicio de alcantarillado de los valores facturados correspondientes se observa que se aplican subsidios correspondientes al 50,36 y 32% para los estratos 1, 2 y 3 respectivamente, siendo superiores a la norma para el estrato tres, según datos suministrados por la administración municipal.

2.4.4.3 Tarifa Plena y Subsidiada Aseo

Cuadro 22. Tarifa Plena y Subsidiada Aseo

ESTRATOS Y USOS	TARIFA GENERAL	VALOR SUBSIDIADO	VALOR FACTURADO A SUScriptor	% DE SUBSIDIO
Estrato 1	10.884	5.442	5.442	0.50%
Estrato 2	15.980	8.288	7.692	0.51%
Estrato 3	15.585	2.883	12.702	0.18%

Fuente: Administración Samaniego

Para el servicio de aseo se cuenta con que de igual manera que los anteriores no se están subsidiando los aprobados en el respectivo acuerdo municipal, implementado porcentajes del 50, 39 y 15% para los respectivos estratos 1,2 y 3.

Uno de los principales aspectos que permitiría una mayor organización dentro de la administración de servicios públicos en lo que a facturación se refiere tiene que ver directamente con la elaboración implementación de un adecuado estudio de costos y tarifas tanto para acueducto y alcantarillado como para aseo, de acuerdo a las exigencias de la CRA.

2.4.4.4 Tarifa Plena, Real y Subsidiada General

En el siguiente cuadro se relaciona el valor general de la tarifa, el valor subsidiado y el valor facturado a los suscriptores, de acuerdo a las estimaciones realizadas por la administración de servicios públicos del Municipio de Samaniego.

Cuadro 23. Tarifa Plena, Real y Subsidiada General

ESTRATOS Y USOS	TARIFA GENERAL	VALOR SUBSIDIADO	VALOR FACTURADO A SUScriptor	% DE SUBSIDIO
Estrato 1	10.884	5.442	5.442	0.50
Estrato 2	15.980	8.288	7.692	0.51
Estrato 3	15.585	2.883	12.702	0.18

Fuente: Facturación Samaniego

Teniendo en cuenta los valores facturados para cada uno de los tres estratos, se observa en el cuadro anterior los valores que aplican como tarifa general, valores subsidiados y porcentajes de subsidios aplicados.

Facturación es un tema que merece bastante atención ya que se presenta en ella una desorganización entre suscriptores, tarifas aplicadas, subsidios y FSRI como se verá más adelante, estos factores desatan en la administración de servicios públicos que no se desarrolle dentro de esta la existencia de una verdadera

empresa de servicios públicos como tal, en donde hoy existe un verdadero desorden en lo que a aspectos administrativos, comerciales y financieros se refiere.

2.4.4.5 Comportamiento de los Precios de Tarifas y Subsidios 2009 – 2011, Acueducto, Alcantarillado y Aseo

Cuadro 24. Comportamiento de Tarifas 2009 -2011

SERVICIO	TARIFA 2011	TARIFA 2012	% INCREMENTO
AAA	10.884	10.884	0%

Fuente: Administración Samaniego

Según los datos anteriores se observa que en el año 2011 la tarifa aplicada a los servicios de AAA ha sufrido un incremento del 0%, en parte estas tarifas no presentan modificaciones por cuestiones de orden público en la zona, lo cual a su vez también incide en la misma prestación de los servicios públicos de una manera desorganizada y sin la existencia de unos lineamientos específicos de prestación del servicio especialmente en lo que administrativamente se refiere.

2.4.5 Subsidios

2.4.5.1 Valores Subsidiados por Estratos en Facturación

Cuadro 25. Porcentajes de Subsidio

ESTRATO	PORCENTAJE SUBSIDIADO
Estrato 1	70%
Estrato 2	40%
Estrato 3	15%

Fuente: Subsidios Samaniego

Tal como se observa en el cuadro anterior, establece el acuerdo 003 de marzo 02 de 2012 sobre los porcentajes de subsidios aplicables a los estratos 1, 2 y 3 dentro de la cabecera municipal de Samaniego.

2.4.6 Proceso de Facturación

El proceso de facturación se realiza con una periodicidad mensual, desde el área de tesorería municipal, la cual una vez entregada a cada suscriptor se recibe su

pago por medio de una ventanilla la cual ha sido constituida para tal fin, dicha facturación se realiza a través de un software llamado SERVISOFT 1.0

En cada una de las facturas que son entregadas a los suscriptores por concepto de prestación de servicios de acueducto alcantarillado y aseo, se discrimina de manera clara el estrato de cada suscriptor, fecha de facturación, los valores del cargo fijo, deudas anteriores y número de meses adeudados y de igual manera reporta el valor subsidiado por el FSRI.

La factura no relaciona el consumo de 6 periodos atrás, limitando al consumidor tener una relación histórica de sus consumos y los valores cobrados en cada uno de ellos, principalmente por no existir micromedición en la zona.

2.4.6.1 Principales Componentes de la Factura

- Numero de factura
- Nombre de usuario
- Estrato
- Tipo de uso
- Dirección
- Periodo facturado
- Cargo fijo acueducto
- Valor facturado acueducto
- Valor facturado alcantarillado
- Valor facturado aseo
- Deuda meses anteriores (si aplica)
- Valor subsidiados por servicio
- Total a pagar

2.4.7 Gestión de Recaudo

A continuación se muestran las principales variables que conforman el proceso de facturación, encontrando tanto valores facturados como ingresos y posteriormente cartera.

2.4.7.1 Valores Facturados y Recaudados AAA, Samaniego

Cuadro 26. Valores Facturados y Recaudados AAA, Samaniego

USOS Y ESTRATOS 2011	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO			ASEO		
	FACTURADO MES	VALOR INGRESOS SUBSIDIADOS	VALOR INGRESOS RECAUDADO USUARIO	FACTURADO MES	VALOR INGRESOS SUBSIDIADO	VALOR INGRESOS RECAUDADO USUARIO
ESTRATO 1	3.575.400	1.393.519	2.181.880	3.020.304	1.177.169	1.843.134
ESTRATO 2	8.320.160	4.276.739	4.043.420	2.833.880	1.456.674	1.377.205
ESTRATO 3	2.270.425	1.196.033	1.074.391	799.820	421.336	378.483
TOTAL	14.165.985	6.866.292	7.299.692	6.654.004	3.055.179	3.598.824

Fuente: Este estudio

Tomando tanto los datos suministrados por la administración municipal como los plasmados dentro de las facturas se tiene que la administración emite una facturación mensual para los 1.501 suscriptores cercana a 20.8 millones de pesos por concepto de cobro de prestación de servicios públicos de AAA en la cabecera municipal de Samaniego, de los cuales un promedio de 14 millones corresponden a los servicios de acueducto y alcantarillado y 6.6 millones de pesos mensuales fruto de la prestación de los servicios de aseo.

➤ Valor Facturado Total Anual

Cuadro 27. Valor anual facturado

VALOR FACTURADO TOTAL ANUAL	INGRESOS ANUALES POR SUBSIDIO (ALCALDIA MUNICIPAL, FSRI)	VALOR % DE INGRESOS	INGRESOS ANUALES POR USUARIOS	VALOR % DE INGRESOS
249.839.868	171.700.000	69%	48.000.000	28%

Fuente: Este estudio

La facturación de servicios públicos del Municipio de Samaniego anual es de 249 millones de pesos para los 1.501 suscriptores aquí demostrados, de lo cual el 69% corresponde a valores de subsidios producto del FSRI.

De igual manera según el reporte de ingresos entrantes en este año se tiene que estos serán de alrededor de 48 millones de pesos, lo cual corresponde a un 28%, lo que en términos generales significa que la administración municipal recibe un promedio de 220 millones de pesos producto de la venta de servicios públicos tanto de ingresos de FSRI y suscriptores.

2.4.8 Gestión de Cartera

Para cualquier empresa de servicios públicos, con el objeto de lograr su normal desarrollo operativo, necesita de los ingresos producto del servicio que presta; por lo tanto factores como la gestión de cartera deben ser una política de primer orden con altos niveles de eficiencia.

Cuadro 28. Cartera Samaniego – Servicios Públicos

14	DEUDORES POR SECTOR	2012
140800	SERVICIOS PUBLICOS	82.782.201

Fuente: Este estudio

Aunque no existen datos financieros sobre el número de deudores como los valores producto de dicha cartera por cobrar, gracias a la visita y el análisis de facturación actual como de sus ingresos se tiene que en estos momentos solo ingresa un 37% en promedio producto de los ingresos pagados por cada suscriptor, del 63% prácticamente por recaudar que existe cada mes de facturación, se tiene que solo cerca de un 10% se puede estar recaudando mediante la visita a dichos suscriptores morosos y cobros persuasivos.

2.4.9 Peticiones, Quejas y Recursos – PQRs.

La administración de servicios públicos de Samaniego, no cuenta con una oficina de peticiones, quejas y reclamos, estructurada y conformada de acuerdo a lo estipulado en el artículo 153 de la Ley 142 de 1994, el cual prevé que todas las personas prestadoras de servicios públicos domiciliarios constituirán una "Oficina de Peticiones, Quejas y Recursos", quien tiene la obligación de recibir, atender, tramitar y responder las peticiones o reclamos y recursos verbales o escritos que presenten los usuarios, los suscriptores o los suscriptores potenciales en relación con el servicio o los servicios que prestan.

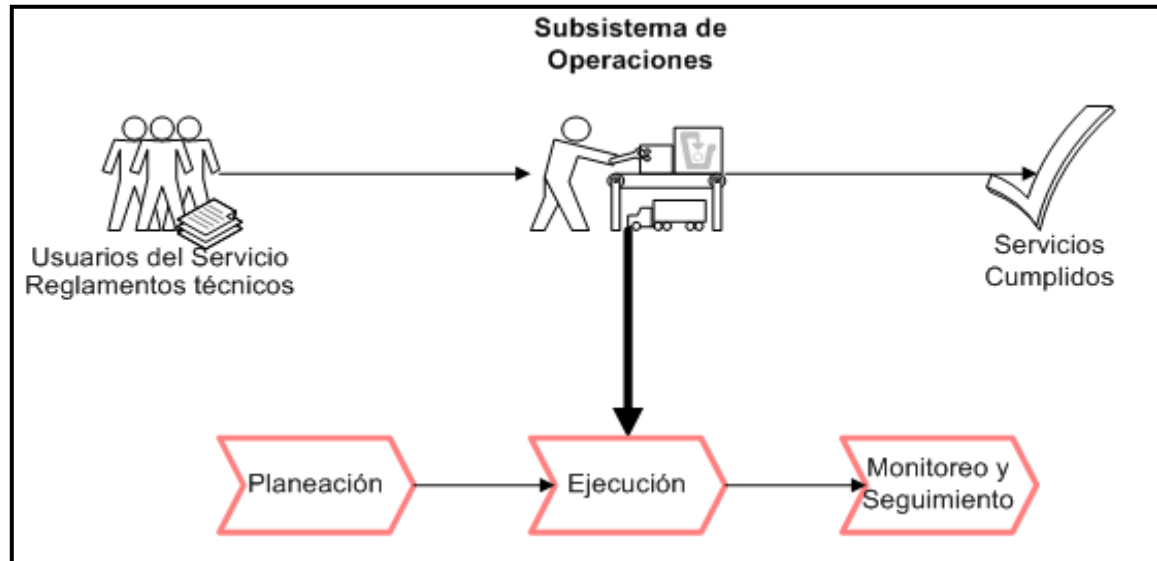
En estos momentos todas las solicitudes, quejas y reclamos que puedan presentar los diferentes usuarios de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo se reciben en un formato que se ha creado internamente para llevar dicho control y número de solicitudes presentadas.

De hecho el número de PQR más solicitadas hacen referencia a reclamos por cobro de tarifas y valores cobrados principalmente, y por otro lado a temas que hablan sobre la prestación de calidad de agua, con un promedio de 18 quejas mensuales en promedio.

2.4.10 Sistema de Información Comerciales

La implementación de este tipo de sistemas le permite a las empresas de servicios públicos manejar de manera integrada la información comercial y financiera del servicio público de acueducto, alcantarillado y aseo, con el fin de optimizar los procesos de planeación, ejecución, monitoreo y seguimiento que realizan los operadores en toda su estructura.

Figura 7. Sistema de Información Comerciales



Módulo Catastro de Usuarios → Módulo Facturación y medición del Servicio → Módulo de Cartera → Módulo de Recaudo → Módulo de Liquidación Cuentas → Módulo de PQR.

La administración de servicios públicos del Municipio de Samaniego, en parte por no tener una estructura bien organizada interna que de hecho no tiene ni una unidad creada no aplica esta clase de procesos que le ayudarán a generar una coordinación entre lo comercial y financiero buscando con ello un mejor control sobre el flujo económico, lo cual se refleja en las finanzas de la empresa específicamente en buenos índices de recaudo y bajos índices de cartera morosa.

2.4.11 Indicadores Comerciales

En la visita realizada por el grupo consultor, se pudo observar que la administración no cuenta con la implementación de algunos indicadores que permiten medir y verificar la gestión comercial, entendida como la aplicación de variables que relacionan la capacidad y eficiencia interna en relación a los servicios prestados.

2.5 ASPECTOS FINANCIEROS DE LA EMPRESA PRESTADORA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

2.5.1 Aplicación de la Normatividad

2.5.1.1 Plan Único de Cuentas de la Superintendencia de Servicios Públicos

Según información suministrada por la administración de servicios públicos del Municipio de Samaniego, se observa que ésta no realiza ni su presupuesto de ingresos como de gastos utilizando el plan único de cuentas exigido por la Superintendencia de Servicios Públicos, en el cual se identifique de manera detallada la separación de cuentas tanto de Acueducto, Alcantarillado y Aseo y en parte ello se debe a que en este momento ni siquiera existe la creación de una Unidad de servicios públicos como tal.

2.5.1.2 Aprobación del Presupuesto Anual

Actualmente, como se ha mencionado antes, dentro del Municipio de Samaniego, no existe una unidad prestadora de servicios públicos y en base a ello tampoco existe la aprobación de un presupuesto sobre el cual se planea tanto los ingresos como gastos de la misma para un periodo fiscal.

2.5.1.3 Reporte de Estados Financieros al SUI

Teniendo en cuenta la información encontrada en la página del Sistema único de Información (SUI), no se observa que exista la creación de una empresa de servicios públicos dentro del Municipio de Samaniego, sin embargo se reporta dentro del SUI la presencia de la anterior empresa de servicios públicos del año 2008 llamada EMPOSAM, la cual al parecer no fue liquidada para crear luego AWAYCO.

2.5.1.4 Separación del 1% del Presupuesto para el Mantenimiento de Cuencas

Rubro inexistente al no existir de antemano un presupuesto que estipule dicho gasto

2.5.1.5 Contribuciones a la CRA y SSPD

No se tiene conocimiento sobre cuál es el valor que la CRA y la SSPD factura como cuenta de cobro ante la prestación de servicios públicos del Municipio de Samaniego, ni de cómo se realiza dicho pago y en qué momento.

2.5.2 Presupuesto Anual

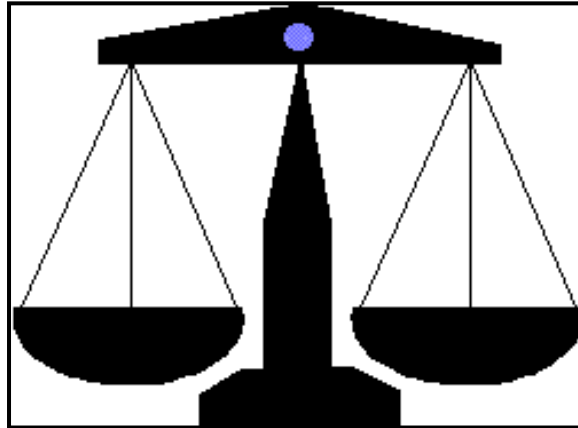
Se le llama presupuesto al cálculo anticipado de los ingresos y gastos de una actividad económica, para este caso empresa de servicios públicos, durante un período que por lo general es de un año.

Al comenzar un nuevo año, la administración de servicios públicos de Samaniego debe haber definido dentro de sus estrategias de mejoramiento de los servicios públicos prestados un grupo de objetivos y la manera de cómo estos se lograrán, factores expresados en valores y términos financieros que deben determinarse y cumplirse en cierto periodo de tiempo bajo la responsabilidad del manejo de la organización.

De esta manera, para el correcto cumplimiento y organización financiera de la administración de servicios públicos en Samaniego, debe contar con la implementación y manejo de un presupuesto anual de ingresos y de gastos con todas las variables relevantes que están inmersas en dichos servicios.

Cualquier empresa prestadora de servicios públicos ya sea pública o privada, para el cumplimiento de sus objetivos y prestación de sus servicios de manera efectiva debe buscar siempre la existencia de un equilibrio en la balanza financiera en la cual, al finalizar el periodo fiscal si al menos no se logra que la variable ingresos sea mayor a la variable gastos, si exista un equilibrio entre las dos, de manera que no se presenten déficits de tipo fiscal, lo que terminaría debilitando el músculo financiero de la organización, llevándola al fracaso e inestabilidad.

Figura 8. Presupuesto y Equilibrio Financiero



Ejemplo de Equilibrio en Presupuesto, Ingresos - Egresos

2.5.2.1 Plan Anual de Compras

La administración de servicios públicos de Samaniego no elabora un plan anual de compras siendo éste un componente de planeación que le puede permitir evaluar y proyectar las necesidades presupuestales de la misma.

Si bien este proceso no se realiza de manera técnica, ni tampoco aparece plasmado dentro del presupuesto anual de la administración como acción a desarrollar según información del coordinador de acueducto y alcantarillado y personal del área presupuestal del municipio, se tiene un conocimiento previo acerca de los gastos que se generan de manera práctica y cuenta con un registro organizado en medio físico de precios y proveedores de los productos e insumos necesarios para la adecuada operación, siendo importante resaltar que los proveedores de la empresa son pocos distribuidores de la región y proveen precios adecuados y acordes al mercado regional.

En consonancia, se recomienda al área administrativa de Samaniego, realizar la aplicación de un modelo de PAC en el que se estructure las posibles compras que se realizarán en un periodo correspondiente, conforme a sucesos y experiencias anteriores, definiendo que productos necesita la organización, cuanto y cuando, identificando además potenciales proveedores, precios, plazos de pago, calidad, entre otros...

2.5.3 Análisis de los Ingresos Operacionales Proyectados

Cuadro 29. Proyección de Ingresos 2011 – 2014

INGRESOS SAMANIEGO*	2012	2013	2014	2015
Número de usuarios esperados	1.501	1.551	1.601	1.651
Ingresos esperados Acueducto	5.264.471	5.369.760	5.477.155	5.586.698
Ingresos esperados Alcantarillado	1.699.922	1.733.921	1.768.599	1.803.971
Ingresos esperados Aseo	2.661.601	2.714.833	2.769.130	2.824.512
Transferencias FSRI – SGP	171.700.000	175.134.000	178.636.680	182.209.414
Recuperación de cartera	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
Otros	0			
TOTAL INGRESOS	189.325.996	192.952.516	196.651.566	200.424.597

Fuente: este estudio * valores proyectados

Al realizar una proyección económica para los próximos cuatro años, se prevé que la administración de servicios públicos de Samaniego reciba por concepto de ingresos alrededor de 189 millones de pesos en el año 2012, producto de venta de servicios públicos, transferencias FSRI y otros, aclarando además que dentro de estos ingresos no se encuentran incluidas otras transferencias del Gobierno Municipal ni convenios que se desarrollen ya que si bien estos no forman parte de la venta de servicios de la empresa a los usuarios como tal, normalmente se dispone cada periodo fiscal de estos recursos como fortalecimiento financiero que da la administración municipal a la E.S.P

Para el año 2013 el rubro de ingresos esperado será de alrededor de 190 millones de pesos, y continuará así de esta manera mientras no se apliquen políticas internas fuertes sobre recuperación de cartera y cobro tarifario de servicios públicos dentro de la cabecera municipal.

2.5.4 Análisis de Costos

Cuadro 30. Costos 2011

COSTOS ACUEDUCTO 2011*	
O.P.S	64.400.000
mantenimiento planta tratamiento y redes	18.000.000
Productos químicos	91.800.000
Energía	0
Tasa por Uso de Aguas 2006,2009	900.000
control de calidad, agua	1.600.000
Otros gastos asociados Acu	2.000.000
Sub Total Acueducto	178.700.000
COSTOS ALCANTARILLADO	
Personal Alc	28.000.000
Mantenimiento Alcantarillado	7.000.000
seguridad industrial y dotación	1.600.000
Tasa retributiva	16.000.000
otros gastos asociados Alc	1.000.000
Sub Total Alcantarillado	53.600.000
COSTOS ASEO	
Operarios aseo	120.000.000
Combustible transporte residuos	25.000.000
Químicos Aseo (fungicidas)	15.000.000
Otros	5.000.000
Sub Total Aseo	165.000.000
Total AAA	397.300.000

*Valores consolidados

Cuadro 31. Gastos Administrativos Administración Servicios Públicos Samaniego

CONCEPTO	VALOR
GASTOS	
Gastos de personal	28.800.000
Personal de nómina	0
Personal OPS	28.800.000
Papelería	390.000
Internet	0
Comunicación	200.000
Energía	0
Servicios	0
Total Gastos Administrativos	29.390.000
Total costos proyectados	426.690.000

Fuente: esta investigación

Aunque no se encontraron datos específicos sobre el costo total por separado de cada uno de los servicios prestados más los administrativos, se presenta el hecho de que la suma de los costos y gastos presentados en un año de operación normal de la prestación de servicios públicos por parte de la administración de Samaniego, en este caso para el año 2011 ascienden a \$ 426 millones de pesos aproximadamente, de los cuales más del 93% corresponde a costos operativos de acueducto, alcantarillado y aseo, siendo los costos por acueducto los más representativos, equivalentes al 45% de los costos por operación y el 42% de los costos generales, especialmente por costos en la compra de insumos químicos para la adecuada prestación de los servicios, factor que sin duda alguna pone en riesgo la eficiencia operacional de la empresa como veremos adelante.

Por otro lado se encuentra que los costos operativos por aseo también tienen un alto porcentaje del total de los mismos, representado estos un 41% de los costos operativos y un 39% de los costos generales, lo que en términos específicos significa que entre los costos operativos de acueducto y aseo se están llevando cerca del 86% general operativo y un 81% del total general.

En cuanto a los gastos administrativos, tal como lo refleja el cuadro anterior, los gastos no llegan ni a un 7% del total general, lo cual significa que casi el gran total de gastos en la prestación de servicios públicos de Samaniego está dado por los costos de acueducto, alcantarillado y aseo.

2.5.4.1 Análisis de Costos y Punto de Equilibrio

Cuadro 32. Análisis de Costos y Punto de Equilibrio

ANÁLISIS DE COSTOS/PTO DE EQUILIBRIO	2012	2013	2014	2015
Total costos fijos	18.500.000	18.870.000	19.247.400	19.632.348
Costos variables	408.190.000	416.353.800	424.680.876	433.174.494
Costos totales	426.690.000	435.223.800	443.928.276	452.806.842
Número de suscriptores	1.501	1.551	1.601	1.651
Costo promedio suscriptor	23.689	23.384	23.106	22.855
Costo variable unitario	22.662	22.370	22.104	21.864
Tarifa promedio unitario	16.032	16.032	16.032	16.032
Margen unitario promedio	-7.657	-7.352	-7.074	-6.823
Punto de equilibrio (suscriptores)	2.217	2.262	2.307	2.353

Fuente: Este estudio

Dada la estructura actual en temas sobre facturación, número de suscriptores, costos operativos y tarifa promedio a raíz de este análisis se ha encontrado que la administración de los servicios públicos del Municipio de Samaniego encontrará su punto de equilibrio con un número de 2.217 suscriptores para el año 2012.

De esta manera se puede concluir que en estos momentos según datos actuales y normales de funcionamiento se estaría por debajo del punto de equilibrio en aproximadamente 716 suscriptores es decir un 67% del 100% ideal para encontrar dicho punto de equilibrio que será quien le dé la sostenibilidad financiera a la empresa, en cuanto a suscriptores se refiere.

2.5.4.2 Análisis de Activos

Tal como se ha descrito y explicado anteriormente desde el inicio de este estudio, dentro de algunos de los problemas administrativos y financieros que tiene la Administración de servicios públicos de Samaniego está el no contar con algunos indicadores de tipo económico como lo es un balance general del año fiscal terminado, estados financieros entre otros, lo que a su vez no permite tener acceso a datos estadísticos sobre factores como Activos, Pasivos y Patrimonio y estadísticas financieras, desconociendo el estado financiero de años atrás y actuales y su correspondiente interpretación.

2.5.5 Viabilidad Financiera

Son muchos los problemas que se presentan dentro de la empresa de servicios públicos domiciliarios del Municipio de Samaniego de carácter administrativo, comercial y financiero, especialmente en este último punto factores como la mala facturación, un catastro de suscriptores no actualizado y unos altos costos operativos hacen que la administración de servicios públicos no sea viable financieramente en el presente y su sostenibilidad económica no encuentra variables que soporten su normal desarrollo sin la necesidad de recursos o fortalecimiento financiero por parte de la administración municipal.

2.5.7.1 Aspectos Financieros del Municipio de Samaniego

Cuadro 33. Aspectos Financieros del Municipio de Samaniego

CONCEPTO	2011 (Valores en millones de pesos)
SGP – APSB	1.200
COMPROMISOS (deuda PDA)	140
OTROS COMPROMISOS	0
NETO	1.007
POAI	0
SUBSIDIO AAA	180
SALDO	880

Fuente: Este estudio

Según información encontrada en el Conpes 2011, se observa que para el año 2011 el rubro de agua potable y saneamiento Básico para el Municipio de Samaniego será de aproximadamente 1.200 millones de pesos, sin contar con posibles adiciones y/o reducciones.

Del presupuesto anterior se espera que la administración municipal comprometa para subsidios (FSRI) y para pago de deuda con el Plan Departamental de Aguas un valor aproximado de 320 millones de pesos, para un total aproximado de 880 millones de pesos, los cuales se consideran en términos económicos una suma importante teniendo en cuenta las posibles necesidades de inversión para el sector.

2.6 CONCLUSIONES

Una vez analizado el entorno tanto administrativo, comercial y financiero en el que se desenvuelve normalmente la administración para la prestación de los

servicios públicos domiciliarios de agua potable de Samaniego se llega a las siguientes conclusiones.

- Administrativamente se observa una especie de desorganización dentro de la prestación de servicios públicos del Municipio de Samaniego ya que internamente en este momento no existe ni siquiera la creación de una Unidad de servicios públicos como tal, Cooperativa ó S.A.S si es el caso, lo cual termina por restar competitividad al no existir una empresa que administre dichos servicios públicos ante una comunidad que posee un buen número de usuarios tanto urbanos como rurales.
- Dentro de la misma administración no se encuentra la existencia de ningún tipo de manuales, tanto administrativos, procesos y procedimientos, contratación interna entre otros.
- Si bien no existe la presencia en Samaniego de una empresa de servicios públicos como tal, se observa que el número de empleados que labora en dichos servicios y cumplen funciones misionales se encuentran vinculados a través de órdenes de prestación de servicios.
- Comercialmente La administración reporta un total de 1.501 suscriptores según catastro de suscriptores, sin embargo de acuerdo al número de población de la cabecera municipal el cual asciende a alrededor de 18.000 habitantes (según DANE), el número de suscriptores este número puede ser superior, y que actualmente no se encuentra actualizado, representando una subestimación muy alta sobre el número apropiado de suscriptores.
- La administración de servicios públicos de Samaniego, no cuenta con un Programa de Salud Ocupacional documentado e implementado tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora y la protección de los riesgos ocupacionales inherentes al desarrollo del trabajo, especialmente en el campo de quienes laboran dentro de la prestación de servicios públicos domiciliarios.
- Dentro de los indicadores de gestión comercial se encuentra que para el servicio de aseo existe un alto grado que menciona que aproximadamente se tiene un 20.5 operarios por cada mil suscriptores, el cual amerita un estudio ya que este puede estar representando un sobrecosto en dicho servicio que a la postre puede terminar por afectar las finanzas generales.

- En cuanto al cargue de información al SUI se observa que en la página de la superintendencia de servicios públicos www.sui.gov.co no existe la presencia de una empresa de servicios públicos del Municipio de Samaniego en función, más si se observa la presencia de la asociación de acueducto y alcantarillado del WAYCO, la cual ya fue liquidada y se encuentra fuera de servicio como tal.
- Sin duda alguna uno de los principales factores que amerita una pronta intervención es la desorganización existente en el proceso de facturación, ya que ésta no se soporta en un estudio necesario de costos y tarifas de acueducto y alcantarillado y aunado a ello para el caso de las tarifas de aseo tampoco existe un estudio de costos y tarifas que las soporten. Lo cual genera una aplicación aparentemente desorganizada a cada suscriptor entre el costo operativo y administrativo de la prestación de los tres servicios y los valores a cobrar producto de su demanda.
- Dentro del proceso de facturación no existe una metodología adecuada en la cual se estime el cobro de unas tarifas específicas para los tres estratos en cuestión, y si a ello se suma el hecho de que los porcentajes de subsidio no se apliquen conforme al acuerdo municipal existente acarrea en más problemas de índole financiero que perjudican enormemente la economía con que contaría la administración de servicios públicos para su normal desarrollo.
- Actualmente en los términos que se están prestando los servicios públicos domiciliarios y los ingresos que se perciben por estos se cataloga como una empresa totalmente inviable financieramente, ya que sus gastos exceden en más del 50% los ingresos obtenidos del mismo, lo cual obliga a crear una empresa que se convierta en sostenible en todo sentido y para lo cual se debe organizar tanto administrativa como operativa y financieramente.

3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

3.1 INDICADORES DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

Para el análisis de indicadores en la prestación de los servicios, se contó con la información suministrada en su momento por el Ing. Alexander Ramírez, Coordinador Acueducto de la Administración Municipal, y la reportada por el actual Coordinador el Dr. Fabio Meneses, con los datos estadísticos reportados por el DANE y las evaluaciones realizadas por el equipo técnico de la Gerencia Asesora del PDA de Nariño con base en los datos recolectados los días 30 y 31 de Agosto del año 2011 y lo establecido en el RAS 2000.

3.1.1 Indicadores Actuales de los Servicios Urbanos

3.1.1.1 Población e Inmuebles Urbanos

Los datos correspondientes al número de viviendas y hogares, se obtuvo del boletín informativo del censo DANE 2005, información a partir de la cual se calculó la densidad ocupacional para el mismo periodo, que se consigna en el siguiente cuadro.

Cuadro 34. Personas por Vivienda y por Hogar, Censo DANE 2005

Área	No. de Personas	No. de Viviendas	Personas/ Vivienda	No. de Hogares	Personas/ Hogar
Cabecera	17.813	2.670	6,67	3292	5,41
Resto	32.179	7.343	4,38	7677	4,19

3.1.1.2 Suscriptores de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo

De acuerdo a la información reportada por la Administración Municipal de Samaniego, quien es la encargada de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en el casco urbano, se tiene que los suscriptores en los tres servicios ascienden a 1501, discriminados por estratos de la siguiente forma:

Cuadro 35. Suscriptores de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo

Estrato	Acueducto	Alcantarillado	Aseo
1	606	606	606
2	698	698	698
3	184	184	184
4	13	13	13
TOTAL	1501	1501	1501

3.1.1.3 Cobertura de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo

De acuerdo a los datos reportados el Plan Operativo Anual de Inversiones (PDA NARIÑO, 2011) y en el Plan General Estratégico de Inversiones (Secretaría de Planeación Departamental, 2010) se tiene que las coberturas en los tres servicios son:

Cuadro 36. Cobertura de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo

SERVICIO		
Acueducto	Alcantarillado	Aseo
94,0	98,5	100,0

Se puede evidenciar que el reporte oficial de coberturas indica una mayor proporción en el servicio de Aseo, seguido por el de Alcantarillado y menor en el de Acueducto, datos que contrastan con el número de suscriptores reportados por la Alcaldía Municipal (1501 en los tres servicios), indicando la necesidad de actualizar y validar la información tanto de coberturas como de suscriptores a fin de contar con datos precisos que permitan determinar la real situación de la prestación de los servicios.

3.1.1.4 Producción, Facturación y Pérdidas en el Sistema de Acueducto

Para la determinación de los volúmenes de agua producida, se tuvo en cuenta el caudal de 65 L/s, medido en el aforador hidráulico ubicada a la entrada de la planta en la visita de campo realizada a la planta de tratamiento y confirmador por el operador, quien indica además que este caudal se mantiene constante la mayor parte del tiempo, garantizando continuidad en el suministro de agua.

Si bien se toma como valor cierto el caudal medido en el aforador hidráulico, se recomienda la calibración del mismo, para tener certeza en la información en cualquier tiempo, con el consecuente registro con frecuencia horaria.

Para el cálculo del caudal suministrado, resultante de descontar el consumo interno del caudal tratado, se partió de definir el consumo interno de la planta, referido a los gastos generados en los lavados de las estructuras de floculación, sedimentación y filtración, así como el consumo doméstico y otros gastos por lavado superficial.

Ante la ausencia de instrumentos de medida, el procedimiento adoptado fue el de determinar el volumen de las unidades de floculación, sedimentación y filtración considerando en cada una las dimensiones asociada a la altura de la lámina de agua en las estructuras, complementando con la variable del número de veces de lavado en el mes, carrera de filtración, tiempo y caudal de lavado, variables operativas que permitieron calcular el gasto.

La información referente a la carrera de filtración fue suministrada por el operador, quien manifestó que cada filtro se lava en promedio cada 6 horas, condición que debe ser analizada a través de determinaciones de eficiencias de remoción de turbiedad especialmente, como se establece en el literal C.7.6.4.3 del RAS-2000, con el fin de optimizar los recursos utilizados en la PTAP, ya que una pobre carrera de filtración repercute en los costos de producción por el gasto excesivo de agua tratada utilizado en el lavado de los filtros.

Es dable entonces, identificar la causa de la posible ineficiencia de los filtros por su reducida carrera, que puede estar asociada a una mala operación, a deficiencias en el tratamiento del agua, a deficiencias en los procesos previos a la filtración, a sobredosificación de sulfato o sub-dosificación, a la no determinación de una dosis óptima de coagulante, a una inadecuada mezcla del coagulante con la masa de agua a tratar y consecuentemente a la falta de control en la calidad de agua en cada unidad de proceso.

El cálculo del consumo interno se registra en el cuadro siguiente:

Cuadro 37. Cálculo del Caudal y Volumen de Agua Utilizado en el Consumo Interno de la Planta de Tratamiento

UNI / OPE	No. DE UNIDADES	FRECUENCIA DE LAVADO	VOL. UTILIZADO M ³	VOL. UTILIZADO M ³ /MES
FLOCULADORES	10	2 VECES/MES	64,75	129,5
SEDIMENTADORES	2	2 VECES/MES	171,4	342,8
FILTROS	4	4 VECES/DÍA	49,92	5990,4
CAUDAL LAVADO FILTROS	16,25	16 VECES/DÍA		9360,0
CONSUMO DOMÉSTICO				3,75
OTROS GASTOS				3,43
TOTAL CONSUMO INTERNO ESTIMADO (M3/Mes)				15829,88

Respecto a la variable del volumen de agua facturada, ante la ausencia de micromedidores que registren los consumos domiciliarios, se estimó la demanda a partir de la dotación neta máxima establecida en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS 2000.

Con el volumen de agua suministrado y el volumen facturado se determinaron las pérdidas, resultando un índice de agua no contabilizado de 59,42%, evidentemente alto, frente al máximo establecido normativamente en el RAS 2000 del 25%, información que en conjunto se registra en el siguiente cuadro:

Cuadro 38. Volúmenes de Agua Producida, Suministrada, Facturada Estimada y Pérdidas Técnicas

VARIABLE	UND	VALORES			
Dotación Neta	L/hab.d	125,0			
Población Total 2011	Hab	18.696			
Cobertura Acueducto	%	94,0			
Población Atendida 2011	Hab	17574			
Caudal Entrada	L/s	65,00			
Consumo Interno	L/s	6,11			
Caudal Salida	L/s	58,89			
VARIABLE	UND	VOLUMENES DE AGUA			
		Diaria	Semanal	Mensual	Anual
Vol. Producido	m3	5.616,0	39.312,0	168.480,0	2.049.840,0
Consumo Interno	m3	527,9	3.695,3	15.837,1	192.685,0
Consumo Interno	%	9,40%	9,40%	9,40%	9,40%
Vol. Suministrado	m3	5.088,1	35.616,7	152.642,9	1.857.155,0
Vol. Facturado Estimado	m3	2.064,8	14.453,3	61.942,5	753.633,8

La fórmula empleada para la determinación de las pérdidas o índice de agua no contabilizada, se registra a continuación:

$$\%P = \frac{\text{suministrado} - \text{facturado}}{\text{suministrado}} * 100; \quad \%P = \frac{5088,1 - 2064,8}{5088,1} = 59,42\% \gg 25\%$$

Adicionalmente, con el volumen de agua de consumo interno y el volumen producido se determinó el índice de consumo interno, resultando un valor del 0,094, es decir, que del total de agua producida o tratada, la planta consume un 9,4%, valor que al compararlo con el establecido en el RAS 2000, entre 3% y 5%, permite deducir que hay un consumo excesivo, que puede calificarse como una pérdida técnica.

Dado lo anterior, es pertinente recomendar la formulación e implementación de un programa de reducción y control de pérdidas sobre la base de la instalación de micro y macromedición, control de fugas en el sistema de distribución, identificación de clandestinos, seguimiento a grandes consumidores, detección de fugas no visibles y el planteamiento y desarrollo de acciones para el control del gasto a nivel interno del sistema de tratamiento, contemplando la evaluación hidráulica de los filtros, cambio de lechos filtrantes, verificación de la tasa de lavado de filtros, eficiencia de los procesos de coagulación, floculación y sedimentación y control de calidad de agua en cada etapa de proceso, al igual que la identificación de reboses en tanques de almacenamiento.

3.1.1.5 Dotación de Agua del Servicio de Acueducto

La dotación neta corresponde a la cantidad máxima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas, sin considerar las pérdidas que ocurren en el sistema de acueducto.

En concordancia con lo dispuesto en la Resolución 2320 del 27 de Noviembre del 2009, por la cual se modificó la Resolución 1096 del 2000, se tiene que para un nivel de complejidad medio alto y para poblaciones con clima frío o templado, entendiéndose por poblaciones con "Clima Frío o Templado" aquellas ubicadas a una altura superior a 1.000 metros sobre el nivel del mar, la dotación neta máxima es:

Dotación Neta Máxima = 125 L/hab./día (Tabla No 9, Resolución 2320 de 2009)

A partir de este valor, se calcula la Dotación Bruta, que se define como la cantidad máxima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante considerando para su cálculo el porcentaje de pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto

El porcentaje de pérdidas técnicas máximas admisibles establecidas en el artículo 1 de la Resolución 2320 de 2009 no deben superar el 25%, para el sistema de acueducto de la cabecera del Municipio de Samaniego, la dotación bruta máxima es de:

$$d \text{ bruta} = \frac{d \text{ neta}}{1 - \% \text{ de pérdidas}} \quad (\text{B.2.3 del RAS-2000})$$

$$d \text{ bruta} = \frac{125}{1 - 0,25} = 166,7 \frac{l}{\text{hab} - d}$$

Este valor de dotación bruta máxima, es inferior al obtenido a través del volumen suministrado diariamente para cada uno de los habitantes, el cual asciende a 308,00 L/hab.día, indicativo de las altas pérdidas generadas en el sistema y/o del uso irracional que se le está dando al agua por parte de la población servida.

3.1.1.6 Factores de Consumo Máximo Diario y Máximo Horario

Según el numeral B.2.7.4., el Coeficiente de consumo máximo diario K_1 , se obtiene de la relación entre el mayor consumo diario y el consumo medio diario, con los datos que se registren en un periodo mínimo de un año.

Debido a que en el Municipio de Samaniego no se tiene macro ni micromedición, no existen registros diarios ni horarios de los consumos de la red de distribución, por lo tanto, no se tienen datos para calcular los factores de consumo máximo diario (K_1) y máximo horario (K_2).

Para su determinación, se recurre a los valores establecidos en la Tabla B.2.5 del RAS 2000, para el nivel de complejidad medio alto, donde $K_1= 1,20$.

El coeficiente de consumo máximo horario K_2 , se calcula para el caso de ampliaciones del sistema de acueducto, como la relación entre el caudal máximo horario, QMH, y el caudal máximo diario, QMD, registrados durante un periodo mínimo de un año, sin incluir los días en que ocurran fallas relevantes en el servicio, tal y como se especifica en el literal B.2.7.5.- RAS 2000.

Al no disponer de datos, se toma el coeficiente estimado para red secundaria para nivel de complejidad medio alto, establecido en el RAS 2000, Tabla B.2.6., donde $K_2= 1,50$.

3.1.1.7 Cobertura de Micromedición

De acuerdo con la información reportada a la fecha, en las conexiones domiciliarias de acueducto no se encuentran instalados y/o en funcionamiento micromedidores, por lo tanto, la cobertura de micromedición es de 0% al igual que la cobertura de micromedición efectiva, condición que impide la determinación de los niveles de consumo de los usuarios en un tiempo determinado.

3.1.1.8 Capacidad Instalada y Utilizada del Acueducto Urbano

En el siguiente cuadro se presenta la capacidad instalada de cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento y tratamiento conjuntamente con la capacidad actualmente utilizada:

Cuadro 39. Capacidad Instalada y Utilizada

Componente		Capacidad (L/s)	
		Instalada	Utilizada
Agua Cruda	Captación	34,68	N.D
	Aducción	N.D	
	Desarenador	23,94	
	Conducción	N.D	
Agua Tratada	Floculador	45,80 - 53,40	65,0
	Sed. Convencional	6,61 - 8,27	
	Sed. Alta Tasa	17,60 - 26,30	
	Filtros	57,8	

En ítems posteriores, se presenta el análisis de cada unidad.

3.1.2 Indicadores Definitivos de los Servicios

3.1.2.1 Dotaciones y Pérdidas del Acueducto Urbano

A partir de las dotaciones neta y bruta y las pérdidas técnicas determinadas en ítems anteriores, acordes a la normatividad vigente, teniendo en cuenta que no se cuenta en el municipio con infraestructura que permita la medición de los volúmenes de agua producida ni suministrada para suplir la demanda de agua de la población, la cual tampoco se obtiene de mediciones a través de proceso de micromedición, los indicadores de dotación y pérdidas corresponden a determinaciones según RAS 2000 y el caudal que ingresa a la planta de tratamiento, información que permite aproximarse a la real situación que actualmente se presenta en el municipio.

Conforme a las características de la población objetivo y con base a las definiciones del RAS-2000, se obtiene que la dotación neta máxima es de 125 L/hab.día.

De igual forma, el porcentaje máximo de pérdidas técnicas del sistema debe ser de 25%, sin embargo, en el momento el porcentaje que se registra es de 59,42%, valor que debe reducirse hasta alcanzar el máximo establecido por la norma.

En este orden de ideas, la información proyectada para los indicadores mencionados, se consolida en el siguiente cuadro:

Cuadro 40. Proyección de Dotaciones y Pérdidas Técnicas

CAUDAL (l/s)	AÑO								
	2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
Medio Diario	58,89	59,16	36,34	36,78	36,99	38,70	40,72	40,95	41,18
Máximo Diario	65,00	65,30	43,61	44,14	44,39	46,44	48,86	49,14	49,42
Máximo Horario	97,50	97,95	65,41	66,20	66,58	69,66	73,30	73,71	74,12

Las pérdidas técnicas, corresponden a la diferencia entre el volumen de agua tratada y medida a la salida de la planta y el volumen entregado a la población medido en las acometidas domiciliarias del municipio (numeral B.2.5.4. RAS 2000).

Teniendo en cuenta las pérdidas al año 2011, se espera con base en los resultados del diagnóstico que durante el año 2012, la Administración Municipal y la empresa prestadora, emprendan progresivamente un programa de reducción o control de pérdidas que permita disminuirlas al año 2013 a valores máximos establecidas en el RAS 2000.

Dado que en el año cero de la proyección (2011) se presenta un índice de agua no contabilizado muy superior al que corresponde a un sistema controlado, es evidente la necesidad de implementar micromedición, a fin de reducir la presión sobre el caudal demandado y en consecuencia sobre el producido, permitiendo reducción en costos de producción y a la vez en costos de tasas de uso de agua, con un beneficio adicional como es el disponer de capacidad excedentaria en el sistema de acueducto y no requerir inversiones para ampliación o expansión de los componentes del sistema de acueducto en el mediano plazo sino por el contrario trasladar en el tiempo las inversiones en infraestructura.

Formular e implementar un programa de reducción y control de pérdidas en el tiempo que permita mantener el indicador de agua no contabilizada en niveles cercanos a los exigidos normativamente, sobre todo teniendo en cuenta que no se pueden transferir costos ineficientes a los usuarios a través de la tarifa del servicio es una de las acciones que en concertación comunidad-prestador-municipio, debe realizarse para el mejoramiento en la prestación del servicio y la sostenibilidad del mismo.

3.1.2.2 Factores de Consumo Máximo Diario y Horario

Se adoptaron los factores de consumo Máximo Diario (K_1) y máximo Horario (K_2), según parámetros del RAS 2000, al no contar con micromedición en la red de

distribución y por ende no disponer de lecturas de los registros de consumos que permitan su determinación.

Coeficiente de consumo máximo diario $K_1 = 1,20$
 Coeficiente de consumo máximo horario $K_2 = 1,50$.

3.1.2.3 Proyección de Población y Demandas Máximas de Agua Potable

De acuerdo a las proyecciones de población realizadas, las dotaciones y los coeficientes de consumo establecidos, se determinaron los caudales medio diario, máximo diario, máximo horario y el volumen de almacenamiento requerido, hasta el final del horizonte del proyecto, establecido al año 2037.

- Caudal medio diario (Qmd):

$$Q_{md} = \frac{P * D_{bruta}}{86400} = \frac{21349 * 166,7}{86400} = 41,18 \text{ l.p.s}$$

- Caudal Máximo Diario (QMD):

$$Q_{MD} = Q_{md} * k_1 = 41,18 * 1,2 = 49,42 \text{ l.p.s}$$

- Caudal Máximo Horario (QMH):

$$Q_{MH} = Q_{MD} * k_2 = 49,42 * 1,5 = 74,12 \text{ l.p.s}$$

Cuadro 41. Proyección de Caudales Medio Diario, Máximo diario y Máximo Horario

CAUDAL (l/s)	AÑO								
	2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
Medio Diario	58,89	59,16	36,34	36,78	36,99	38,70	40,72	40,95	41,18
Máximo Diario	65,00	65,30	43,61	44,14	44,39	46,44	48,86	49,14	49,42
Máximo Horario	97,50	97,95	65,41	66,20	66,58	69,66	73,30	73,71	74,12

La disminución en los caudales a partir de 2013, obedece a la reducción en las pérdidas técnicas planteada.

3.1.2.4 Capacidad Utilizada y Agua Producida en el Acueducto Urbano

Con base en los resultados obtenidos, se procede a determinar en el tiempo la capacidad a utilizar de la infraestructura, el agua producida y el agua facturada.

Cuadro 42. Proyecciones de Agua Producida y Facturada

INDICADOR	Und	AÑO								
		2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
DEMANDA - Q.M.D	L/s	65,00	65,30	43,61	44,14	44,39	46,44	48,86	49,14	49,42
Agua Suministrada	m3/mes	152.643	153.343	94.193	95.334	95.878	100.310	105.546	106.142	106.739
Agua a Facturar	m3/mes	61.943	62.226	70.645	71.500	71.909	75.233	79.160	79.607	80.054
Agua Producida	m3/mes	168.480	168.480	98.911	100.103	100.673	105.339	110.834	111.456	112.078

La capacidad del sistema para asimilar la demanda, será analizada más adelante para cada uno de los componentes.

3.1.2.5 Cobertura de Micromedición e índice de Micromedición Efectiva

En este punto, se resumen las proyecciones de la cobertura de micromedición y del índice de micromedición efectiva, bajo el supuesto que a partir del año 2012 el Prestador y las Autoridades Municipales, propiciarán acciones tendientes a la reducción del índice de pérdidas, mediante la instalación de micromedidores, con una cobertura de medición del 100% a partir del 2013.

También se prevé que a partir del 6° año, se tendrá una cobertura de micromedición efectiva no inferior al 95%, es decir, que a partir del año 2018 la Empresa prestadora deberá considerar su plan de reposición de medidores por cumplimiento de vida útil o por haber superado los 3000 m³, a fin de mantener un índice de medición efectiva como mínimo del 95%.

Para un adecuado y efectivo aprovechamiento del sistema de micromedición, la **ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL**, deberá realizar inspecciones en las acometidas domiciliarias con el fin de establecer el estado de los dispositivos.

Para el nivel medio alto de complejidad se recomienda la realización de un muestreo representativo por lo menos una vez cada seis meses, tal como se establece en el literal B.7.9.5 del RAS–2000, en el siguiente cuadro, se presenta la proyección realizada:

Cuadro 43. Proyecciones de Cobertura de Micromedición e Índice de Medición Efectiva del Sistema de Acueducto de Samaniego

INDICADOR	Und	AÑO								
		2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
Suscriptores urbanos	No.	1.501	1.508	1.609	1.628	1.638	1.713	1.803	1.813	1.823
Cobertura Micromedición	%	-	-	100	100	100	100	100	100	100
Micromedidores Instalados	No.	-	-	1.609	1.628	1.638	1.713	1.803	1.813	1.823
Medidores en mal estado	No.	-	-	0	0	82	86	90	91	91
Micromedición Efectiva	%	-	-	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%
Volumen Facturado (mes)	m3	-	-	70.645	71.500	68.308	71.457	75.208	75.611	76.059

En caso de no ser posible la realización del muestreo, los micromedidores deben remplazarse cada 8 años (B.7.9.5 RAS-2000), o cuando los mismo alcancen un registro mayor a 3000 m³ o según los especifique el fabricante.

En el anterior cuadro la proyección del número de suscriptores se realiza sobre la información entregada por la Alcaldía Municipal para el año 2011, sin embargo, si se tiene en cuenta la población atendida para ese año de 17574 habitantes aproximadamente y la densidad por vivienda de 6,67 Hab/Viv (DANE 2005), el número de suscriptores debería estar por el orden de los 2635, mucho mayor a 1501 que son reportados, por lo tanto, es necesario realizar una actualización catastral de los reales usuarios del servicio de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, a fin de conocer a ciencia cierta el total de usuarios de los sistemas.

En ese sentido los suscriptores del servicio de acueducto al final de periodo de proyección podrían estar en el orden de los 3201 superior a los 1823 que se obtendrían con los actualmente reportados.

A continuación, se presenta la información consolidada de la población atendida, usuarios, dotación neta, dotación bruta, porcentaje de pérdidas técnicas, caudal medio y máximo diario, caudal máximo horario y el volumen de almacenamiento requerido, este último calculado con base en lo dispuesto en el literal B.9.4.4 del RAS-2000.

Cuadro 44. Proyecciones Población, Demandas y Volumen de Regulación

INDICADOR	Und	AÑO								
		2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
Población	Hab	18.696	18.783	18.837	19.066	19.174	20.061	21.109	21.228	21.349
Cobertura	%	94	94	100	100	100	100	100	100	100
Población Atendida	Hab	17.574	17.656	18.837	19.066	19.174	20.061	21.109	21.228	21.349
Suscriptores	No.	1.501	1.508	1.609	1.628	1.638	1.713	1.803	1.813	1.823
Dotación Neta	L/hab-d	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0
Perdidas	%	59,42	59,42	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Dotación Bruta	L/hab-d	308,0	308,0	166,7	166,7	166,7	166,7	166,7	166,7	166,7
Qmd	L/s	58,89	59,16	36,34	36,78	36,99	38,70	40,72	40,95	41,18
QMD	L/s	65,00	65,30	43,61	44,14	44,39	46,44	48,86	49,14	49,42
QMH	L/s	97,50	97,95	65,41	66,20	66,58	69,66	73,30	73,71	74,12
Vol. Almacenamiento	m3	1872,0	1880,6	1255,9	1271,1	1278,4	1337,5	1407,3	1415,2	1423,2

3.1.2.6 Calidad del Agua Suministrada

Según los datos reportados por el Instituto Departamental de Salud de Nariño - IDSN, a través del Informe de Gestión Vigilancia de la Calidad de Agua para Consumo Humano del año 2011, se tiene que para la cabecera municipal el Índice de Riesgo de la Calidad de Agua en el año 2011 fue de 13,6%, que a la luz de la resolución 2115 de 2007 significa un nivel de riesgo “bajo” con concepto de “Agua no Apta para Consumo Humano” siendo sujeto de mejoramiento.

Para el año 2010, el IRCA obtenido fue de 23,04%, que corresponde a un nivel “medio” con concepto de “Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora”.

En el año 2009, el IRCA resultante fue de 39,3%, que corresponde a un nivel de riesgo “alto” con concepto de “Agua no apta para consumo humano” que corresponde a gestión directa de acuerdo a la competencia de la persona prestadora, alcalde y gobernador”.

De acuerdo a la anterior información se puede evidenciar una reducción progresiva del nivel de riesgo asociado al agua suministrada para consumo humano por el prestador, pasando de nivel alto en el 2009 a nivel medio en el 2010 y nivel bajo en el año 2011.

3.1.2.7 Suscriptores y Cobertura del Alcantarillado Urbano

Como se mencionó anteriormente la Administración Municipal, reporta un total de 1501 suscriptores al sistema de alcantarillado, que sin embargo de acuerdo a lo expuesto puede estar sujeto a sustanciales cambios, dada la población actualmente atendida con el servicio, donde los suscriptores podrían estar en el orden de los 2595 con una cobertura del 98,5%.

A continuación en el siguiente cuadro se presenta la proyección de suscriptores y cobertura del servicio con base en los datos reportados por la Coordinación de Acueducto y los que estarían recibiendo el servicio de acuerdo a la población atendida.

Cuadro 45. Proyección de Suscriptores y Cobertura del Servicio de Alcantarillado

INDICADOR	Und	AÑO								
		2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
Sus. Alcaldía	No.	1.501	1.508	1.609	1.628	1.638	1.713	1.803	1.813	1.823
Cobertura	%	98,5	98,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sus. Población	No.	2.595	2.607	2.824	2.858	2.875	3.008	3.165	3.183	3.201

3.1.2.8 Resumen de Indicadores de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado

En el siguiente cuadro, se detallan los indicadores de los servicios de acueducto y alcantarillados, tanto actuales como proyectados, según lo tratado en los ítems anteriores:

Cuadro 46. Indicadores Actuales y Proyectados de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado

ITEM	INDICADOR	Und	AÑOS PROYECTADOS								
			2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
1	Pob. total área urbana	hab	18.696	18.783	18.837	19.066	19.174	20.061	21.109	21.228	21.349
2	Inmuebles Urbanos	No.	2.803	2.816	2.824	2.858	2.875	3.008	3.165	3.183	3.201
3	Cobertura acueducto	%	94	94	100	100	100	100	100	100	100
4	Pob. Atendida acueducto	hab	17.574	17.656	18.837	19.066	19.174	20.061	21.109	21.228	21.349
5	Viviendas (Acu - Alc - Ase)	No.	2.635	2.647	2.824	2.858	2.875	3.008	3.165	3.183	3.201
6	Continuidad del Servicio	h	24	24	24	24	24	24	24	24	24
7	Capacidad utilizada QMD	l/s	65,00	65,30	43,61	44,14	44,39	46,44	48,86	49,14	49,42
8	Agua Suministrada	m3/mes	152.643	153.343	94.193	95.334	95.878	100.310	105.546	106.142	106.739
9	Agua a Facturar	m3/mes	61.943	62.226	70.645	71.500	71.909	75.233	79.160	79.607	80.054
10	Dotación Neta	l/hab-día	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0
11	Porcentaje de Perdidas	%	59,4%	59,4%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
12	Dotación Bruta	l/hab-día	308,0	308,0	166,7	166,7	166,7	166,7	166,7	166,7	166,7

ITEM	INDICADOR	Und	AÑOS PROYECTADOS								
			2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
13	Factor C. Máximo Diario	k1	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
14	Factor C. Máximo Horario	k2	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
15	Caudal Medio Diario	l/s	58,89	59,16	36,34	36,78	36,99	38,70	40,72	40,95	41,18
16	Caudal Máximo Diario	l/s	65,00	65,30	43,61	44,14	44,39	46,44	48,86	49,14	49,42
17	Caudal Máximo Horario	l/s	97,50	97,95	65,41	66,20	66,58	69,66	73,30	73,71	74,12
18	Micromedidores Instalados	No.	-	-	1.609	1.628	1.638	1.713	1.803	1.813	1.823
19	Cobertura de Micromedición	No.	-	-	100	100	100	100	100	100	100
20	Medidores en mal estado	No.	-	-	0	0	82	86	90	91	91
21	Micromedición Efectiva	%	-	-	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%
22	Agua Facturada Efectiva	m3/mes	-	-	70.645	71.500	68.308	71.457	75.208	75.611	76.059
23	Suscriptores Alcantarillado	No.	1.501	1.508	1.609	1.628	1.638	1.713	1.803	1.813	1.823
24	Cobertura Alcantarillado	%	98,5	98,5	100	100	100	100	100	100	100
25	Calidad del Agua (IRCA)	%	13,60	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
26	Almacenamiento	m3	1.872,00	1.880,58	1.255,91	1.271,12	1.278,37	1.337,47	1.407,28	1.415,23	1.423,18
27	Suscriptores Acueducto	No.	1.501	1.508	1.609	1.628	1.638	1.713	1.803	1.813	1.823
29	Agua Producida	m3/mes	168.480	168.480	98.911	100.103	100.673	105.339	110.834	111.456	112.078
30	Caudal Influyente Planta	L/s	65,00	65,00	38,16	38,62	38,84	40,64	42,76	43,00	43,24

3.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO DEL ACUEDUCTO URBANO

En la actualidad el sistema de acueducto está constituido por los siguientes componentes:

- Una bocatoma de fondo
- Una línea de aducción
- Un desarenador
- Una línea de conducción
- Una planta de tratamiento de agua potable del tipo convencional
- Un tanque principal de regulación y cuatro tanques secundarios
- Redes de Distribución
- Conexiones domiciliarias

La configuración, características y el estado de cada uno de los componentes se describirán en los siguientes puntos.

3.2.1 Análisis de Información Existente

La información requerida para la elaboración del diagnóstico se obtuvo tanto de fuentes primarias como secundarias, a saber:

Fuentes Primarias:

- Visita técnica de campo llevada a cabo los días 30 y 31 de Agosto del año 2011, en la cual se inspeccionaron componentes y estructuras del sistema de acueducto urbano.
- Verificación del estado de la infraestructura, revisión de las condiciones de operación del sistema, evaluación de las condiciones de mantenimiento, mediante entrevistas con funcionarios de Alcaldía, mediciones, chequeos, registros, etc.

Fuentes Secundarias:

- La información secundaria, relacionada con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT, Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua- PUEAA, que se obtuvieron de la Alcaldía Municipal de Samaniego.
- Información: Resoluciones de Concesión de Aguas, Sitio Oficial (página web) del Municipio, Informe de Gestión Vigilancia de la Calidad de Agua para Consumo Humano – Año 2011, realizado por el Instituto Departamental de Salud de Nariño, Caracterización Ambiental de Nariño, Plan Departamental de Aguas y Saneamiento Básico, CORPONARIÑO julio de 2010, Plan General Estratégico de Inversiones – 2011.

3.2.2 Fuente de Abastecimiento Actual

Para el abastecimiento del acueducto de la cabecera municipal de Samaniego, se aprovecha la oferta del río San Juan, perteneciente a la microcuenca del mismo nombre, ubicada en la vereda Puerchag (Samaniego).

Según el PUEAA, la microcuenca posee una extensión de 5403 Ha, presentando un bosque primario y secundario en la cuchilla de la microcuenca y a lo largo del cauce, afectada por la deforestación ocasionada por la expansión de la frontera agropecuaria.

En la siguiente figura, se puede observar el estado de la fuente abastecedora del acueducto urbano.

Figura 9. Fuente de Abastecimiento



En la visita de campo, el personal operativo manifestó que aguas arriba del punto de captación, existen factores antrópicos que puedan alterar la calidad del agua, como es la implementación de ganadería intensiva y cultivos, es decir, que el recurso está sujeto a alteraciones sea por actividades agrícolas o pecuarias, y que además puede ser afectado por vertimientos de residuos líquidos.

Según la Resolución 495 de 2008, expedida por CORPONARIÑO, ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, podrá disponer de un caudal de 27,7 L/s, para atender la demanda de agua para consumo humano de la población urbana, caudal equivalente al 12,59% del total aforado, es decir, de un caudal total de la fuente es de aproximadamente 220 L/s al momento del aforo.

3.2.2.1 Características de las Aguas de la Fuente de Abastecimiento

Es necesario conocer el tipo y calidad de fuente de abastecimiento en cuanto a las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas del agua cruda con el fin de clasificar su calidad.

De acuerdo al RAS 2000, título C, literal C.2.3 y Tabla C.2.1, la fuente de agua debe caracterizarse de la manera más completa posible con el fin de determinar el tipo de tratamiento que necesita y los parámetros de interés en periodo seco y de lluvia. Además, la fuente debe cumplir con lo exigido en los artículos 37, 38 y 39 del decreto 1594 de 1984 que establece los criterios de calidad para la destinación del recurso para consumo humano y doméstico.

Para el caso específico, La ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, dispone de un análisis fisicoquímico y microbiológico realizado a la fuente de abastecimiento para la obtención del permiso de vertimientos, muestra tomada el día 08 de Febrero de 2006, que de acuerdo al reporte arroja los siguientes resultados:

Cuadro 47. Caracterización Fisicoquímica y Microbiológica

Tipo	Parámetro	Valor	Und
Físico Químico	Olor	Ausente	
	Sustancias flotantes	Ausente	
	Color	10	UPC
	Turbiedad	19	UNT
	PH	7,5	UND
	Dureza total	23	CaCO3 ppm
	Sulfatos	2,57	SO4 ppm
	Conductividad	63	Micromhos
	Hierro total	0,69	Fe++ ppm
	Cloruros	4,9	Cl - ppm
	Nitritos	0	NO2 ppm
	Alcalinidad	31,7	CaCO3 ppm
	M.B	Coliformes Totales	19863
<i>E. Coli</i>		216	UFC/100 mL

Dada la exigencia normativa, al igual que el requerimiento operativo, el operador debe realizar de manera rutinaria la caracterización de las aguas mediante análisis Fisicoquímicos y microbiológicos que permitan la toma de decisiones de forma oportuna en lo relacionado con el tipo de tratamiento que se requiere en función de sus características o las condiciones de operación que deban adelantarse a fin de prevenir riesgos en la salud del consumidor al ofertarle agua que no cumpla con los criterios de calidad exigidos por el decreto 1575 de 2007 y la resolución 2115 de 2007.

3.2.2.2 Calificación de la Fuente de Agua

Con base en el reporte de las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas del agua cruda de la fuente, se realiza la clasificación de acuerdo a lo establecido en el literal C.2.3 del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS 2000.

Cuadro 48, Calificación Fuente de Agua

Parámetro	Nivel de Calidad			
	Aceptable	Regular	Deficiente	Muy Deficiente
Olor				
Color				
Turbiedad				
pH				
Cloruros				
Coliformes Totales				

De acuerdo a lo anterior, los parámetros de olor, pH y cloruros presentan un nivel de calificación aceptable, color y turbiedad un nivel regular y los coliformes totales un nivel muy deficiente; sin embargo, la clasificación de la fuente debe estar basada en un programa de caracterizaciones, que contemple tanto épocas de verano como de invierno.

3.2.2.3 Tecnología de Tratamiento en Función de las Características de Agua de la Fuente de Abastecimiento

Una vez determinada la clasificación de la fuente, según lo establecido en la tabla C.2.1 del RAS 2000, el tratamiento resultante sería una filtración lenta o filtración directa, acompañado de desinfección, ya que la tendencia de la clasificación del agua cruda está en un nivel de aceptable a regular, no obstante se recomienda la implementación del proceso de precloración, dado que el NMP/100 mL de coliformes en el agua cruda supera los 5000, tal como se establece en el literal C.8.7.1.2 del RAS-2000.

De acuerdo a lo dispuesto en el Decreto 1594 de 1984 en sus artículos 38 y 39, el tratamiento requerido para la potabilización del recurso es el convencional, en especial por el alto contenido de coliformes totales, superando los 1000 NMP/ 100 mL requeridos para solo desinfección.

Además, se recomienda la implementación de un tratamiento específico para la remoción de hierro, ya que su concentración supera los 0,30 mg/L (Artículo 7° Resolución 2115 de 2007) y no se lleva a cabo en planta la remoción del mismo a través de un proceso en particular.

Cabe aclarar que la determinación del tipo de tratamiento se debe definir con base en una caracterización fisicoquímica y microbiológica mucho más completa, que involucre periodos secos y de lluvia, como se establece en el literal C.2.3 del RAS-2000.

3.2.2.4 Concesión de Agua

Según la Resolución 085 del 08 de marzo del 2006, expedida por CORPONARIÑO, se concedió a la Alcaldía Municipal de Samaniego, un caudal total de agua en la cantidad de 27,7 L/s, equivalente al 12,59% del total del caudal aforado, de la fuente de uso público denominada “Río San Juan”, ubicada en la vereda Puerchag del mismo municipio, caudal destinado para uso doméstico de 1300 familias.

La vigencia de la concesión es de diez (10) años contados a partir de la ejecutoria de la resolución, plazo que podrá ser prorrogado a solicitud del interesado, dentro del último año de vigencia, salvo razones de interés social o conveniencia pública.

3.2.2.5 Análisis de la Oferta de las Fuentes de Abastecimiento

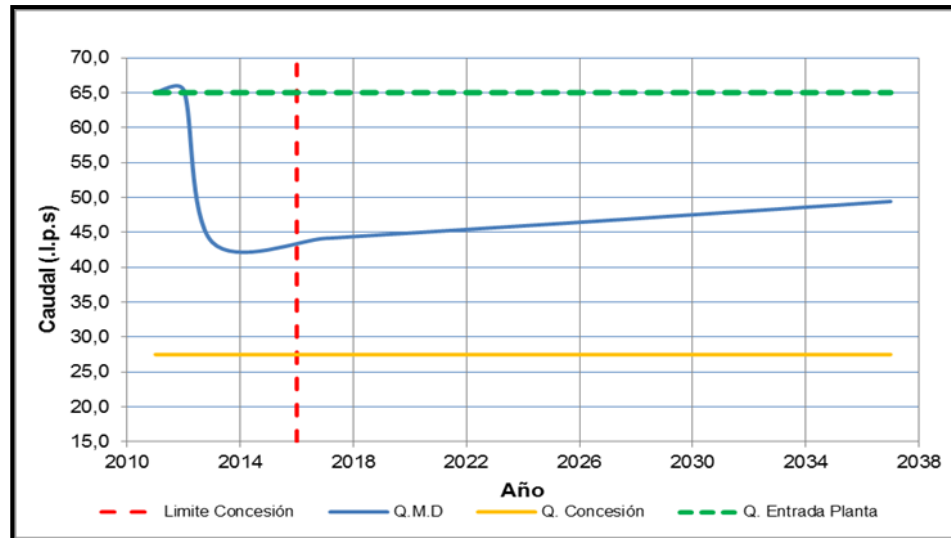
De la fuente “Río San Juan” utilizada para el abastecimiento del acueducto urbano del Municipio de Samaniego, la alcaldía no dispone de estudio hidrológico mediante el cual se puedan conocer los caudales de referencia (máximos, medios y mínimos) en un periodo de tiempo determinado y así establecer su disponibilidad hídrica y sustentabilidad frente a los requerimientos de la población, condición que obliga, por lo tanto, a la estimación de la oferta hídrica de la fuente a partir de la información reportada por CORPONARIÑO para el otorgamiento de la concesión de agua.

En la resolución de concesión, el caudal otorgado fue de 27,7 L/s, que corresponden al 12,59% del total del caudal aforado, es decir, que el caudal total de la fuente es del orden de 220 L/s y el caudal aprovechable estaría alrededor de los 165 L/s, una vez descontado el 25% correspondiente al caudal ecológico.

3.2.2.6 Análisis Oferta Vs. Demanda

Con los datos de proyección de población y la respectiva determinación de las demandas del recurso hídrico asociadas, se realiza una estimación de disponibilidad o la capacidad de la fuente para suplir la demanda en el tiempo.

Figura 10. Caudal Concesionado – Demanda – Caudal Captado



Como se puede observar, el caudal de alimentación a la planta de tratamiento de 65 L/s es mayor al caudal otorgado en la concesión de aguas de la fuente del Río San Juan de 27,7 L/s, razón por demás, que obliga a la Administración Municipal a implementar actividades orientadas a controlar los consumos mediante elementos de medida con el fin de evitar sanciones por hacer uso de caudales no autorizados.

De otra parte, se puede evidenciar que al final del horizonte del proyecto, la demanda será de 49,42 L/s, considerando unas pérdidas técnicas del 25%, requerimiento que no es cubierto con la actual concesión, requiriendo ampliar el caudal otorgado ante la autoridad ambiental, que permita suplir los requerimientos de abastecimiento y atención de la demanda futura.

Con relación a la resolución por medio de la cual se otorgó la concesión de aguas, está vigente hasta el 07 de marzo del año 2016, por lo tanto una de las prioridades al inicio del último año de vigencia, será la de adelantar las gestiones correspondientes frente a CORPONARIÑO a fin de prorrogar o renovar la concesión que esté vigente en ese momento, bajo la consideración de estimar un nuevo caudal con las pérdidas técnicas que se estén registrando en el sistema en ese momento.

3.2.3 Estructura de Captación

El sistema de acueducto operado por Administración Municipal cuenta con una sola bocatoma, estructura de captación de fondo de tipo convencional, constituida

por canal de aproximación, rejilla, y cajilla de derivación, donde el acceso a la infraestructura se hace libremente ya que no se cuenta con algún tipo de cerco.



Figura 11. Rejilla de Cribado, Canal de Acceso y Bocatoma de Fondo



Del cauce principal del río San Juan se deriva un brazo de agua a margen derecha conformado por rocas, que permite dar inicio al canal de acceso a la bocatoma, no sin antes pasar por una rejilla vertical de cribado que permite la retención inicial de sólidos de mayor tamaño presentes en el cauce del río.

Luego de pasar por el cribado se encuentra el canal abierto de acceso, construido en concreto, de sección rectangular, que luego de recorrer una distancia aproximada de 11,0 m descarga sobre una zona de quietamiento de sección no uniforme al final de cual se encuentra ubicada la bocatoma de fondo.

Cuadro 49. Dimensiones Componentes de Estructuras de Entrada a Captación

FICHA TECNICA - ENTRADA CAPTACIÓN SAN JUAN				
SEC	VARIABLE	UND	VALOR	FIGURA
CRIBADO	LONGITUD	m	2,10	
	ALTO	m	0,50	
	No. VARILLAS	No	17	
	DIÁMETRO	"	1	
	ESPACIAMIENTO	m	0,02	
CANAL APROXIMACIÓN	LONGITUD	m	11,10	
	ANCHO	m	0,50	
	PROFUNDIDAD	m	0,70	
	MATERIAL	-	CCTO	
CÁMARA AQUIETAMIENTO	SECCIÓN	-	Irregular	
	LONGITUD APR.	m	3,10	
	PROFUNDIDAD	m	0,60	
	ANCHO	m	1,50	
	ESPESOR	m	0,24	

La estructura de captación presenta una rejilla de sección rectangular, conformada por barrotos y ángulos en acero.

Una vez ha ingresado el agua a la estructura, esta es llevada a través de un canal en concreto (en el cual se observa gran cantidad de rebose) hacia la caja de derivación, desde la cual se inicia la línea de aducción.

Figura 12. Rejilla, Canal y Caja de Recolección



En el siguiente cuadro se presentan las principales características de los elementos que conforman el complejo de captación propiamente dicho:

Cuadro 50. Dimensiones Componentes Estructuras de Captación

FICHA TECNICA - CAPTACIÓN SAN JUAN				
SEC	VARIABLE	UND	VALOR	FIGURA
REJILLA	LONGITUD	m	1,20	
	ANCHO	m	0,35	
	No. VARILLAS	No	34	
	DIÁMETRO	"	1/2	
	ESPACIAMIENTO	m	0,020	
	CAPACIDAD	L/s	34,68	
CAJA DERIVACIÓN	LONGITUD	m	2,10	
	ANCHO	m	1,30	
	PROFUNDIDAD	m	1,85	
	TUBERIA SALIDA	"	2 de 8"	
	MATERIAL TUB.	-	PVC	
CANAL	LONGITUD	m	5,00	
	ANCHO	m	0,50	
	PROFUNDIDAD	m	0,60	
	ESPESOR	m	0,25	
	MATERIAL	-	CCTO	

Con base en la configuración que presenta la rejilla y asumiendo una velocidad de paso por la rejilla de 0,15m/s, se estima un caudal máximo que la estructura es capaz de captar, a través de la siguiente expresión.

$$Q_c = C * A_t * e * V_p$$

$$Q_c = 0,90 * (1,20 * 0,35) * \left(\frac{0,02}{0,02 + 0,0127} \right) * 0,15$$

$$Q_c = 34,68 \text{ L/s}$$

Este caudal es mucho menor al caudal que ingresa generalmente a la PTAP (65 L/s), con lo cual se determina que la velocidad de paso es mayor a los 0,15 m/s asumidos inicialmente, dicha velocidad puede ser del orden 0,28 m/s, con lo cual se genera problemas de arrastre de materiales flotantes.

A fin de controlar la calidad del agua de la fuente, según el literal B.4.6.2 del RAS, debe hacerse un muestreo diario en la bocatoma con el fin de hacer los análisis de laboratorio y establecer las condiciones de calidad del agua en la fuente, y detectar si están ocurriendo cambios en ésta, lo que permitiría acciones de control y prevención oportunas, requerimiento que tampoco se cumple; es obligatorio guardar los registros en medio magnético, con el fin de enviarlos, en caso de ser requeridos, a la SSPD.

3.2.4 Líneas de Aducción

La línea de aducción es de tipo cerrada, parte desde la caja de derivación y está conformada por dos líneas cada una en tubería PVC de 8,0" de diámetro hasta el desarenador en una longitud aproximada de 50m.

No se tienen datos sobre la fecha de instalación, se encuentra totalmente enterrada y dada su longitud no registra cambios bruscos de orientación o cambios de dirección significativos.

El prestador no dispone de información planimétrica ni altimétrica del trazado de la línea de aducción, con lo cual no es factible determinar de manera precisa la capacidad de transporte, recomendándose el levantamiento topográfico de los tramos en cuestión y así contar una herramienta de planificación y de operación.

3.2.5 Desarenador

El sistema de acueducto del casco urbano del Municipio de Samaniego cuenta con un solo desarenador de tipo convencional, que es una estructura en concreto, conformada por zona de entrada (ZE), desarenado (ZD) y de salida (ZS).

La estructura no cuenta con cámara de válvulas, de aquietamiento que permita disminuir la velocidad de entrada a la estructura, descargando la tubería de aducción directamente en la ZE del desarenador, además no cuenta con sistema de by-pass.

La ZE es un compartimiento de 2,00m de ancho y 0,70m de longitud con un ancho de muros de 0,15m, en esta zona se encuentra, un vertedero rectangular de rebose que permite controlar el nivel al interior de la estructura.

En la figura siguiente se puede observar una vista general del desarenador y del vertedero de excesos:

Figura 13. Desarenador y Componentes Constitutivos de la Estructura



La ZD presenta una longitud útil de 8,35m y un ancho útil de 1,90, con una profundidad igualmente útil de 2,20m y total de 2,45m.



Sobre la losa superior de la ZD se tienen dispuestos cuatro (4) conos para la ventilación, además de una escotilla de sección rectangular para el ingreso de personal y elementos necesarios en la limpieza de la estructura.

La ZS del desarenador está compuesta por un vertedero rectangular de pared gruesa (e: 0,15m) de 1,90m de ancho, que descarga hacia una cámara de recolección y derivación, que presenta un ancho de 0,45m, longitud de 1,90m y una profundidad de 1,25m.

Desde esta estructura parte la línea de conducción de agua cruda, que está conformada por dos tuberías de 8" en PVC; Al final de la estructura, se cuenta con una válvula para control y manejo del flujo de salida del desarenador

En el siguiente cuadro se presenta un consolidado de las dimensiones y características de cada uno de los componentes del desarenador:

Cuadro 51. Dimensiones y Capacidad Desarenador

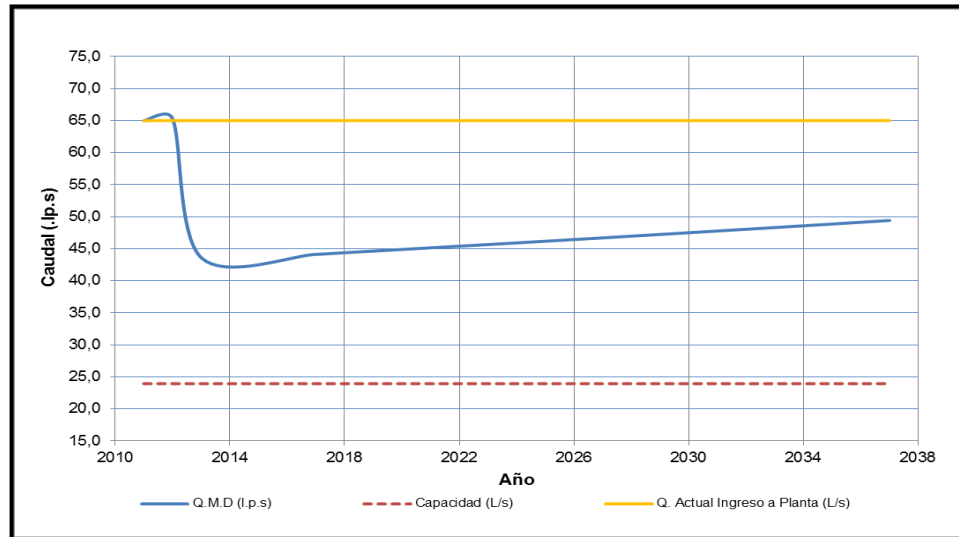
FICHA TECNICA - DESARENADOR EL FRAILE				
ZONA	VARIABLE	UND	VALOR	FIGURA
ENTRADAA	TUBERIA ENTRADA	"	2 de 8	
	ANCHO	m	2,00	
	LONGITUD	m	0,70	
	ESPESOR	m	0,15	
SEDIMENTACIÓN	LONGITUD	m	8,35	
	ANCHO	m	1,90	
	PROFUNDIDAD	m	2,20	
	ESPESOR PAREDES	m	0,28	
	ALTURA LODOS	m	N.D	
	CAPACIDAD	L/s	23,94	
SALIDA	ANCHO	m	1,90	
	LONGITUD	m	0,45	
	ESPESOR	m	0,28	
PARÁMETROS	VEL. SEDIMENTACIÓN	cm/s	0,45	
	T. SEDIMENTACIÓN	s	485,97	
	TRH	min	24,30	
	VEL. HORIZONTAL	m/s	0,01	
	VS / VH	-	0,79	
	No. REYNOLDS		0,304	

Conforme a las dimensiones y características que posee el desarenador, se establece que la capacidad hidráulica para la revisión un porcentaje de eficiencia del 75%, un tamaño de partícula de 0,075 mm y unos malos deflectores, es de 23,94 L/s.

Con base en los resultados se puede evidenciar que el caudal máximo con el que puede operar de forma eficiente el desarenador es de 23,94 L/s, menor al caudal actualmente tratado en planta de 65,0 L/s y al caudal máximo diario (QMD) requerido para el año horizonte de proyección de 49,42 L/s, por lo tanto, desde ya es preciso adoptar medidas tendientes a la optimización o reconstrucción de la estructura, que permita operar de forma eficiente la demanda del sistema, además de avanzar en procesos de racionalización de los consumos y la reducción de pérdidas técnicas, de tal manera que la inversión en ampliación de la infraestructura sea la óptima y no una capacidad tan alta como la que se requeriría de continuar con la misma dinámica de desperdicio.

En la siguiente figura se presenta una comparación entre la capacidad instalada en el desarenador, el caudal influente actualmente en planta y la proyección de la demanda.

Figura 14. Capacidad Instalada Desarenador Vs. Requerida



En este contexto, se requiere dadas las condiciones en las cuales se está operando, una nueva infraestructura de desarenación, que supla eficientemente los requerimientos de demanda solicitados por el sistema, ya que inclusive con pérdidas del 25% la capacidad instalada es insuficiente para tratar adecuadamente la demanda requerida.

3.2.6 Línea de Conducción

De la estructura de desarenación parten la línea de conducción de agua cruda, en conductos cerrados recorriendo una distancia aproximada de 4,0 Km hasta llegar a la PTAP.

La línea está conformada inicialmente por dos tuberías de 8,0” en Asbesto Cemento, sin embargo una de ellas se reduce a 6” en PVC durante los últimos 60 m antes de la llegada a la planta.

La Administración Municipal de acuerdo a lo informado no cuenta con los planos completos, detallados y actualizados de la línea de conducción, no dispone de un catastro o inventario de los accesorios instalados, que permita realizar un análisis de la capacidad hidráulica.

3.2.7 Planta de Tratamiento de Agua Potable

Como se describió en puntos anteriores el sistema de acueducto del casco urbano del Municipio de Samaniego, cuenta con una Planta de Potabilización del

tipo convencional, la cual fue objeto de optimización y modernización en el año de 1986 por parte del INSFOPAL como se lee en la placa a la entrada de las instalaciones.

Figura 15. Planta de Tratamiento de Agua Potable



Si bien la PTAP cuenta con su respectivo cerramiento perimetral con postes en concreto y alambre de púas en un costado y en otros con muro estructural en mampostería, la vía y el acceso a las instalaciones presentan reparos, ya que solamente a través de un camino se puede llegar, además la puerta principal de acceso permite el ingreso de motocicletas únicamente, esto restringe un suministro ágil y oportuno, situación que debe tenerse en cuenta en el momento de realizar las adecuaciones correspondientes.

3.2.7.1 Unidades de Proceso

La PTAP del Municipio de Samaniego, está compuesta por las siguientes unidades de proceso:

- Cámara de quietamiento
- Vertedero y Medidor hidráulico de caudal
- Canal de acceso
- Floculador hidráulico tipo Alabama
- Sedimentación convencional y alta tasa
- Filtros rápidos autolavantes
- Un tanque principal de abastecimiento y cuatro complementarios

Además, en la PTAP se cuenta con los equipos y/o elementos requeridos para llevar a cabo los procesos de:

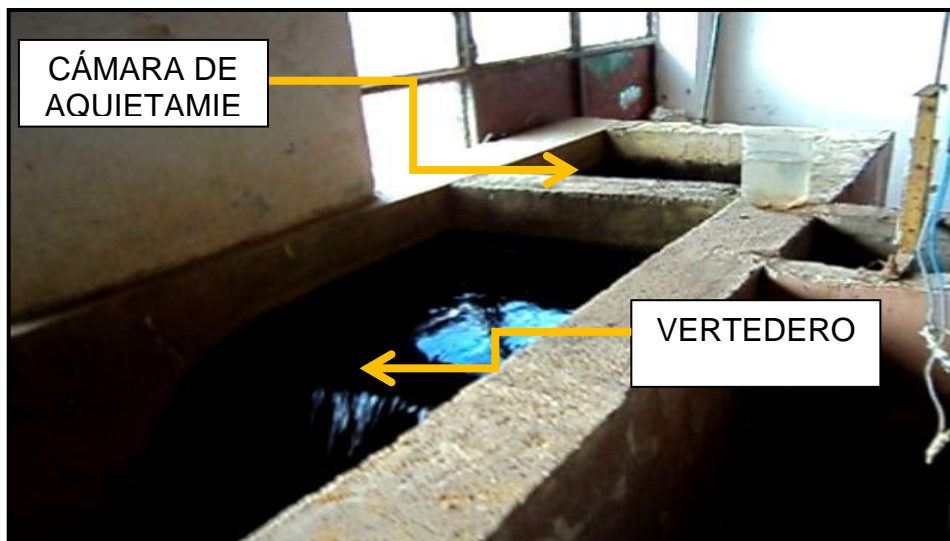
- Coagulación
- Desinfección

A continuación se realiza una descripción general de cada uno de los procesos y operaciones unitarias que se desarrollan en la PTAP.

➤ **Cámara de Aquietamiento**

Como se indicó en ítem anterior, las tuberías de conducción llegan a las instalaciones de la planta de tratamiento y descargan el agua en una pequeña cámara de aquietamiento de 0,70m de largo, por 0,60m de ancho y 1,94m de profundidad, que permite reducir la velocidad en del flujo, antes de la entrada a las demás unidades.

Figura 16. Estructuras de Acceso a la Planta de Tratamiento



Desde este punto se comunica por la parte inferior con un vertedero y con la cámara de aforación.

➤ **Vertedero y Medidor Hidráulico de Canal**

Es un vertedero rectangular sin contracciones laterales, que presenta un ancho de 0,60m, una longitud del canal de acceso de 0,67m y una profundidad de 1,60m.

Al inicio del canal de acceso en el costado izquierdo se encuentra la cámara para la medición de caudal, en la cual se encuentra la reglilla graduada del vertedero

acompañada por un indicador compuesta por un flotador, como se puede observar en la siguiente figura:

Figura 17. Aforador Hidráulico



De acuerdo a la configuración presentada, se observa que la regleta está ubicada a 0,60m de la cresta del vertedero, recomendándose validar los datos de caudal reportados, ya que se puede estar presentando un decaimiento del nivel del agua del canal por la proximidad en la ubicación del vertedero; además de realizar el cambio y/o calibración respectiva de la reglilla ubicada en el aforador.

➤ **Canal de Acceso**

Luego del vertedero rectangular el agua es conducida por un canal de aproximación y de acceso hacia las unidades de floculación.

El canal está construido en concreto, presenta una longitud de 1,80m, un ancho de 0,60m y una altura total de 0,70m, en el cual el agua corre a alta velocidad, gracias a la pronunciada pendiente de la solera del canal.

Figura 18. Canal de Acceso y Cámara de Interconexión



Al final de canal, se encuentra la cámara de interconexión con las unidades de floculación, esta cámara tiene 0,80m de largo, por 0,78m de ancho y una profundidad de 3,95m.

Dadas las dimensiones de esta última unidad sería conveniente la instalación de una reja sobre los muros de confinamiento de la cámara y del canal, a fin de evitar caídas en dichas zonas por parte del personal operador o visitante a la planta.

➤ **Floculadores**

En la PTAP del casco urbano del Municipio de Samaniego se realiza la floculación a través de la disipación de energía hidráulica, utilizando para ello floculadores de tipo “Alabama”, sistema que está compuesto por diez cámaras en serie.

Figura 19. Floculador “Alabama”



Este sistema presenta un total de 10 unidades, tanto de sección cuadrada como rectangular, todas ellas trabajan en serie, que se comunican entre sí a través de pasajes o aberturas que funcionan como orificios sumergidos y que se ubican en la parte inferior central de cada unidad.


Dada la configuración que se presenta las cámaras y los pases, se puede distinguir tres secciones, que presentan las siguientes dimensiones:

Cuadro 52. Dimensiones Unidades Floculador

Sección No.	No. Unidades	CÁMARA			PASE		
		Long.	Ancho	Prof.	Long.	Ancho	Prof.
1	3	1,73	1,35	3,30	0,40	0,25	0,25
2	3	1,70	1,30	2,85	0,50	0,35	0,35
3	4	1,45	1,38	2,75	0,70	0,45	0,45

Con base en lo anterior se realiza la evaluación de las variables de operación definidas a en el C.5.5.1.2 del RAS-2000, como es el número de cámaras, velocidad de paso, gradiente y tiempo de detención.

Cuadro 53. Características y Parámetros del Floculador Tipo “Alabama”

FICHA TECNICA - FLOCULADOR ALABAMA				FIGURA
ZONA	VARIABLE	UND	VALOR	
GENERAL	UNIDADES	Und	10	
	MATERIAL	-	Concreto	
	SECCIONES	No	3	
SECCIÓN I	UNIDADES	No	3,00	
	VOLUMEN	m ³	23,12	
	AREA PASE	m ²	0,06	
	VELOCIDAD PASE	m/s	1,04	
	TIEMPO DETENCIÓN	min	5,93	
	GRADIENTE	s ⁻¹	92,65	
SECCIÓN II	UNIDADES	No	3,00	
	VOLUMEN	m ³	18,90	
	AREA PASE	m ²	0,12	
	VELOCIDAD	m/s	0,53	
	TIEMPO DETENCIÓN	min	4,85	
	GRADIENTE	s ⁻¹	52,29	
SECCIÓN III	UNIDADES	No	4,00	
	VOLUMEN	m ³	22,01	
	AREA PASE	m ²	0,20	
	VELOCIDAD	m/s	0,32	
	TIEMPO DETENCIÓN	min	5,64	
	GRADIENTE	s ⁻¹	33,84	

De acuerdo a lo anterior, se puede evidenciar en primera instancia que el número de unidades instaladas cumple con los requerimientos establecidos, ya que se tienen 10 de ellas cuando el mínimo requerido es de 8.

En relación al tiempo de detención para el caudal normalmente influente a la PTAP de 65 L/s, el tiempo total es de 16,42 min, valor que se encuentra por fuera del rango establecido en el RAS 2000, que está entre 20 y 40 minutos; por lo tanto, para dar cumplimiento a este parámetro, el caudal de operación en la unidad debe estar entre 53,4 L/s y 26,7 L/s, rango en el cual se encuentra el caudal estimado para el año de proyección (49,42 L/s en el año 2037), requiriendo bajar los niveles del IANC.

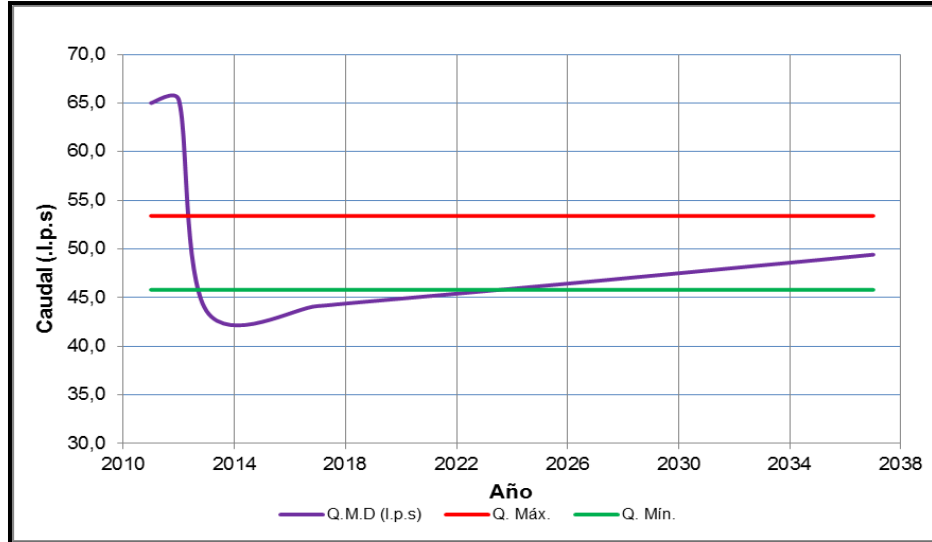
En cuanto a la velocidad de pase se tiene que solamente en la última sección se tienen valores en el rango determinado por el RAS 2000 de 0,40 m/s y 0,20 m/s, en las dos primeras secciones las velocidades son mayores (0,53 m/s y 1,04 m/s), a raíz de lo anterior se recomienda la ampliación de la sección de pase de entre unidades y en todas las secciones, ya que inclusive para el QMD del año horizonte (49,42 L/s) la velocidad estaría por fuera del rango en la sección No. 1.

El parámetro de gradiente hidráulico, presenta reducción en las secciones, al iniciar en $92,6 \text{ s}^{-1}$, seguir en la segunda sección con $52,3 \text{ s}^{-1}$ y en la última con $33,8 \text{ s}^{-1}$, sin embargo, en la primera se supera el valor superior especificado de 70 s^{-1} , que puede conllevar a una desestabilización o a una no formación adecuada del floc.

Para que el valor del gradiente se ajuste al rango establecido ($20 \text{ s}^{-1} - 70 \text{ s}^{-1}$) para la estructura instalada se requiere que el caudal operado en la planta este entre los 45,8 L/s y los 53,9 L/s, rango en el cual se encuentra el QMD del año horizonte (49,42 L/s).

En la siguiente figura se presenta el comportamiento del QMD estimado frente al rango de caudales determinación después de la evaluación.

Figura 20. Caudales Óptimos de Operación vs QMD



El rango de operación de las unidades de floculación se encuentra entre los 45,8 L/s y los 53,4 L/s, donde el caudal actualmente operado (65 L/s) los sobrepasa, indicando mayores gradientes, no obstante el caudal proyectado al año horizonte (49,42 L/s) se encuentra en el rango señalado.

➤ Sedimentadores

La PTAP cuenta con una sola gran estructura de sedimentación, la cual está dividida en dos unidades que trabajan en serie, la primera es de tipo convencional de flujo horizontal y la segunda es de alta tasa; configurando en esencia una sola unidad, con lo cual no se da cumplimiento a lo establecido en el capítulo C.6.3.4 del RAS-2000, que especifica como mínimo dos unidades en servicio independiente del nivel de complejidad.

De la última unidad de floculación el agua pasa a través de una abertura de 0,45m de ancho por 0,70m alto que conecta con una canaleta de inicio y distribución del agua hacia la unidad de sedimentación; en esta sección de paso el gradiente calculado para el caudal de 65 L/s es de $21,8 \text{ s}^{-1}$.

Figura 21. Estructura de Sedimentación



Como se observa en el registro fotográfico, la zona de entrada está conformada por un dispositivo hidráulico en este caso canaleta (contigua a la última unidad de floculación), que permite la distribución uniforme del caudal a través de toda la sección transversal del sedimentador, pero no se cuenta con algún tipo de válvula a través de pueda controlar el flujo de entrada.

La canaleta tiene 4,45 m de longitud, ancho de 0,35m y una profundidad de 1,25m; la distribución del agua hacia la zona de sedimentación se realiza a través de 48 perforaciones de 3,0" de diámetro, ubicadas en la solera de la canaleta.

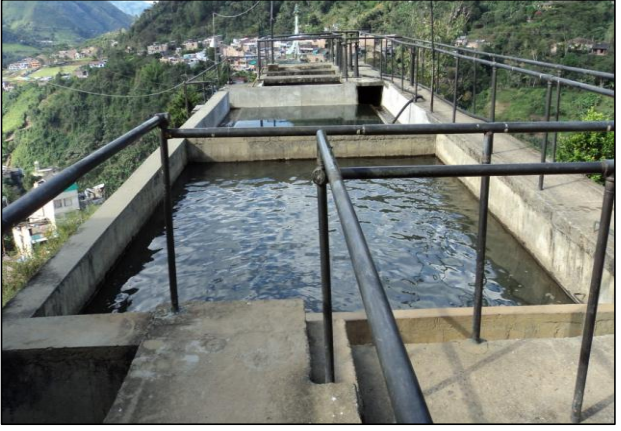
- Sedimentador Convencional

La unidad de sedimentación presenta un ancho de 4,45 m, una longitud de 5,35 m y una profundidad de 4,0 m, para un volumen de 95,23 m³.

El dimensionamiento superficial de la unidad presenta una relación de ancho y largo de 1:1,2 que se encuentra muy por debajo del rango de 1:4 a 1:8 establecido en el literal C.6.5.1.1 del RAS-2000; así mismo, la relación entre la longitud y la profundidad es de 1,3:1, que igualmente se encuentra por debajo del rango de 5:1 a 25:1; por lo tanto, para dar cumplimiento a las especificaciones de dimensionamiento la longitud útil del sedimentador convencional debe ser como mínimo de 20,0m.

En el siguiente cuadro, se presentan las principales características de la unidad de sedimentación convencional y los valores de los parámetros hidráulicos o variables operativas encontradas, así como los valores establecidos normativamente; El chequeo hidráulico y la obtención de los resultados se explican más adelante:

Cuadro 54. Características y Parámetros Técnicos de la Unidad de Sedimentación Convencional

FICHA TECNICA - SEDIMENTADOR CONVENCIONAL				
ZONA	VARIABLE	UND	VALOR	FIGURA
DIMENSIONES	UNIDADES	Und	1	
	MATERIAL	-	Concreto	
	ANCHO	m	4,45	
	LONGITUD	m	5,35	
	PROFUNDIDAD	m	4,00	
	AREA SUPERFICIAL	m ²	23,81	
	VOLUMEN	m ³	95,23	
PARÁMETROS	CAUDAL	L/s	65,00	
	CARGA SUPERFICIAL	m ³ /d	235,89	
	TIEMPO DETENCIÓN	h	0,41	
	VELOCIDAD HZ.	cm/s	0,37	
	RELACIÓN A:L	-	1:1,2	
	RELACIÓN L:H	-	1,3:1	

- **Carga Superficial**

El valor de la C_s se determina por unidad de sedimentación, a través de la siguiente expresión:

$$C_s = \frac{Q}{A_s}; \quad C_s = \frac{0,065 \frac{m^3}{s}}{23,81 m^2} * 86400 \frac{s}{d} = 235,9 \frac{m^3}{m^2 * d}$$

Para el caudal tratado la carga superficial es aproximadamente de 235,9 $m^3/(m^2.d)$, valor muy por encima del rango establecido en el literal C.6.5.1.1 del RAS-2000 correspondiente a 15 – 30 $m^3/m^2.d$.

Para la geometría existente y la carga admisible según norma, se tiene que el rango de caudal que pueden ser tratados de forma adecuada esta entre 4,13 L/s y 8,27 L/s, mucho menor al caudal operado normalmente.

Así mismo, para el caudal proyectado para el año horizonte (49,42 L/s), la carga superficial sería de 179,35 $m^3/m^2.d$, indicando que la unidad de sedimentación convencional debe ser objeto de reconsideración en su utilización, ya que en el momento no existe área suficiente para su correcta ampliación, ya que ni utilizando la sección del sedimentador de alta tasa se cumpliría con la carga superficial (89,68 $m^3/m^2.d$).

- **Tiempo de Detención**

El valor del Td se determina por unidad de sedimentación, a través de la siguiente expresión:

$$T_d = \frac{V}{Q}; \quad T_d = \frac{95,23 \text{ m}^3}{0,065 \text{ m}^3/\text{s}} = 1465,1\text{s} = 0,41 \text{ horas}$$

Para el caudal tratado, el tiempo de detención es aproximadamente de 0,41 h, valor que es menor al rango establecido en el RAS-2000 que esta entre 2,0 a 4,0 horas.

Para las dimensiones de la unidad y el tiempo de detención según norma, se tiene que el rango de caudal que pueden ser tratado de forma adecuada esta entre 6,61 L/s y 13,23 L/s, mucho menor al caudal operado normalmente.

Así mismo, para el caudal proyectado para el año horizonte (49,42 L/s), el Td sería de 0,54 h, menor al rango de 2 y 4 horas; si se utilizara la sección del sedimentador de alta tasa el Td sería de 1,07 h, igualmente menor al Td especificado en la norma.

- **Velocidad horizontal**

El valor del Vh se determina por unidad de sedimentación, a través de la siguiente expresión:

$$V_h = \frac{Q}{A}; \quad V_h = \frac{Q}{A} = \frac{0,065 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{17,8 \text{ m}^2} = 0,37 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

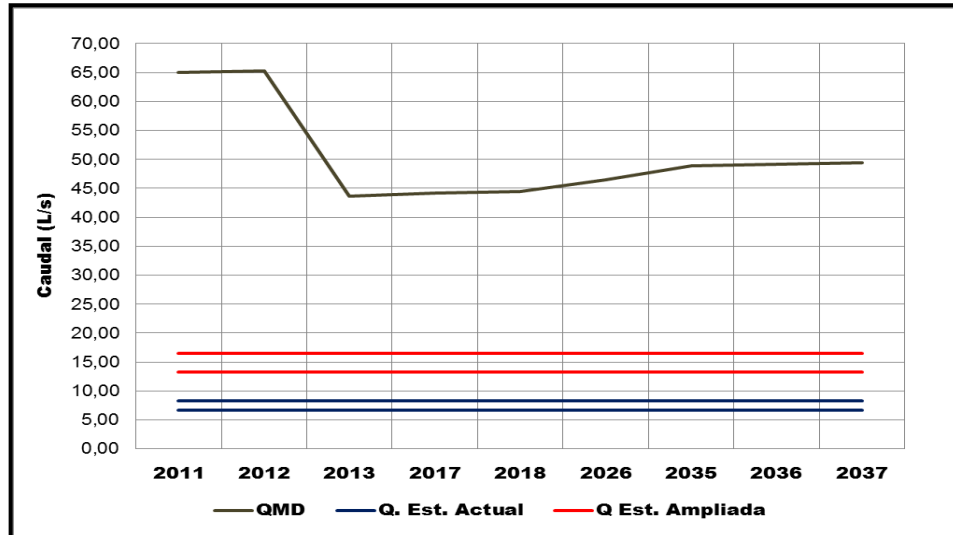
Para el caudal tratado actualmente la Vh es aproximadamente de 0,36 cm/s, valor que es menor al máximo establecido en el RAS-2000 (1,0 cm/s), así mismo para el caudal del año horizonte la Vh sería de 0,28 cm/s, indicando que es el único de los tres parámetros analizados donde la estructura cumple los requerimientos normativos.

Para una condición de trabajo de máxima Vh de 1,0 cm/s, el caudal a tratar por la unidad sería de 178,0 L/s.

En general, se establece que al analizar la estructura bajo los parámetros de Td, Cs y Vh, el rango óptimo de trabajo para el complejo de sedimentación se encuentra entre 6,61 L/s y 8,27 L/s, mucho menor al actualmente tratado y a los proyectados con IANC del 25%; así mismo, si se utilizará la sección del sedimentador de alta tasa el rango de caudales estaría entre 13,23 L/s y 16,53

L/s, igualmente menor a las proyecciones de QMD, como se observa en la siguiente figura:

Figura 22. QMD Vs. Caudales Óptimos Sedimentación



De acuerdo a lo anterior se evidencia que la unidad de sedimentación convencional sea bien bajo las actuales condiciones o utilizando además el área de la unidad de alta tasa, no sufre los requerimientos de caudal solicitados por el sistema para unos mínimos parámetros de operación definidos en el RAS-2000, razón por la cual sería conveniente intervenir y modificar la estructura.

- Sedimentador Alta Tasa

La estructura de sedimentación de alta tasa presenta un ancho efectivo de 3,55 m, una longitud de 5,35 m y una profundidad de 4,0 m, en donde se ubican 74 placas de asbesto cemento de 1,20m*2,40m*0,005m, separadas entre sí cada 0,05m, con un ángulo de inclinación de 60°.

En el siguiente cuadro, se presentan las principales características de la unidad de sedimentación de alta tasa y los valores de los parámetros hidráulicos o variables operativas encontradas, así como los valores establecidos normativamente; El chequeo hidráulico y la obtención de los resultados se explican más adelante:

Cuadro 55. Características y Parámetros Técnicos de la Unidad de Sedimentación de Alta Tasa

FICHA TECNICA - SEDIMENTADOR ALTA TASA				
ZONA	VARIABLE	UND	VALOR	FIGURA
ESTRUCTURA	UNIDADES	Und	1	
	MATERIAL	-	Concreto	
	ANCHO	m	4,50	
	LONGITUD	m	5,35	
	PROFUNDIDAD	m	4,00	
PLACAS	PLACAS	No	74	
	ANGULO INCL.	°	60	
	ALTURA	m	1,20	
	ANCHO PLACAS	m	3,55	
	SEPARACIÓN	cm	5,00	
	ESPESOR	m	0,005	
PARÁMETROS	CAUDAL	L/s	65,00	
	AREA TOTAL Tv.	m ²	16,68	
	VEL. ENTRE PLACAS	m/d	427,56	
	LONG. RELATIVA	-	24,00	
	No. REYNOLDS	-	233,10	
	TDH ENTRE PLACAS	min	4,00	
	LONG. PLACAS	m	5,31	
	CARGA SUPERFICIAL	m/d	298,18	

- **No. Reynolds**

Es deseable que el flujo a través de las placas planas paralelas sea de tipo laminar, recomendándose un Reynolds menor a 250, el cual se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$N_R = \frac{V_o * s}{\vartheta} \quad N_R = \frac{427,56 \text{ m/d} * 0,05 \text{ m}}{0,0917 \text{ m}^2/\text{d}} = 233,1$$

Se puede observar, que el flujo presente en el sedimentador es de régimen laminar, menor a los 250 recomendados; que al trabajar al máximo recomendado el caudal factible de operar estaría alrededor de los 69,7 L/s.

- **Tiempo de Detención entre placas**

El valor del Td se determina por unidad de sedimentación, a través de la siguiente expresión:

$$T_d = \frac{L_p}{V_o} ; \quad T_d = \frac{1,20m}{427,56 \frac{m}{d}} = 4,04 \text{ min}$$

Para el caudal tratado, el tiempo de detención es aproximadamente de 4,04 min, valor que es menor al rango establecido en el RAS-2000 que esta entre 10,0 a 15,0 min.

Para las dimensiones de la unidad y el tiempo de detención según norma, se tiene que el rango de caudal que pueden ser tratado de forma adecuada esta entre 17,6 L/s y 26,3 L/s, menor al caudal operado en la actualidad.

Así mismo, para el caudal proyectado para el año horizonte (49,42 L/s), el Td sería de 5,30 min, igualmente menor al rango establecido.

Para que en el año horizonte con el QMD estimado el Td se encuentre entre los 10 y 15 min, se recomienda utilizar la longitud adicional disponible del sedimentador convencional (5,35 m), con lo cual el Td sería de 11,40 min

- Carga Superficial

El valor de la Cs se determina por unidad de sedimentación, a través de la siguiente expresión:

$$C_s = \frac{Q}{L_p * A_p} ; \quad C_s = \frac{0,065 \frac{m^3}{s}}{3,55m * 5,31m} * 86400 \frac{s}{d} = 297,92 \frac{m^3}{m^2 * d}$$

Para el caudal tratado la carga superficial es aproximadamente de 297,92 m³/(m².d), valor muy por encima del rango establecido en el RAS-2000 correspondiente a 120 – 185 m³/m².d.

Para la geometría existente y la carga admisible según norma, se tiene que el rango de caudal que pueden ser tratados de forma adecuada esta entre 26,2 L/s y 40,4 L/s, menor al caudal operado actualmente.

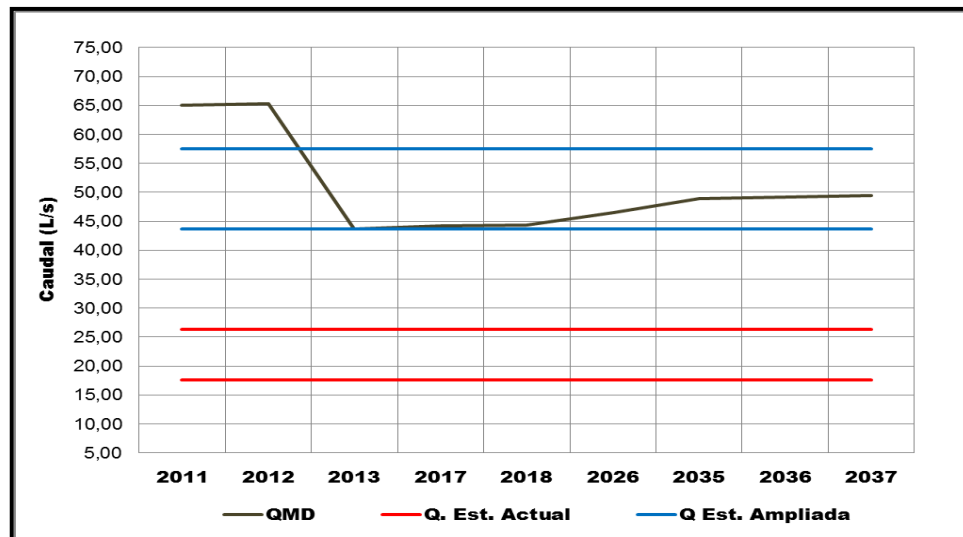
Así mismo, para el caudal proyectado para el año horizonte (49,42 L/s), la carga superficial sería de 226,5 m³/m².d, indicando que la unidad debe ser objeto de ampliación, utilizando el área disponible del sedimentador convencional.

En general, se establece que al analizar la estructura bajo los parámetros de Nr, Td y Cs, el rango óptimo de trabajo para el complejo de sedimentación se encuentra entre 17,6 L/s y 26,2 L/s, mucho menor al actualmente tratado y a los proyectados con IANC del 25%.

Se propone la transformación de una parte de la sección del sedimentador convencional en uno de alta tasa, en una distancia aproximada de 3,5m, con lo cual el sedimentador de A.T tendría una longitud de 8,85m y un ancho de 4,50m, bajo estas condiciones el rango de caudales estaría entre 43,7 L/s y 57,5 L/s, que se encuentra en el rango de QMD para el año horizonte.

En la siguiente figura se presenta el comportamiento de capacidad instalada contra la requerida:

Figura 23. QMD Vs. Caudales Óptimos Sedimentación



De acuerdo a lo anterior, se denota que bajo las actuales condiciones la unidad de sedimentación de alta tasa, el rango de trabajo adecuado a través del cual se cumpla con los parámetros de Cs y Td definidos en el RAS-2000, es inferior al solicitado por el sistema.

Por lo tanto, se propone la ampliación de la unidad de alta tasa, utilizando la zona de sedimentación convencional en una longitud de 3,50m, con las mismas condiciones de las placas instaladas, con lo cual el rango de caudales aumentaría entre los 43,7 L/s y 57,5 L/s, atendiendo el requerimiento solicitado por el sistema.

- **Canaleta de Recolección**

Para la recolección del agua sedimentada, se tiene dispuesta una canaleta en concreto de 0,35m de ancho, 0,22m de altura y una longitud efectiva de 13,55m, que cubre el perímetro de la unidad de alta tasa.

Figura 24. Canaleta de Recolección



Al comprobar la proporción de desborde de flujo sobre la canaleta con el caudal que actualmente se opera se obtienen 4,80 l/s–m, valor que es mayor al rango recomendado de 1,67 a 3,33 l/s–m definido en el literal C.6.4.1 del RAS-2000, por lo tanto, la longitud de la canaleta recolectora debería tener por lo menos 19,50m, que representa 5,95m adicionales.

Para el caudal estimado en el año horizonte (49,42 l/s), la actual dimensión de la canaleta generaría una carga de 3,65 l/s–m, mayor al rango recomendado, requiriendo aumentar la longitud de recolección a 19,8m, con lo cual se obtendría una carga 2,50 l/s–m.

3.2.7.2 Filtros

En la PTAP del Municipio de Samaniego, se dispone de un sistema de filtración rápida de flujo descendente a gravedad de tipo convencional de tasa variable conformado por unidades de alta carga superficial, con lecho filtrante de tipo granular (antracita y arena) y lecho de soporte compuesto por grava y falso fondo.

La batería de filtros está compuesta por cuatro unidades, que permite su auto lavado, prescindiendo de una fuente externa de lavado, cumpliendo con lo dispuesto en el RAS 2000, Título C, Literal C.7.5.1.6, en donde se expresa que para lavado mutuo el número mínimo de unidades debe ser de cuatro.

El agua proveniente de los sedimentadores, es llevada hacia un canal común de distribución, a través del cual se permite la entrada hacia los filtros, esta estructura presenta un ancho de 0,70m y una longitud de 7,0m; en la parte baja

de ésta se encuentra el canal de recolección de agua de lavado, el cual se comunica a través de un orificio de 0,50m por 0,50m con una caja recolectora que lleva el agua hacia la cajilla de salida, conduciendo el agua hacia una quebrada cercana.

Del canal de agua sedimentada, se lleva el agua a zona de filtración a través de una compuerta de admisión de 8,0" de diámetro.

Tanto en las oficinas de la ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, como en la PTAP no se dispone de información en planos sobre la conformación de la estructura de soporte y del lecho filtrante.

Cada unidad de filtración posee una sección rectangular útil de 2,60 m de largo por 1,60 m de ancho para un área disponible neta por filtro de 4,16 m² y 16,64 m² de todo el complejo.

La información correspondiente a los parámetros técnicos, se relacionan en el siguiente cuadro:

Cuadro 56. Características y Variables Técnicas de la Batería de Filtros Rápidos

FICHA TECNICA - FILTROS				
ZONA	VARIABLE	UND	VALOR	FIGURA
ESTRUCTURA	UNIDADES	Und	4	
	MATERIAL	-	Concreto	
	ANCHO	m	1,60	
	LONGITUD	m	2,60	
	PROFUNDIDAD	m	3,80	
	AREA POR FILTRO	m ²	4,16	
	AREA TOTAL	m ²	16,64	
	AREA DISP. LAVADO	m ²	12,48	
CANALETA	LONGITUD	m	2,60	
	ANCHO	m	0,40	
	PROFUNDIDAD	m	0,50	
	ESPESOR	m	0,07	
	MATERIAL	-	Concreto	
PARÁMETROS	CAUDAL (2011)	L/s	65,00	
	TASA FILT. RAS	m ³ /m ² -d	300,00	
	TASA FILT. 4 FILTROS	m ³ /m ² -d	337,50	
	TASA FILT. 3 FILTROS	m ³ /m ² -d	450,00	
	CAPAC MÁX. 4 UNI.	L/s	57,78	
	CAPAC MÁX. 3 UNI.	L/s	43,33	

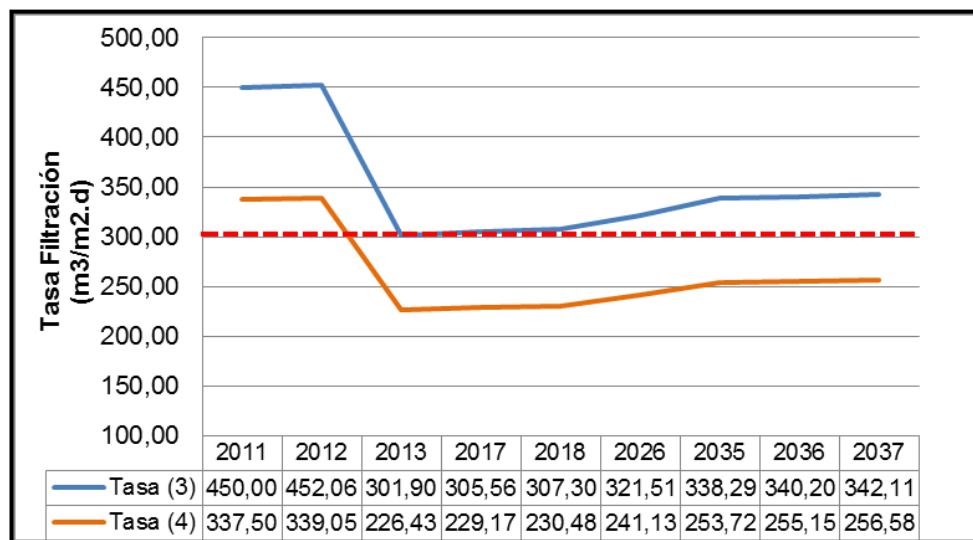
Para el caudal actualmente tratado en planta de 65,0 L/s, se obtiene una carga de 337,5 m³/m².día cuando se encuentran en operación los cuatro (4) filtros, en el momento de salir de operación una unidad, la carga aumenta a 450,0 m³/m².día, indicando que en todo momento, ya sea que se opere con cuatro o tres filtros se supera la tasa de 300 m³/m².día especificados para lechos de antracita sobre arena y a profundidad estándar, establecida en el literal C.7.5.1.3 del RAS-2000.

Indicando, que las unidades de filtración están trabajando a cargas mayores a la especificada en el RAS-2000, ante lo cual se hace necesaria la reducción del IANC a un valor cercano del 25%, que permita disminuir considerablemente el caudal solicitado por el sistema, y por ende las tasas de filtración con la cual trabaja el sistema.

Tomando como base la velocidad máxima de filtración definida en el RAS-2000, de 300 m³/m².día, se obtiene para la actual configuración que el caudal máximo de operación del complejo alcanzaría un valor máximo de 57,8 L/s para cuatro unidades y de 43,3 L/s para tres unidades de filtración.

Del análisis realizado, se presenta en la siguiente figura, el comportamiento de la velocidad de filtración hasta el año horizonte de proyección, indicando la operación de 3 y 4 unidades a diferentes caudales.

Figura 25. Comportamiento de la Velocidad de Filtración con 3 y 4 Unidades en Operación



Como se puede observar en la anterior figura, para unas condiciones de pérdidas del 25% y una operación de cuatro unidades, la tasa de filtración será menor a la máxima establecida en la norma, sin embargo al operar con tres unidades la tasa resultante siempre será mayor a los 300 m³/m².d.

Como se mencionó anteriormente el complejo de filtración es autolavante, donde la carrera de filtración de cada unidad está en promedio en 6,0 horas, con lo cual al día cada filtro se lava cuatro veces; carrera que en términos de operación se considera demasiado baja, lo cual induce a pensar que los procesos antecedentes (coagulación, floculación y sedimentación) no son eficientes sobrecargando los filtros o dejándole toda la tarea a los filtros, razón por la cual la colmatación o pérdida de carga se suscita tan rápido.

Es recomendable hacer una evaluación del funcionamiento de cada unidad de filtración mediante mediciones de turbiedad a lo largo de la carrera de filtración a fin de establecer su comportamiento previendo la efectividad de los procesos precedentes; la medida correctiva deberá implementarse con carácter de inmediato a fin de reducir costos de operación y excesos en agua de consumo.

En la operación de lavado, se debe cumplir con la velocidad ascensional (0,60 m/min a 1,0m/min), para ello el caudal de lavado de cada unidad debe estar entre los 41,6 L/s y los 69,3 L/s, a través de los cuales se permita un lavado con fluidificación de las capas del medio filtrante y la estratificación de las partículas, controlando la expansión del lecho se encuentre el 20% y 40%, situación que debe verificarse y controlarse durante la operación del sistema.

El agua efluente de la unidad es recolectada en un canal de aguas filtradas de 0,70m de ancho por 7,35m de longitud y que presenta una profundidad de 2,0m; al interior del mismo se encuentra un vertedero que permite controlar el nivel del agua al interior del canal.

3.2.7.3 Caracterización del Agua Influyente a la Planta

No se dispone de resultados de caracterizaciones del agua que ingresa a la planta de tratamiento, a pesar de la imperiosa necesidad de realizar análisis al menos de los parámetros preponderantes que comandan el tratamiento del agua y de los cuales dependen las condiciones operativas rutinarias en cuanto a la dosificación del coagulante y caudal influente.

La no disposición hasta la fecha de un laboratorio y la carencia de equipos, materiales, elementos y reactivos de laboratorio se constituye en la causa principal para que no se realicen las caracterizaciones Físicoquímicas y Microbiológicas de las aguas crudas que alimentan a la planta de tratamiento, desatendiendo la exigencia normativa establecida en el Título C, del RAS 2000 de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, que a la letra reza: “La calidad de la fuente debe caracterizarse de la manera más completa posible para poder identificar el tipo de tratamiento que necesita y los parámetros principales de interés en periodo seco y de lluvia. Además, la fuente debe cumplir con lo exigido en el Decreto 1594 del 26 de junio de 1984, en sus artículos 37 y 38, o en

su ausencia el que lo remplace. Los análisis de laboratorio deben realizarse de acuerdo con métodos estándar reconocidos nacional e internacionalmente y los muestreos de acuerdo con las Normas NTC-ISO 5667...”

El requisito normativo tiene como objetivo brindarle al prestador instrumentos para que disponga de información que le permita rutinariamente conocer las características del recurso y saber con qué contaminantes lidiar, es decir, de antemano establecer si la infraestructura de tratamiento con que se cuenta es capaz para remover los contaminantes presentes en las aguas que serán destinadas a consumo humano.

Es conocido que la calidad del agua se altera cuando se presentan lluvias dado el arrastre de material particulado que le aporta turbiedad al agua (material en suspensión) o el lavado de material vegetal con incrementos en la concentración de materia orgánica natural que le imprime coloración a las aguas constituyéndose en partículas en dilución que generalmente exigen para su remoción de tratamiento químico.

Cabe resaltar que las aguas con altas concentraciones de materia orgánica natural cuando entran en contacto con el cloro dan lugar a la formación de subproductos de la desinfección conocidos como trihalometanos, considerados potencialmente cancerígenos.

En este contexto, ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, debe acelerar la implementación del laboratorio de control de calidad, que permita determinar el tipo de tratamiento requerido, identificar los parámetros principales de interés en periodo seco y de lluvia, y controlar efectivamente la calidad del agua suministrada; para ello debe proyectarse un área mínima para laboratorio de 18 m² (C.14.4.7.1 RAS-2000), viabilizar una unidad bacteriológica independiente del laboratorio químico, además de cumplir con lo estipulado en el literal C.14.4.7.2 – Características de las Instalaciones y C.14.4.7.3 – Equipo mínimo de laboratorio.

3.2.7.4 Medición de Caudales de Entrada

Como se mencionó anteriormente a la entrada de la PTAP, el sistema cuenta con un aforador hidráulico de flotador con reglilla graduada, mediante el cual se realiza la lectura y estimación del caudal puntual influente.

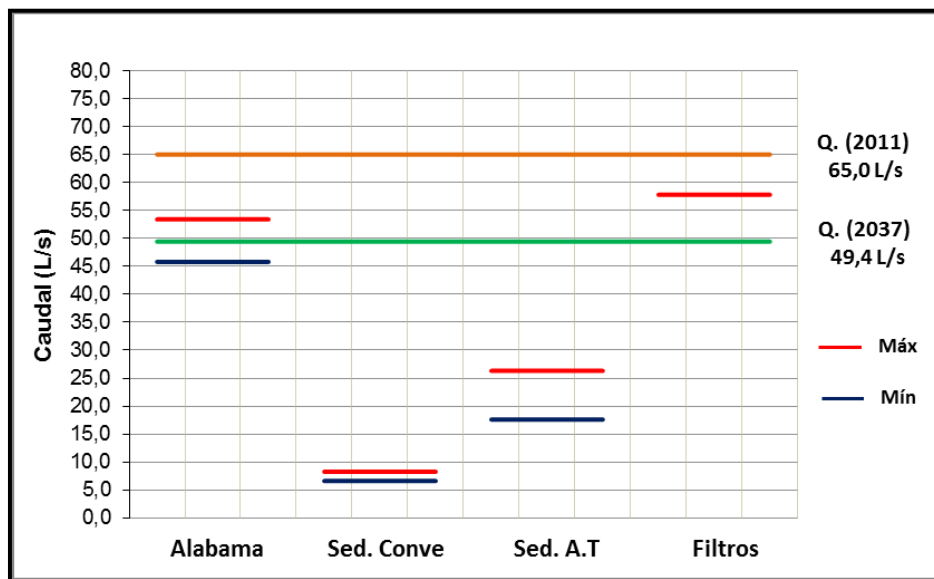
Dadas las condiciones del aforador, es necesario realizar una adecuación de la infraestructura, calibración del dispositivo y llevar un registro continuo de los caudales influentes al sistema, dejando evidencia de lo actuado en cuanto a procedimientos y resultados de calibración, verificación y validación.

3.2.7.5 Análisis de Capacidad Instalada Vs. Capacidad Utilizada y Demanda

De acuerdo a la configuración de las diferentes estructuras de proceso en planta, el caudal actualmente tratado de 65,0 L/s, los caudales proyectados y los parámetros de diseño y operación establecidos por el RAS-2000, se presenta el análisis de capacidad instalada frente a la capacidad utilizada en la PTAP.

En la siguiente figura, se muestra para cada una de las estructuras, las capacidades máximas y mínimas de operación al aplicar la carga de diseño, frente a la capacidad actualmente utilizada y a la capacidad requerida para el año horizonte del proyecto (2037), considerando un IANC del 25%.

Figura 26. Capacidad Instalada Vs. Capacidad Utilizada



En la anterior figura, se puede evidenciar que para el caudal actualmente tratado en planta de 65,0 L/s, ninguna de las unidades tratamiento dispone de la capacidad necesaria para atender la demanda, indicando la sobrecarga de las estructuras de tratamiento.

Para el QMD proyectado al año horizonte (49,42 L/s), solamente las unidades de floculación Alabama y los filtros rápidos, están en capacidad de suplir los requerimientos del sistema, requiriendo por lo tanto, aumentar el área de sedimentación de alta tasa hasta los 31,45 m², prescindiendo de la unidad convencional, siempre y cuando el nivel del IANC sea del 25%.

Bajo este último escenario, el rango óptimo de trabajo de la PTAP está dado por la capacidad del floculador Alabama, con un caudal máximo de 53,4 L/s y mínimo de 45,8 L/s.

3.2.7.6 Dosificación de Insumos Químicos

En la PTAP del Municipio de Samaniego, se realiza la dosificación de insumos químicos en los procesos de coagulación y desinfección.

➤ Dosificación de Sulfato de Aluminio

La adición del agente coagulante en la PTAP, está estrechamente relacionada con la calidad del agua influente al sistema, ya que se presentan variaciones o alteraciones considerables de las características, especialmente de turbiedad en época de invierno.

En la PTAP, como agente coagulante se utiliza Sulfato de Aluminio $[Al_2(SO_4)_3]$ tipo B en estado sólido, con una composición química de aluminio (Al_2O_3) al 15,2% mínima, Oxido Férrico (Fe_2O_3) al 2,0% máxima e insolubles 8,0% máxima.

Para la adición del insumo, se ha dispuesto a un costado de la cámara de aquietamiento, de un dosificador electromecánico en seco de tipo gravimétrico que presenta una pérdida constante del material gracias al movimiento oscilatoria de una quijada metálica, que en la parte superior dispone de una tolva de almacenamiento y distribución.

Figura 27. Equipo Dosificador de Sulfato de Aluminio Sólido - Tipo B



El agua utilizada para la disolución del coagulante es agua tratada que llega a la PTAP por gravedad proveniente de una derivación del tanque de distribución ubicado en el barrio Siloe.

Una vez realizada la disolución del coagulante, del dispositivo sale una tubería sanitaria de 1 ½” que conecta en la parte baja del canal de entrada que se define como el punto de aplicación del coagulante, tal como se observa en el siguiente registro fotografico:

Figura 28. Punto de Aplicación del Coagulante



Como se observa, la aplicación del coagulante no es la más adecuada, ya que se realiza solamente de forma puntual y no a través de una flauta distribuidora ubicada a lo ancho del canal, además en el punto de aplicación no se presenta resalto hidráulico o la turbulencia necesaria para la mezcla instantánea, requiriendo por lo tanto el cambio del punto.

El control de caudal aplicado se realiza antes de la disolución del coagulante, a través de una válvula tipo globo, sin que exista una marca una medida exacta del caudal suministrado.

➤ **Dosificación de Cloro**

Una vez el agua en planta ha pasado por el sistema de filtración, es conducida hacia la cámara o tanque de succión (galería de agua filtrada), en donde se lleva a cabo la aplicación del desinfectante, que generalmente se trata de cloro gaseoso aunque en ocasiones de contingencia se utiliza el cloro en forma granulada; para la aplicación se dispone de un cilindro convencional de 68 Kg con regulador de vacío para la dosificación, proceso que se realiza con una continuidad de 24 horas al día.

Con base en las condiciones de operación del sistema, el dosificador de cloro gaseoso instalado en el cilindro, registra un caudal másico de 130 gr/h, y de

acuerdo al caudal promedio de entrada a la PTAP (65,0 L/s), la dosis aplicada al sistema es aproximadamente de 0,56 mg/L, valor que en red se puede ver sustancialmente reducido debido a la demanda de cloro que generan los compuestos presentes en el agua.

Figura 29. Sistema de Dosificación de Cloro Gaseoso y Granulado



3.2.7.7 Consumos y Costos de Insumos Químicos

De acuerdo a las mediciones realizadas y a los registros de dosificación entregados por los operarios de la PTAP, tanto para sulfato de aluminio como para cloro gaseoso, se presenta la respectiva proyección, con la premisa de la implementación de las acciones correctivas con la ejecución del proyecto, en pro de reducir las pérdidas del sistema y por lo tanto, el QMD requerido, en ese orden de ideas y asumiendo que las condiciones de demanda para los diferentes insumos se conserven en el tiempo, los gastos serían:

Para coagulante, de acuerdo a la información recolectada e informada por lo operarios en planta, la dosificación del sulfato de aluminio tipo B, es de aproximadamente 2500 gr cada hora, el cual se disuelve previamente antes ponerlo en contacto con el agua influente a la PTAP, cabe recordar que la dosificación únicamente se realiza cuando el agua registra visualmente a criterio del operador, niveles altos de turbidez.

Con la cantidad dosificada y el caudal tratado en planta, la concentración de sulfato en el agua, es de aproximadamente 10,68 mg/L, relación empírica y/o

asumida por los operarios, razón por la cual es necesario que la concentración y la dosificación del coagulante se realice bajo los parámetros definidos en el literal C.4.5.1.1 del RAS-2000, en especial la dosis óptima la cual debe determinarse bajo la NTC 3903 (Prueba de Jarras).

A continuación se presenta la proyección de consumo, bajo la consideración de mantener la concentración del coagulante en el agua 10,68 mg/L a partir del año 2013, valor que debe ser ajustado con base en los resultados de una prueba de jarras.

Cuadro 57. Proyección Másica del Coagulante

PARÁMETRO	AÑO								
	2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
Q Másico Sulfato (gr/hr):	2500,0	2510,6	1677,2	1697,5	1707,2	1786,2	1879,4	1890,0	1900,6
Caudal (l.p.s):	65,00	65,30	43,61	44,14	44,39	46,44	48,86	49,14	49,42
Dosis Aplicada (mg/l):	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68

Se puede evidenciar que la dosis aplicada de 10,68 mg/L para todo el periodo (temporada invernal, agua con alta turbiedad); si se reduce el QMD a los valores proyectados para el año horizonte, significaría pasar de consumir 1800,0 Kg de sulfato en un día continuo de aplicación a 1207,6 Kg, significando una reducción del 32,91% en el consumo de coagulante, bajo la premisa de obtener un porcentaje de pérdidas en el sistema de distribución del 25%.

Para el desinfectante (cloro gaseoso), la dosificación en planta está alrededor de los 130 gr/hr, para el caudal tratado en planta de 65,0 L/s, con lo cual se obtiene una concentración aproximada en la masa de agua de 0,56 mg/L, valor que puede verse reducido por la demanda que generen los compuestos presentes en el agua, por lo que se recomienda realizar la curva de demanda de cloro, a fin de determinar la dosis óptima de desinfectante.

A continuación se presenta la proyección de consumo, bajo la consideración de mantener la concentración aplicada pero cambiando el caudal másico en función del caudal tratado.

Cuadro 58. Proyección Másica de Cloro Gaseoso

PARÁMETRO	AÑO								
	2011	2012	2013	2017	2018	2026	2035	2036	2037
Q Másico Cloro (gr/hr):	130,0	130,0	87,2	88,3	88,8	92,9	97,7	98,3	98,8
Caudal (l.p.s):	65,00	65,30	43,61	44,14	44,39	46,44	48,86	49,14	49,42
Dosis Aplicada (mg/l):	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56

La dosificación de 130 gr/h, está basada en una duración de 22 días calendario del cilindro convencional de 68 kg, con una aplicación continua de 24 horas/d, tal como lo reporta el personal administrativo y operativo.

Esto significa, que si se reduce el QMD a los valores estipulados para el año horizonte, la disminución en el consumo de cloro es considerable, al pasar de 130,0 gr/h en el 2011 a 87,2 gr/h en el año 2013, considerando la reducción de pérdidas técnicas hasta un 25%.

Con base en los resultados, en el siguiente cuadro se presenta el consumo y el costo mensual aproximado de sulfato de aluminio y cloro, para una condición de aplicación continua durante 24 horas.

Cuadro 59. Consumos y Costos de Insumos Químicos

Insumo Químico	2011		2012		2013	
	Kg/mes	Costo/mes	Kg/mes	Costo/mes	Kg/mes	Costo/mes
Sulfato de Aluminio	1800,00	4.104.000	1807,62	4.121.365	1207,61	2.753.342
Cloro Gaseoso	93,60	702.000	93,60	702.000	62,80	470.966
Total	1893,60	4.806.000	1901,22	4.823.365	1270,40	3.224.308

Como se puede evidenciar, al generarse una reducción en el caudal tratado y/o requerido por el sistema, necesariamente se ve reflejada en la disminución en el consumo de insumos químicos, que en este caso es tanto como para el sulfato como para el cloro.

Las proyecciones fueron realizadas a precios del 2011, bajo la premisa de conservar la concentración aplicada de sulfato y la de cloro residual; sin embargo, cabe aclarar que las dosificaciones de los insumos químicos deben partir de un análisis periódico de las características del agua influente al sistema, obteniendo las dosis óptimas correspondientes.

3.2.7.8 Consumos y Costos de Energía

En el tratamiento y suministro de agua en el casco urbano del Municipio de Samaniego, se tienen dispuestos diferentes equipos electromecánicos, mediante los cuales se realizan las operaciones de dosificación de sulfato, y bombeo a tanques de distribución; las principales características se presentan a continuación:

Cuadro 60. Características Equipos Electromecánicos

Proceso	Equipo			Tipo
	Cantidad	Potencia		
		HP	Kw	
Coagulación	1	0,50	0,37	Electromecánico
Desinfección	1	1,0	0,75	
Bombeo PTAP	1	20,0	14,92	
Bombeo Siloe	1	15,0	11,19	
Bombeo V. Esp.	1	7,5	5,60	

En la siguiente figura se presentan los equipos utilizados en planta y en los tanques de abastecimiento, que generan consumo de energía eléctrica.

Figura 30. Equipos Electromecánicos



De acuerdo, a las características de cada uno de los equipos y al tiempo medio mensual de utilización en la PTAP reportado por lo operarios, se presenta en el siguiente cuadro el consumo y el costo asociado de energía promedio por cada uno de ellos:

Cuadro 61. Consumos y Costos de Energía Eléctrica

Proceso	Potencia (KW)	T. Operación (h/mes)	Consumo (Kw/mes)	Valor KWH \$	Costo Medio \$
Coagulación	0,37	30,0	11,2	432,53	4.840,0
Desinfección	0,75	720,0	537,1		232.320,5
Bombeo PTAP	14,92	224,4	3347,6		1.447.937,6
Bombeo Siloe	11,19	170,4	1906,8		824.737,8
Bombeo V. Esp.	5,60	439,8	2460,7	426,10	1.048.496,2

El promedio mensual de consumo de energía eléctrica en la PTAP y en las unidades externas asciende a 8263,4 kWh, en donde aproximadamente el 40,51% del consumo lo genera la bomba utilizada en la PTAP para el llenado del tanque de Siloé Bajo.

Con lo anterior, el costo de mensual aproximado asociado a la utilización de los equipos electromecánicos, asciende a 3'558.332 pesos, que en el año representan 42'699.985 pesos, situación que debe considerarse en un análisis de costo beneficio y que obliga a plantear alternativas de solución más económicas a largo plazo.

3.2.7.9 Estabilización de pH y Desinfección

El sistema no cuenta con la infraestructura ni equipos para realizar ajustes de pH del agua tratada a valores establecidos normativamente, mediante la adición o dosificación de cal hidratada o cualquier otro alcalinizante aprobado para el uso en tratamiento de agua, así como tampoco se cuenta con información amplia para recomendar su implementación, por lo tanto, es pertinente hacer seguimiento a este parámetro a fin de establecer su comportamiento, base para la toma de decisiones.

3.2.7.10 Equipamiento para Dosificación de Insumos Químicos

El equipamiento para la dosificación de insumos químicos, se describió en los puntos de dosificaciones, consumos y costos de insumos y energía.

3.2.7.11 Sistemas de Bombeo

El equipo evidenciado en planta, es el utilizado el llenado del tanque de abastecimiento del tanque Siloé Bajo, el tanque Siloé Alto y el tanque de Villa Esperanza.

3.2.7.12 Laboratorio Control de Calidad

En las instalaciones no se cuenta con un laboratorio para el control y análisis físico químicos y microbiológico de calidad de agua tanto influente al sistema como de la suministrada en la red de distribución, por lo tanto, es necesario que la Alcaldía Municipal adelanten las gestiones correspondientes con el fin de contar con la respectiva área de laboratorio tal como se establece en el literal C.14.4.7 del RAS-2000 que especifica que en todas las plantas de tratamiento deben proyectarse laboratorios de control operacional para permitir la realización de los análisis y ensayos físicos, químicos y microbiológicos, en un área mínima de 18 m² para el nivel medio alto de complejidad.

En su implementación se debe considerar la dotación de los elementos y equipos básicos necesarios para su operación, contando con los procedimientos y documentación de las técnicas analíticas y el personal competente, en razón a que el control de la calidad de agua en todas las etapas del proceso es clave para dar respuesta efectiva en función de sus características, tal como se establece en el literal C.14.4.7 del RAS-2000.

➤ . Dotación del Laboratorio (Equipos, Materiales y Reactivos)

Entre los elementos con que se cuenta en la PTAP, se encuentra un comparador visual de cloro libre residual método DPD, con el respectivo reactivo para su determinación, de igual forma se dispone un equipo para la evaluación del potencial de hidrogeno (pH).

Figura 31. Comparador Visual de Cloro y Reactivo



Para la dotación del laboratorio en la PTAP se debe contar como mínimo con los equipos señalados en el literal C.14.4.7.3 de RAS-2000, entre los que se encuentra:

- Balanza Analítica
- Nevera
- Incubador microbiológico
- Equipo de prueba de jarras.
- Turbidímetro.
- Etc.

3.2.7.13 Análisis de Calidad de Agua

En la PTAP del sistema de acueducto del casco urbano del Municipio de Samaniego, de acuerdo a lo evidenciado solamente se realiza control periódico (esencialmente diario) del contenido de cloro libre residual al agua efluente del complejo de tratamiento.

La dosificación de coagulante se realizan únicamente en periodo de lluvias o cuando a criterio del operador el agua presenta altas turbiedades.

Es apremiante y ojala como fue manifiesto a los profesionales de la Gerencia Asesora, se realice la implementación y puesta en funcionamiento del laboratorio, puesto que permitirá llevar a cabo el control de calidad de agua en todas las etapas del proceso de tratamiento a fin de garantizar agua con los estándares de calidad exigidos y fundamentalmente realizar pruebas de ensayo con la frecuencia y rutina que se requiere para la determinación de dosis óptimas de los insumos químicos y levantamiento de la curva de demanda de cloro y de dosificación del coagulante; Debe entenderse que la implementación debe apoyarse con personal idóneo en la materia de análisis físico químicos y microbiológicos de aguas.

3.2.7.14 Pruebas Óptimas

Se evidenció y así fue confirmado por los operadores, en la PTAP no se llevan a cabo pruebas de dosis óptimas para la réplica en planta, que permitan garantizar que la concentración aplicada sea la que produzca la mayor eficiencia de reacción en los procesos químicos de tratamiento, para cualquiera de las condiciones que se generen en función de la calidad de agua y el caudal a tratar.

Con la puesta en marcha del laboratorio de calidad de agua haciendo uso de los implementos propios para esta instalación, deberá implementarse los

procedimientos para la realización de las pruebas de jarras y demanda de cloro para la determinación de las dosis óptimas a aplicar en planta.

3.2.7.15 Determinación de la Demanda de Cloro

Al igual, que para la estimación de dosis óptima de coagulante, no se llevan a cabo determinaciones de demanda de cloro, de acuerdo a los diferentes requerimientos que puedan presentar las variaciones en la calidad del agua influente al sistema de tratamiento y de acuerdo a las eficiencias de cada una de las unidades de proceso.

3.2.7.16 Conducción de Agua Tratada

De la galería de agua filtrada, se conduce el agua a través de una tubería en 8" de HF hacia el tanque de succión ubicado en la misma PTAP, recorriendo una distancia aproximada de 15,0m.

Figura 32. Galería de Agua Filtrada



En el tanque de succión se realiza la aplicación del desinfectante y desde el mismo se efectúa la derivación a través de tres líneas del agua de consumo hacia las estructuras de abastecimiento, dos por gravedad y una por bombeo.

Una de las líneas por gravedad conduce hacia el tanque del almacenamiento principal en una tubería AC de 6” y la otra en PVC DE 3”, la línea por bombeo en PVC de 4”.

3.2.8 Tanques de Almacenamiento

El sistema de almacenamiento del acueducto urbano del Municipio de Samaniego, está compuesto por seis tanques de almacenamiento o regulación.

El tanque de almacenamiento denominado como No. 1 es el principal de todos ellos, ya que según indicaciones del personal técnico abastece entre el 80% y el 85% del total de población abastecida, no siendo posible determinar exactamente la cobertura de cada estructura, dado que la Alcaldía Municipal no cuenta con un catastro amplio y detallado de los usuarios atendidos por barrio o sector.

El tanque No. 1 es de tipo enterrado, construido en concreto estructural, ubicado en la parte externa de la PTAP, aledaño a viviendas familiares y el cual no presenta cerramiento haciendo que el acceso sea libre.

Las dimensiones y capacidades del sistema de almacenamiento, se registra en el siguiente cuadro:

Cuadro 62. Características del Sistema de Almacenamiento

FICHA TECNICA - TANQUES DE ALMACENAMIENTO			
VARIABLE	UND	TANQUE No. 1	FIGURA
Material	-	Concreto	
Tipo	-	Enterrado	
Sección		Rectangular	
Tubería entrada	"	6,0	
Longitud útil	m	15,00	
Ancho útil	m	4,75	
Altura útil	m	3,20	
Volumen útil	m3	228,00	
Espesor muro	m	0,30	
Altura total	m	3,65	
Tubería salida	"	6,0	
Cap. Instalada	m3	228,00	

La estructura posee las respectivas cámaras de válvulas, para el control y manejo de los caudales afluentes y efluentes de la estructura al igual que de desagüe y conos para ventilación.

3.2.8 1 Macromedición

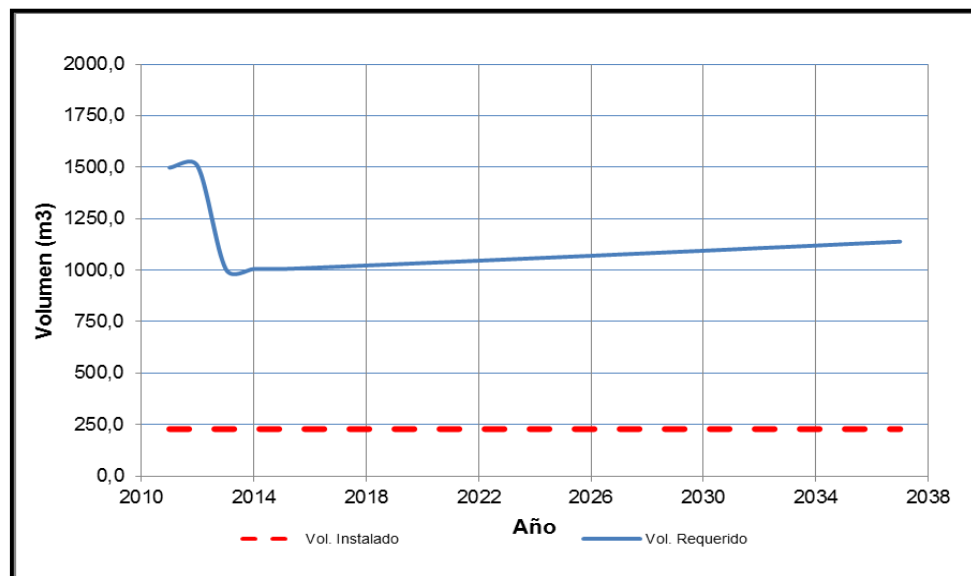
El sistema de acueducto del casco urbano del Municipio de Samaniego, no dispone de macromedidores ni a la entrada del sistema como en el punto de inicio de la red de distribución, por lo tanto, no se dispone de registros sobre consumos.

Debido a que el volumen de agua entregado al sistema es un parámetro importante en la relación del balance de distribución, en las labores de operación y mantenimiento y en la planeación futura, se debe instalar macromedidores a la entrada y a la salida del sistema de tratamiento y registrar en el libro de bitácora o archivo magnético el caudal que ingresa y de agua tratada suministrada por lo menos una vez al inicio de cada turno de operación, tal como se establece en el artículo 1° de la resolución 0668 del 2003 (MAVDT) y de paso dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 1° de la Resolución 0532 del 27 de Julio de 2009 expedida por CORPONARIÑO, referente a que las empresas prestadoras de los servicios de acueducto deben instalar macromedidores previo a la red de distribución.

3.2.8.2 Caudales y Volúmenes Distribuidos

Al comparar el volumen de almacenamiento instalado del tanque de almacenamiento No. 1 (228,0 m³) con el volumen requerido (calculado como QMD/3, y para una cobertura del 80% del total de población atendida), se obtiene la siguiente figura:

Figura 33. Volumen de Almacenamiento Requerido Vs. Instalado



De acuerdo a lo anterior, se puede establecer que existe un déficit en el volumen de almacenamiento, estimado para las condiciones de hoy en 1269,6 m³ para un día en el año de máximo consumo.

De igual forma, al reducir las pérdidas en el sistema al 25% al año horizonte, se evidencia que el volumen instalado sería igualmente insuficiente para suplir la demanda requerida por el sistema en aproximadamente 910,5 m³, lo que significaría prácticamente cuadruplicar la capacidad actualmente instalada.

Sin embargo, de acuerdo a lo evidenciado, al no existir discontinuidad en la alimentación a las estructuras y en la distribución, la evaluación deberá centrarse en las variaciones entre el caudal de entrada y el caudal de consumo en cada instante, determinando curvas de demanda horaria, y así determinar con mayor precisión el volumen requerido, además de verificar el rebose en el tanque.

3.2.9 Sistema de Distribución de Agua

3.2.9.1 Criterios y Parámetros Básicos para el Diagnóstico

Para la realización de los análisis hidráulicos, consideraciones y balances hídricos de los diferentes componentes del sistema de acueducto, se contó inicialmente con la información de planos y documentos entregados por ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, y con la información recolectada en campo por el equipo técnico, complementada con la evaluación basada en los criterios definidos en el RAS-2000.

3.2.9.2 Conducción de Agua Tratada

Del tanque de succión ubicado en la PTAP parte una línea de conducción de agua tratada en tubería de 6" en AC hacia el tanque de almacenamiento principal, hacia el tanque de pasto de Villa Esperanza en tubería PVC de 3" y hacia el tanque de Siloé Bajo en tubería PVC de 4".

No se logró disponer de mayor información sobre este componente.

3.2.10 Redes de Distribución

El personal encargado de la prestación del servicio por parte de la ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, no dispone de la información exacta concerniente a las redes de distribución, sin embargo establece que en la red se encuentran tubería de 6, 3, 2 con RDE que van desde los 41 hasta los 26.

3.2.11 Catastro de Redes

La Oficina de Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de la Alcaldía Municipal de Samaniego no ha elaborado un estudio que determine el catastro de redes de acueducto urbano así como tampoco dispone de este.

3.2.11.1 Sectorización de Redes

No se cuenta con información necesaria y suficiente que permita identificar y el nivel de sectorización de las redes de acueducto del casco urbano del Municipio de Samaniego.

3.2.11.2 Planos de Presiones

Según lo reportado por la ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, en la actualidad no se dispone de información sobre las presiones existentes o simuladas de la red de distribución.

Para el nivel de complejidad medio-alto, el RAS 2000 establece que la presión mínima de servicio en la red debe ser de 15,0 m.c.a (B.7.4.5.1), lo cual debe verificarse mediante la medición directa en la red de distribución cuando esté circulando el caudal de diseño.

Así mismo, se indica que para todos niveles de complejidad, la presión máxima en la red menor de distribución debe ser de 60,0 m.c.a (B.7.4.5.2), que se determinará a los niveles estáticos, es decir, cuando no haya flujo en movimiento a través de la red, pero que sobre ésta esté actuando la máxima cabeza producida por los tanques de abastecimiento.

Se recomienda cumplir con las exigencias normativas en la medición y verificación de presiones de servicio.

3.2.11.3 Puntos Muertos

Según las declaraciones hechas por los operarios la configuración de la red de tipo ramificada y mallada permite encontrar puntos ciegos o puntos muertos los cuales no se pueden identificar debido a la ausencia de planos que los localice y catastro del sistema.

Los puntos muertos no han sido referenciados ni ubicados, el prestador no cuenta con planos o esquemas que los identifiquen en la red, se desconoce cuál es el tratamiento que tienen o se les da por parte de la Oficina de Servicios Públicos de

Acueducto, Alcantarillado y Aseo, Alcaldía Municipal de Samaniego administradora del sistema, tampoco se sabe si estos tienen instaladas válvulas de purga en su terminación.

Sobre la base del conocimiento de la existencia de puntos muertos, la Alcaldía Municipal debe adelantar un programa de reducción progresiva de los mismos mediante la intervención física de la red de distribución complementando circuitos para una adecuada circulación del agua, dado que los puntos muertos se convierten en focos de contaminación y alteración de las características del agua afectando a los consumidores del sector de influencia.

3.2.11.4 Puntos de Tomas de Muestras

Atendiendo lo establecido en la Resolución 811 de 2008, por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución, en el casco urbano del Municipio de Samaniego, no se tienen implementados correctamente ni adecuadamente puntos para la toma de muestras sobre la red de distribución.

Así mismo la oficina de Servicios Públicos no presentó acta de concertación y/o materialización de puntos y lugares de muestreo.

De acuerdo a lo consignado en el artículo 3 de la citada resolución y con base en la población atendida, el número mínimo de puntos de muestreo hasta aproximadamente el año 2025 debe ser de seis (6) y a partir del año 2026 cuando la población sea mayor de 20.000 habitantes, el número de puntos debe aumentar a ocho (8).

3.2.12 Control de Calidad de Agua de Consumo en la Red

Con base en lo establecido en la Resolución 2115 de 2007, por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano, se presenta el análisis de los procesos básicos de control tanto por el prestador como por la autoridad sanitaria.

3.2.12.1 Reportes de Calidad de Agua del Prestador

Tomando como base lo preceptuado en la Resolución 2115 de 2007, Artículo 21º, Frecuencias y Número de Muestras de Control de la Calidad Física y Química del

Agua para Consumo Humano que debe ejercer la Persona Prestadora y de acuerdo a lo informado por el personal administrativo, no se están llevando a cabo la toma y análisis de las respectiva muestras.

Por lo tanto, es necesario que el prestador ejerza el control necesario de la calidad física, química y microbiológica del agua suministrada a través la toma y análisis de muestras en las frecuencias y números definidos en los artículos 21° y 22° de la Resolución 2115 de 2007.

De acuerdo a la población atendida por la persona prestadora, los parámetros, las frecuencias y número de muestras a analizar deberían ser:

Cuadro 63. Frecuencias y Número de Muestras a Analizar por Prestador

Población Atendida (hab)	Características	Frecuencia Mínima	No. Mínimo Muestras
10.001 - 20.000	Turbiedad, color aparente, pH, Cloro residual libre.	Día de por medio	1
	Residual del coagulante utilizado, Dureza Total, Hierro Total, Cloruros	Mensual	1
	Coliformes Totales y <i>E. Coli</i>	Quincenal	4

3.2.12.2 Reportes de Calidad de Agua del IDSN

Le corresponde al Instituto Departamental de Salud de Nariño, IDSN, como entidad que ejerce la vigilancia y control a la calidad de agua para consumo humano, realizar los análisis para el control de calidad del agua para consumo humano, atendiendo lo establecido en la Resolución 2115 de 2007 y reportar los resultados al Subsistema de Información para la Vigilancia de la Calidad de Agua Potable - SIVICAP.

Si bien la información sobre el reporte de la calidad del agua fue solicitada formalmente durante la visita al prestador, esta no fue suministrada, por lo tanto, no es posible indicar los resultados de caracterización.

3.2.12.3 Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para El Consumo Humano - - IRCA

De acuerdo a los Informes de Gestión Programa Calidad de Agua 2010 y 2011, elaborados por el IDSN, el Índice de Calidad de Agua para Consumo Humano – IRCA, para el casco urbano del Municipio de Samaniego presentó los siguientes resultados:

Cuadro 64. Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano, IRCA 2009 - 2011, Según Reportes del IDSN

AÑO	IRCA URBANO (%)	RIESGO
2011	13,60	BAJO
2010	23,04	MEDIO
2009	39,30	ALTO

El índice de riesgo de la calidad de agua para consumo humano – urbano, reportado en función de las características evaluadas y de las muestras tomadas y analizadas para el año 2011, fue de 13,6%, clasificado como **Riesgo Bajo**, especificando que es un agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.

3.2.12.4 Índice de Riesgo de Abastecimiento de Agua, IRABA

Es un indicador que tiene por objeto determinar el riesgo en salud la humana por el suministro de agua a la población, cuyo cálculo se efectúa teniendo en cuenta las condiciones de infraestructura para tratamiento, distribución, calidad y continuidad del servicio público de acueducto.

Según el último Formulario único de Acta de Inspección Sanitaria a los Sistemas de Suministro de Agua para Consumo Humano facilitado por el prestador con fecha de visita del 23 de Febrero del 2011, el cálculo del índice de riesgo por abastecimiento de agua para consumo humano por parte de la persona prestadora (Art. 18, Res. 2115 de 2007 – Res. 000082 de 2009) arrojó como resultado un puntaje de 24, obtenido de aplicar la siguiente ecuación:

$$IRABA_{pp} = 100 - (IT + IC)$$

Dónde: IT = Índice de Tratamiento (Evalúa componentes de tratamiento, equipos básicos de laboratorio y certificación de competencia de los operadores)

IC = Índice de Continuidad

Conforme a la información disponible, se determinó que el valor de IT fue de 56 puntos y el valor de IC de 20 puntos por continuidad del servicio (24 horas)

$$IRABA_{pp} = 100 - (56 + 20) = 24$$

De acuerdo con este resultado y con base en la clasificación del nivel de riesgo en salud, según el Artículo 19 de la Resolución 2115 de 2007, el riesgo por abastecimiento es **Bajo** (10,1 – 25,0), estableciéndose para este nivel la persona prestadora debe eliminar mediante gestión directa las deficiencias en el tratamiento y continuidad del servicio, entre los aspectos a mejorar se encuentra la certificación de trabajadores en competencias laborales y la dotación básica de laboratorio para la realización de ensayos.

3.2.12.5 Cumplimiento de la Resolución 2115 de 2007

Con base en los resultados obtenidos, se establece que el sistema de acueducto urbano del Municipio de Samaniego, registra un IRCA en nivel de **riesgo bajo**, ya que se encuentran en el rango de 5,1% a 14,0%, indicando que es un agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.

Así mismo, el IRABA_{pp} está en un nivel **bajo** (10,1 – 25,0), estableciéndose para este nivel la persona prestadora debe eliminar mediante gestión directa las deficiencias en el tratamiento y continuidad del servicio

En relación al artículo 21, se evidencia que el prestador presenta incumplimiento en tanto al número de muestras mensuales y a los parámetros a analizar.

3.2.13 Conexiones Domiciliarias

En el Municipio de Samaniego, las acometidas domiciliarias en general se encuentran en buen estado según el señor Alexander Ramírez, coordinador del sistema de acueducto.

Las conexiones domiciliarias se componen de collares de derivación o galápago, registro de incorporación, acople, tubería domiciliar de $\varnothing=1/2"$, y acople con unión. No se cuenta con información de válvulas de corte que permitan suspender el suministro de agua en caso de daños en el interior de las viviendas, tampoco de las cajas de andén.

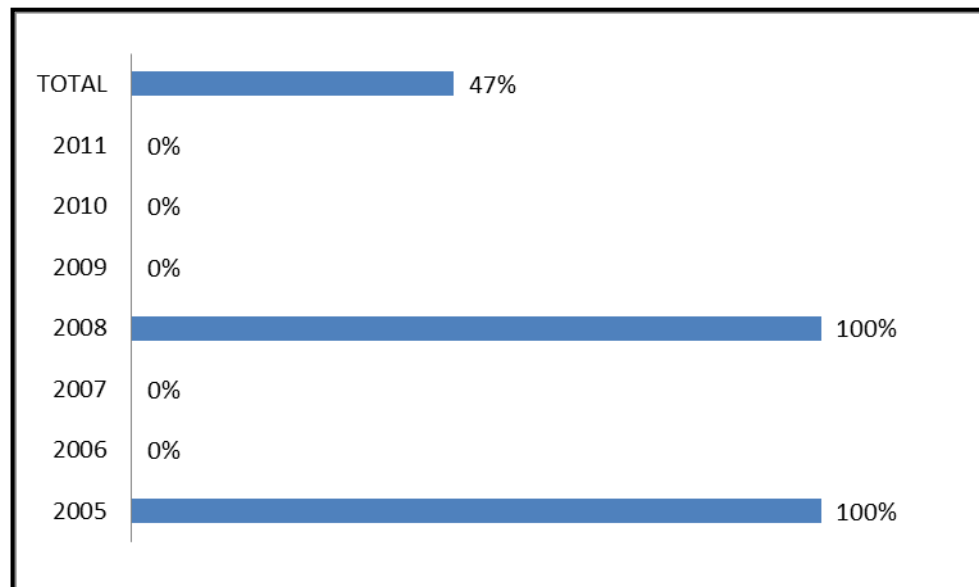
Existen conexiones no autorizadas o erradas en las cuales no se utilizan los elementos básicos necesarios de instalación, generando pérdidas del fluido.

Las conexiones domiciliarias carecen en su mayoría de medidor y en aquellas donde existen están fuera de servicio no disponiéndose de medición efectiva para el correspondiente registro de los consumos.

3.2.14 Reportes de Aspectos Técnicos al SUI según Resolución Compilatoria Vigente

Sobre la base de la obligatoriedad de reporte de la Información de los prestadores al Sistema Único de Información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, se procedió a realizar la evaluación accediendo al portal SUI, a efectos de evidenciar el porcentaje de cumplimiento, con el resultado que se consigna en la siguiente figura, tomando como base los requerimientos realizados a la Administración Municipal

Figura 34. Estado de Reportes de Información al SUI, 2005 - 2011



El porcentaje de cumplimiento por tópico de información puede ser claramente observado, que de los 15 requerimientos presentados hasta la fecha de la consulta solamente 7 de ellos fueron certificados para un cumplimiento del 46,7%; cabe aclarar que para el año 2011 no aparecen registrados requerimientos.

Es evidente que se presenta un no cumplimiento en los reportes al SUI, para el componente técnico operativo de acueducto, recomendándose en consecuencia implementar un procedimiento de choque para el cargue, verificación y control de los reportes por parte del prestador.

3.2.15 Inspecciones Sanitarias – Resolución 000082 de 2009

Con relación a este aspecto, se conoció y evidenció documentalmente el Acta de Inspección Sanitaria realizada el 23 de febrero de 2011 al Municipio de Samaniego, acta en la que consta la evaluación de los criterios para determinar la

viabilidad sanitaria de la persona prestadora, referidos al IRCApp (Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano de la persona prestadora), IRABApp (índice de Riesgo de Abastecimiento de la persona prestadora) y las buenas Practicas Sanitarias – BPS, obteniendo una calificación total de 25,62, puntaje que dio lugar a la expedición de “Concepto Sanitario Favorable con Requerimientos”, debiendo presentar el prestador un plan de mejoramiento al IDSN, hasta el 18 de marzo de 2011.

El concepto sanitario puede ser favorable cuando el puntaje es de 0 a 10, favorable con requerimientos con puntaje de 10,1 a 40,0 y desfavorable para puntajes entre 40,1 a 100, de acuerdo a lo establecido en el artículo 2° del Decreto 1575 de 2007.

La evaluación para la determinación del puntaje que permite expedir el Concepto Sanitario parte de la siguiente formulación:

$$\text{Puntaje} = 0,50 \times \text{IRCApp} + 0,20 \times \text{IRABApp} + 0,30 \times \text{BPSpp}$$

Los valores asignados a cada criterio de evaluación fueron:

IRCApp	=	23,04% Nivel de Riesgo Medio (entre 14,1 – 35)
IRABApp	=	24 puntos, Riesgo Bajo (entre 10,1-25,0)
BPSpp	=	31 Medio (entre 25 y 40)

$$\text{Puntaje} = 0,50 \times 23,04 + 0,20 \times 24 + 0,30 \times 31 = 25,62$$

Como el puntaje obtenido, el concepto sanitario expedido fue favorable con requerimiento como se mencionó inicialmente.

3.2.16 Planos de los Componentes del Sistema de Acueducto

La Oficina de Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, Alcaldía Municipal de Samaniego, cuenta con los siguientes planos:

- Conducción, se encuentra en medio físico, estado incompleto y desactualizado.
- Planta de tratamiento de agua potable, existe un levantamiento general en planta de la PTAP, se encuentra en medio físico.
- Red de distribución, existe un levantamiento en planta de la red de distribución, en el que se indica la longitud, diámetro y RDE, información del año 2007.

Así las cosas, es indispensable que la empresa cuente con la información técnica planimétrica completa, detallada y actualizada de la infraestructura del servicio de acueducto, desde el sistema de abastecimiento, la PTAP, así como la actualización de los planos de redes de distribución.

3.2.17 Aspectos de Operación y Mantenimiento del Sistema de Acueducto

Dentro de los aspectos a considerar se encuentran los manuales de operación, los planes operativos y de contingencia y el Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA, los que se tratarán enseguida.

3.2.17.1 Manual de Operación

La Oficina de Servicios Públicos de Samaniego, ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, no dispone y/o ha formulado el manual de operación y mantenimiento del sistema de acueducto.

Con base en lo anterior, es recomendable adelantar la formulación por parte de la administración municipal de los respectivos manuales de operación y mantenimiento, de acuerdo a los lineamientos establecidos en los literales C.16.5.4 y C.17.5.1.2 del RAS-2000.

3.2.17.2 Actividades de Operación y Mantenimiento del Sistema de Acueducto

De acuerdo a lo establecido por los operadores del sistema, y con base en los resultados de verificación de las labores llevadas a cabo por el personal, se presenta a continuación un resumen de las actividades de operación y mantenimiento que se realiza al sistema de acueducto.

Cuadro 65. Actividades de Operación y Limpieza

ESTRUCTURA	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (DÍAS)	
		INVIERNO	VERANO
Bocatoma	Retiro de hojas, gravilla y otros residuos sólidos que obstruyen la rejilla de captación y el canal de aproximación	1	7
Cajilla Derivación	Limpieza de la unidad, extracción de sedimentos y/o material vegetal	3	15
Desarenador	Limpieza de la unidad, extracción de arenas, limos, material vegetal	3	30
PTAP	Lavado de cada una de las estructura de tratamiento, como son las unidades del floculador alabama, sedimentadores convencional y de alta tasa, el trabajo consiste en retirar los sedimentos acumulados y el lavado de las paredes de las estructuras.	15	15
	Los filtros se realiza la limpieza del lecho en cada carrera de filtración, haciendo pasar agua a través del lecho filtrante. En el momento del lavado, se utiliza herramienta menor para limpiar las paredes de las estructuras.	0,25	0,25

3.2.17.3 Planes Operativos y de Contingencia

El plan de contingencia o plan operacional de emergencia, se estableció mediante el artículo 30 del Decreto 1575 de 2007, en donde se especifica que el plan debe contener los riesgos de mayor probabilidad indicados en los análisis de vulnerabilidad y contar con medidas, acciones, definición de recursos y procedimientos a utilizar en situaciones de emergencia.

Es así como, con base en la información recolectada en la ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, se establece que no se dispone con un Plan de Emergencia y Contingencia formulado sobre la base de la salida de operación de los sistemas de acueducto, ante diferentes condiciones como deslizamientos, inundaciones, sequias por la exposición a los fenómenos climáticos de la Niña y El Niño y las amenazas por actividad sísmica, etc.

Es necesario que la Administración Municipal adelante las gestiones correspondientes a fin de contar con un plan operativo y de contingencia que tenga en cuenta los riesgos de mayor probabilidad que sean indicados en los análisis de vulnerabilidad y contar con las medidas, acciones, definición de recursos y procedimientos a utilizar en situaciones de emergencia.

No se encontró evidencia de la formulación de Planes Operativos.

3.2.18 Plan de Uso Eficiente y Ahorro de Agua – PUEAA

Mediante la Ley 373 de Junio 06 de 1997, el Congreso de la Republica estableció el PUEAA, programa mediante el cual se presentan los proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

El PUEAA del Municipio de Samaniego se encuentra en proceso de aprobación, en etapa de ajuste por parte de la Administración Municipal del documento entregado el día 13 de Febrero del 2012, aunque se han establecido medidas sancionatorias PSCAN 087-11.

3.2.19 Conclusiones Sobre el Acueducto Urbano Existente

- Es necesario que el operador del sistema inicie un proceso de actualización y validación del número de usuarios y/o suscriptores que son atendidos con el servicio, ya que en la actualidad no se tiene claridad frente al tema, no permitiendo determinar su real dimensión.
- Si bien se toma como valor cierto el caudal medido en el aforador hidráulico a la entrada de la PTAP, se recomienda la calibración del mismo, para tener certeza en la información en cualquier tiempo, con el consecuente registro con frecuencia horaria.
- Con el porcentaje de pérdidas técnicas en el sistema, estimadas en 59,42%, se recomienda la formulación e implementación de un programa de reducción y control de pérdidas sobre la base de la instalación de micro y macromedidores, control de fugas en el sistema de distribución, identificación de clandestinos, seguimiento a grandes consumidores, detección de fugas no visibles y el planteamiento y desarrollo de acciones para el control del gasto a nivel interno del sistema de tratamiento, contemplando la evaluación hidráulica de los filtros, cambio de lechos filtrantes, verificación de la tasa de lavado de filtros, eficiencia de los procesos de coagulación, floculación y sedimentación y control de calidad de agua en cada etapa de proceso, al igual que la identificación de reboses en tanques de almacenamiento.
- Es evidente la necesidad de implementar micromedición, a fin de reducir la presión sobre el caudal demandado y en consecuencia sobre el producido, permitiendo reducción en costos de producción y a la vez en costos de tasas de uso de agua, con un beneficio adicional como es el disponer de capacidad excedentaria en el sistema de acueducto y no requerir

inversiones excesivas para la ampliación o expansión de los componentes del sistema de acueducto en el mediano plazo.

- La Empresa debe realizar de manera rutinaria la caracterización de las aguas crudas mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos que permitan la toma de decisiones de forma oportuna en lo relacionado con el tipo, forma y grado de tratamiento que se requiere en función de sus características o las condiciones de operación que deban adelantarse a fin de prevenir riesgos en la salud del consumidor al ofertarle agua que no cumpla con los criterios de calidad exigidos por el decreto 1575 de 2007 y la resolución 2115 de 2007.
- Una vez determinada la clasificación de la fuente, según lo establecido en la tabla C.2.1 del RAS 2000, el tratamiento resultante sería una filtración lenta o filtración directa, acompañado de desinfección, ya que la tendencia del clasificación del agua cruda está en un nivel de aceptable a regular, no obstante se recomienda la implementación del proceso de precloración, dado que el NMP/100 mL de coliformes en el agua cruda supera los 5000, tal como se establece en el literal C.8.7.1.2 del RAS-2000; No obstante, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto 1594 de 1984 en sus artículos 38 y 39, el tratamiento requerido para la potabilización del recurso es el convencional, en especial por el alto contenido de coliformes totales, superando los 1000 NMP/ 100 mL requeridos para solo desinfección.
- Además, se recomienda la implementación de un tratamiento específico para la remoción de hierro, ya que su concentración supera los 0,30 mg/L (Artículo 7° Resolución 2115 de 2007) y no se lleva a cabo en planta la remoción del mismo a través de un proceso en particular.
- Cabe aclarar que la determinación del tipo de tratamiento se debe definir con base en una caracterización fisicoquímica y microbiológica mucho más completa, que involucre periodos secos y de lluvia, como se establece en el literal C.2.3 del RAS-2000.
- De acuerdo a los datos reportados en la concesión de agua, se puede inferir que el sistema de acueducto cuenta con una fuente de abastecimiento que aporta un caudal tal que permite satisfacer la demanda en cualquier época del año y bajo cualquier condición pluviométrica, si bien sería importante contar con un estudio hidrológico mediante el cual se puedan conocer los caudales de referencia (máximos, medios y mínimos) en un periodo de tiempo determinado y así establecer su disponibilidad hídrica y sustentabilidad frente a los requerimientos de la población.
- La medición de caudales debe partir desde la fuente (oferta), dada la importancia de conocer la dinámica de la fuente frente a su capacidad

hídrica productiva en cada época o bajo diferentes condiciones climáticas, esto le permite al prestador y al municipio proyectar su sistema en función de los caudales firmes que la fuente o corriente de abastecimiento le aporta y de la demanda requerida a través del tiempo, sirviendo como elemento planificador, razón por la cual se recomienda instrumentar las fuentes de agua con estaciones hidrometeorológicas para la medición de niveles, caudales, precipitación, evaporación y demás variables climatológicas incidentes en el comportamiento hidrológico.

- El caudal de alimentación a la planta de tratamiento es de 65 L/s, mayor al caudal otorgado en la concesión de aguas de la fuente del Río San Juan de 27,7 L/s, razón por demás, que obliga a la Administración Municipal a implementar actividades orientadas a controlar los consumos mediante elementos de medida con el fin de evitar sanciones por hacer uso de caudales no autorizados o mediante acto administrativo motivo ampliar el caudal concesionado.
- De otra parte, se puede evidenciar que al final del horizonte del proyecto, la demanda será de 49,42 L/s, considerando unas pérdidas del 25%, requerimiento que no es cubierto con la actual concesión, requiriendo ampliar el caudal otorgado ante la autoridad ambiental, que permita suplir los requerimientos de abastecimiento y atención de la demanda futura.
- Con relación a la resolución por medio de la cual se otorgó la concesión de aguas, está vigente hasta el 07 de marzo del año 2016, por lo tanto una de las prioridades al inicio del último año de vigencia, será la de adelantar las gestiones correspondientes frente a CORPONARIÑO a fin de prorrogar o renovar la concesión que esté vigente en ese momento, bajo la consideración de estimar un nuevo caudal con las pérdidas técnicas que se estén registrando en el sistema en ese momento.
- De acuerdo a lo reportado, la carrera de filtración en promedio es de 6 horas, condición que debe ser analizada a través de determinaciones de eficiencias de remoción de turbiedad especialmente, como se establece en el literal C.7.6.4.3 del RAS-2000, con el fin de optimizar los recursos utilizados en la PTAP, ya que una pobre carrera de filtración repercute en los costos de producción por el gasto excesivo de agua tratada.
- Es dable entonces, identificar la causa de la posible ineficiencia de los filtros por su reducida carrera, que puede estar asociada a una mala operación, a deficiencias en el tratamiento del agua, a deficiencias en los procesos previos a la filtración, a sobredosificación de sulfato o sub-dosificación, a la no determinación de una dosis óptima de coagulante, a una inadecuada mezcla del coagulante con la masa de agua a tratar y

consecuentemente a la falta de control en la calidad de agua en cada unidad de proceso.

- De acuerdo a la configuración que presenta el complejo de captación, está en capacidad de captar en condiciones óptimas un caudal de 34,68 L/s, que es menor al actualmente tratado y a la demanda requerida en el año horizonte.
- A fin de controlar la calidad del agua de la fuente, según el literal B.4.6.2 del RAS, debe hacerse un muestreo diario en la bocatoma con el fin de hacer los análisis de laboratorio y establecer las condiciones de calidad del agua en la fuente, y detectar si están ocurriendo cambios en ésta, lo que permitiría acciones de control y prevención oportunas, requerimiento que tampoco se cumple; es obligatorio guardar los registros en medio magnético, con el fin de enviarlos, en caso de ser requeridos, a la SSPD.
- El prestador no dispone de información planimétrica ni altimétrica actualizada del trazado tanto de la línea de aducción como de la línea de conducción, con lo cual no es factible determinar de manera precisa la capacidad de transporte, recomendándose el levantamiento topográfico de los tramos en cuestión y así contar una herramienta de planificación y de operación.
- En relación al estado y capacidad del desarenador, el sistema requiere de una nueva estructura que ofrezca condiciones adecuadas de operación, que permita tratar los caudales demandados por el sistema, puesto que según los resultados obtenidos se pudo evidenciar que el caudal máximo con el que puede operar de forma eficiente el desarenador es de 23,94 L/s, menor al caudal actualmente tratado en planta de 65,0 L/s y al caudal máximo diario (QMD) requerido para el año horizonte de proyección de 49,42 L/s, por lo tanto, desde ya es preciso adoptar medidas tendientes a la optimización o reconstrucción de la estructura, que permita operar de forma eficiente la demanda del sistema, además de avanzar en procesos de racionalización de los consumos y la reducción de pérdidas, de tal manera que la inversión en ampliación de la infraestructura sea la óptima y no una capacidad tan alta como la que se requeriría de continuar con la misma dinámica de desperdicio.
- Atendiendo la normatividad vigente, es evidente la necesidad que tiene el prestador de implementar un programa de control de calidad de agua que le permita conocer desde la fuente la calidad o características del recurso hídrico, con el fin de direccionar sus acciones operativas y controlar la calidad del influente en cada etapa del proceso de tratamiento hasta su entrega al consumidor, contando para ello con la infraestructura física (laboratorio y bodega de reactivos), los equipos, materiales y reactivos, los

procedimientos y técnicas analíticas, el personal competente, demostrando adicionalmente la competencia del laboratorio a través de la participación en pruebas de desempeño (Programa Interlaboratorios de Control de Calidad de Agua Potable - PICCAP) que permiten evidenciar la confiabilidad de los resultados de los análisis y habilitar legalmente al laboratorio para realizar los análisis de calidad de agua.

- El balance de caudales y volúmenes captados, tratados, de consumo interno y suministrados, solamente es posible, si se cuenta con elementos de medida que pueden ser estructuras hidráulicas o instrumentos o equipos para medición de caudales (macromedición) a la entrada a la planta, en cada unidad de proceso y a la salida de los tanques de almacenamiento, con el fin de establecer las pérdidas que se estén generando en el sistema y consecuentemente adelantar las acciones para su reducción obteniendo adicionalmente la disminución en costos de producción y minimización de la presión que se ejerce sobre la cuenca en cuanto al requerimiento de mayores caudales para la satisfacción de la demanda.
- En la planta de tratamiento, la canaleta Parshall presenta un ancho de garganta de 3,0", y cumple la función de aforador hidráulico dado que el rango de capacidad se encuentra entre los 0,85 L/s y 53,80 L/s, sin embargo, no se desempeña adecuadamente como mezclador rápido debido a que no hay formación del resalto hidráulico que permita el movimiento caótico de las partículas para la mezcla del coagulante con la masa de agua.
- La vía y el acceso a las instalaciones de la PTAP presentan reparos, ya que solamente a través de un camino se puede llegar, además la puerta principal de acceso permite el ingreso de motocicletas únicamente, esto restringe un suministro ágil y oportuno, situación que debe tenerse en cuenta en el momento de realizar las adecuaciones correspondientes.
- Se requiere realizar calibración del aforador hidráulico, para tener certeza de los caudales reportados en cualquier tiempo, con el consecuente registro con frecuencia horaria, además la regleta está ubicada a 0,60m de la cresta del vertedero, recomendándose validar los datos de caudal reportados, ya que se puede estar presentando un decaimiento del nivel del agua del canal por la proximidad en la ubicación del vertedero; además de realizar el cambio y/o calibración respectiva de la reglilla ubicada en el aforador.
- En la estructura de floculación se puede evidenciar en primera instancia que el número de unidades instaladas cumple con los requerimientos establecidos, ya que se tienen 10 cámaras cuando el mínimo requerido es

de 8; el tiempo de detención para el caudal normalmente influente a la PTAP de 65 L/s, es de 16,42 min, valor que se encuentra por fuera del rango establecido en el RAS 2000, que está entre 20 y 40 minutos; por lo tanto, para dar cumplimiento a este parámetro, el caudal de operación en la unidad debe estar entre 53,4 L/s y 26,7 L/s, rango en el cual se encuentra el caudal estimado para el año de proyección (49,42 L/s en el año 2037), requiriendo bajar los niveles del IANC.

- En cuanto a la velocidad de pase se tiene que solamente en la última sección se tienen valores en el rango determinado por el RAS 2000 de 0,40 m/s y 0,20 m/s, en las dos primeras secciones las velocidades son mayores (0,53 m/s y 1,04 m/s), a raíz de lo anterior se recomienda la ampliación de la sección de pase de entre unidades y en todas las secciones, ya que inclusive para el QMD del año horizonte (49,42 L/s) la velocidad estaría por fuera del rango en la sección No. 1.
- El parámetro de gradiente hidráulico, presenta reducción en las secciones, al iniciar en $92,6 \text{ s}^{-1}$, seguir en la segunda sección con $52,3 \text{ s}^{-1}$ y en la última con $33,8 \text{ s}^{-1}$, sin embargo, en la primera se supera el valor superior especificado de 70 s^{-1} , que puede conllevar a una desestabilización o a una no formación adecuada del floc, para que el valor del gradiente se ajuste al rango establecido ($20 \text{ s}^{-1} - 70 \text{ s}^{-1}$) para la estructura instalada se requiere que el caudal operado en la planta este entre los 45,8 L/s y los 53,9 L/s, rango en el cual se encuentra el QMD del año horizonte (49,42 L/s).
- Por lo anterior, el rango de operación de las unidades de floculación se encuentra entre los 45,8 L/s y los 53,4 L/s, donde el caudal actualmente operado (65 L/s) los sobrepasa, indicando mayores gradientes, no obstante el caudal proyectado al año horizonte (49,42 L/s) se encuentra en el rango señalado.
- En relación al sistema de sedimentación, se tiene dos unidades en serie, la primera de tipo convencional de flujo horizontal y la segunda es de alta tasa; configurando en esencia una sola unidad, con lo cual no se da cumplimiento a lo establecido en el capítulo C.6.3.4 del RAS-2000, que especifica como mínimo dos unidades en servicio independiente del nivel de complejidad.
- El dimensionamiento superficial de la unidad de sedimentación convencional presenta una relación de ancho y largo de 1:1,2 que se encuentra muy por debajo del rango de 1:4 a 1:8 establecido en el literal C.6.5.1.1 del RAS-2000; así mismo, la relación entre la longitud y la profundidad es de 1,3:1, que igualmente se encuentra por debajo del rango de 5:1 a 25:1; por lo tanto, para dar cumplimiento a las especificaciones de

dimensionamiento la longitud útil del sedimentador convencional debe ser como mínimo de 20,0m.

- Para el caudal tratado la carga superficial es aproximadamente de 235,9 $\text{m}^3/(\text{m}^2.\text{d})$, valor muy por encima del rango establecido en el literal C.6.5.1.1 del RAS-2000 correspondiente a 15 – 30 $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{d}$.
- Para la geometría existente y la carga admisible según norma, se tiene que el rango de caudal que pueden ser tratados de forma adecuada esta entre 4,13 L/s y 8,27 L/s, mucho menor al caudal operado normalmente.
- Así mismo, para el caudal proyectado para el año horizonte (49,42 L/s), la carga superficial sería de 179,35 $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{d}$, indicando que la unidad de sedimentación convencional debe ser objeto de reconsideración en su utilización, ya que en el momento no existe área suficiente para su correcta ampliación, ya que ni utilizando la sección del sedimentador de alta tasa se cumpliría con la carga superficial (89,68 $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{d}$).
- Para el caudal tratado, el tiempo de detención es aproximadamente de 0,41 h, valor que es menor al rango establecido en el RAS-2000 que esta entre 2,0 a 4,0 horas.
- Para las dimensiones de la unidad y el tiempo de detención según norma, se tiene que el rango de caudal que pueden ser tratado de forma adecuada esta entre 6,61 L/s y 13,23 L/s, mucho menor al caudal operado normalmente.
- Así mismo, para el caudal proyectado para el año horizonte (49,42 L/s), el Td sería de 0,54 h, menor al rango de 2 y 4 horas; si se utilizara la sección del sedimentador de alta tasa el Td sería de 1,07 h, igualmente menor al Td especificado en la norma.
- Para el caudal tratado actualmente la Velocidad Horizontal (Vh) es aproximadamente de 0,36 cm/s, valor que es menor al máximo establecido en el RAS-2000 (1,0 cm/s), así mismo para el caudal del año horizonte la Vh sería de 0,28 cm/s, indicando que es el único de los tres parámetros analizados donde la estructura cumple los requerimientos normativos, para una condición de trabajo de máxima Vh de 1,0 cm/s, el caudal a tratar por la unidad sería de 178,0 L/s.
- En general, se establece que al analizar la estructura de sedimentación convencional bajo los parámetros de Td, Cs y Vh, el rango óptimo de trabajo para el complejo de sedimentación se encuentra entre 6,61 L/s y 8,27 L/s, mucho menor al actualmente tratado y a los proyectados con IANC del 25%; así mismo, si se utilizará la sección del sedimentador de

alta tasa el rango de caudales estaría entre 13,23 L/s y 16,53 L/s, igualmente menor a las proyecciones de QMD.

- Se evidencia que la unidad de sedimentación convencional sea bien bajo las actuales condiciones o utilizando además el área de la unidad de alta tasa, no sule los requerimientos de caudal solicitados por el sistema para unos mínimos parámetros de operación definidos en el RAS-2000, razón por la cual sería conveniente intervenir y modificar la estructura.
- En el sedimentador de alta tasa el flujo presente es de régimen laminar, dado que el número de Reynolds es menor a los 250 recomendados (C.6.5.1.3); que al trabajar al máximo recomendado el caudal factible de operar estaría alrededor de los 69,7 L/s, mayor al actualmente operado.
- Para el caudal tratado, el tiempo de detención es aproximadamente de 4,04 min, valor que es menor al rango establecido en el RAS-2000 que esta entre 10,0 a 15,0 min; Así mismo, para el caudal proyectado para el año horizonte (49,42 L/s), el Td sería de 5,30 min, igualmente menor al rango establecido.
- Para las dimensiones de la unidad y el tiempo de detención según norma, se tiene que el rango de caudal que pueden ser tratado de forma adecuada esta entre 17,6 L/s y 26,3 L/s, menor al caudal operado en la actualidad.
- Para que en el año horizonte con el QMD estimado el Td se encuentre entre los 10 y 15 min, se recomienda utilizar la longitud adicional disponible del sedimentador convencional (5,35 m), con lo cual el Td sería de 11,40 min.
- Para el caudal tratado la carga superficial es aproximadamente de 297,92 $m^3/(m^2.d)$, valor muy por encima del rango establecido en el RAS-2000 correspondiente a 120 – 185 $m^3/m^2.d$.
- Para la geometría existente y la carga admisible según norma, se tiene que el rango de caudal que pueden ser tratados de forma adecuada esta entre 26,2 L/s y 40,4 L/s, menor al caudal operado actualmente.
- Así mismo, para el caudal proyectado para el año horizonte (49,42 L/s), la carga superficial sería de 226,5 $m^3/m^2.d$, indicando que la unidad debe ser objeto de ampliación, utilizando una parte del área disponible del sedimentador convencional para alta tasa, en una distancia aproximada de 3,5m, con lo cual el sedimentador de A.T tendría una longitud de 8,85m y un ancho de 4,50m, bajo estas condiciones el rango de caudales estaría entre 43,7 L/s y 57,5 L/s, que se encuentra en los valores de QMD para el año horizonte.

- En general, se establece que al analizar la estructura bajo los parámetros de Nr, Td y Cs, el rango óptimo de trabajo para el complejo de sedimentación se encuentra entre 17,6 L/s y 26,2 L/s, mucho menor al actualmente tratado y a los proyectados con IANC del 25%.
- Al comprobar la proporción de desborde de flujo sobre la canaleta de recolección con el caudal de 65 L/s se obtienen 4,80 l/s–m, valor que es mayor al rango recomendado de 1,67 a 3,33 l/s–m definido en el literal C.6.4.1 del RAS-2000, por lo tanto, la longitud de la canaleta recolectora debería tener por lo menos 19,50m, que representa 5,95m adicionales.
- Para el caudal estimado en el año horizonte (49,42 l/s), la actual dimensión de la canaleta generaría una carga de 3,65 l/s–m, mayor al rango recomendado, requiriendo aumentar la longitud de recolección a 19,8m, con lo cual se obtendría una carga 2,50 l/s–m.
- En el sistema de filtración para el caudal de 65,0 L/s, se obtiene una carga de 337,5 m³/m².día cuando se encuentran en operación los cuatro (4) filtros, en el momento de salir de operación una unidad, la carga aumenta a 450,0 m³/m².día, indicando que en todo momento, ya sea que se opere con cuatro o tres filtros se supera la tasa de 300 m³/m².día especificados para lechos de antracita sobre arena y a profundidad estándar, establecida en el literal C.7.5.1.3 del RAS-2000.
- Indicando, que las unidades de filtración están trabajando a cargas mayores a la especificada en el RAS-2000, ante lo cual se hace necesaria la reducción del IANC a un valor cercano del 25%, que permita disminuir considerablemente el caudal solicitado por el sistema, y por ende las tasas de filtración con la cual trabaja el sistema.
- Tomando como base la velocidad máxima de filtración definida en el RAS-2000, de 300 m³/m².día, se obtiene para la actual configuración que el caudal máximo de operación del complejo alcanzaría un valor máximo de 57,8 L/s para cuatro unidades y de 43,3 L/s para tres unidades de filtración.
- La carrera de filtración en términos de operación se considera demasiado baja, lo cual induce a pensar que los procesos antecedentes (coagulación, floculación y sedimentación) no son eficientes, sobrecargando los filtros o dejándole toda la tarea a los filtros, razón por la cual la colmatación o pérdida de carga se suscita tan rápido, es recomendable hacer una evaluación del funcionamiento de cada unidad de filtración mediante mediciones de turbiedad a lo largo de la carrera de filtración a fin de establecer su comportamiento previendo la efectividad de los procesos precedentes; la medida correctiva deberá implementarse con carácter de

inmediato a fin de reducir costos de operación y excesos en agua de consumo.

- En la operación de lavado, se debe cumplir con la velocidad ascensional (0,60 m/min a 1,0m/min), para ello el caudal de lavado de cada unidad debe estar entre los 41,6 L/s y los 69,3 L/s, a través de los cuales se permita un lavado con fluidificación de las capas del medio filtrante y la estratificación de las partículas, controlando la expansión del lecho se encuentre el 20% y 40%, situación que debe verificarse y controlarse durante la operación del sistema.
- En general para el caudal actualmente tratado en planta de 65,0 L/s, ninguna de las unidades tratamiento dispone de la capacidad necesaria para atender la demanda de forma eficiente que cumpla los parámetros de diseño y operación definidos en la norma, indicando la sobrecarga de las estructuras de tratamiento.
- Para el QMD proyectado al año horizonte (49,42 L/s), solamente las unidades de floculación Alabama y los filtros rápidos, están en capacidad de suplir los requerimientos del sistema, requiriendo por lo tanto, aumentar el área de sedimentación de alta tasa hasta los 31,45 m², prescindiendo de la unidad convencional, siempre y cuando el nivel del IANC sea del 25%.
- Bajo este último escenario, el rango óptimo de trabajo de la PTAP está dado por la capacidad del floculador Alabama, con un caudal máximo de 53,4 L/s y mínimo de 45,8 L/s.
- La Administración Municipal debe acelerar la implementación del laboratorio de control de calidad, que permita determinar el tipo de tratamiento requerido, identificar los parámetros principales de interés en periodo seco y de lluvia, y controlar efectivamente la calidad del agua suministrada; para ello debe proyectarse un área mínima para laboratorio de 18 m² (C.14.4.7.1 RAS-2000), viabilizar una unidad bacteriológica independiente del laboratorio químico, además de cumplir con lo estipulado en el literal C.14.4.7.2 – Características de las Instalaciones y C.14.4.7.3 – Equipo mínimo de laboratorio.
- Como insumos químicos en planta, se utiliza sulfato de aluminio como agente coagulante y cloro gaseoso como desinfectante, que de acuerdo a lo establecido se puede evidenciar, que al generarse una reducción en el caudal tratado y/o requerido en planta, necesariamente se verá reflejada en la disminución en el consumo de insumos químicos y por ende en los costos de producción.

- La aplicación del coagulante no es la más adecuada, ya que se realiza solamente de forma puntual y no a través de una flauta distribuidora ubicada a lo ancho del canal, además en el punto de aplicación no se presenta resalto hidráulico o la turbulencia necesaria para la mezcla instantánea, requiriendo por lo tanto el cambio del punto o mejorar las condiciones de gradiente en el existente.
- La dosificación del coagulante se realiza únicamente cuando el agua influente a la PTAP registra visualmente a criterio del operador niveles altos de turbidez, situación que debe ser revalidada a través de la implementación y determinación de dosis óptimas que provengan de la prueba de jarras.
- Con la cantidad dosificada (2500gr/hr) y el caudal tratado en planta, la concentración de sulfato en el agua, es de aproximadamente 10,68 mg/L, relación empírica y/o asumida por los operarios, razón por la cual es necesario que la concentración y la dosificación del coagulante se realice bajo los parámetros definidos en el literal C.4.5.1.1 del RAS-2000, en especial la dosis óptima la cual debe determinarse bajo la NTC 3903 (Prueba de Jarras).
- Se puede evidenciar que para la dosis aplicada de 10,68 mg/L para todo el periodo (temporada invernal, agua con alta turbiedad); si se reduce el QMD a los valores proyectados para el año horizonte, significaría pasar de consumir 1800,0 Kg de sulfato en un día continuo de aplicación a 1207,6 Kg, reducción del 32,91% en el consumo de coagulante, bajo la premisa de obtener un porcentaje de pérdidas en la distribución del 25%.
- Para el desinfectante (cloro gaseoso), la dosificación en planta está alrededor de los 130 gr/hr, para el caudal tratado de 65,0 L/s, con lo cual se obtiene una concentración aproximada en la masa de agua de 0,56 mg/L, valor que puede verse reducido por la demanda que generen los compuestos presentes en el agua, por lo que se recomienda realizar la curva de demanda de cloro, a fin de determinar la dosis óptima de desinfectante, para diferentes calidades del agua.
- Al reducir el QMD a los valores estipulados para el año horizonte, la disminución en el consumo de cloro es considerable, al pasar de 130,0 gr/h en el 2011 a 87,2 gr/h en el año 2013, considerando la disminución de pérdidas técnicas hasta un 25%.
- Las dosificaciones de los insumos químicos utilizados en planta deben partir de un análisis periódico de las características del agua influente al sistema y de cantidades óptimas correspondientes.

- El sistema de distribución presenta un componente por bombeo, el cual representa un costo mensual aproximado de 3'558.332 pesos, que en el año representan 42'699.985 pesos asociado a la utilización de los equipos electromecánicos, situación que debe considerarse en un análisis de costo beneficio y que obliga a plantear alternativas de solución y/o operación más económicas a largo plazo.
- Para la estimación del volumen exacta de almacenamiento requerido, es necesario realizar una evaluación que se concentre en las variaciones entre el caudal de entrada y el caudal de consumo en cada instante, determinando curvas de demanda horaria, tal y como está establecido en el literal B.9.2.4 del RAS-2000, no obstante en la evaluación realizada se estableció que existe un déficit en el volumen de almacenamiento, estimado para las condiciones de hoy en 1269,6 m³ para un día en el año de máximo consumo, y para un IANC del 25% al año horizonte, el déficit sería de 910,5 m³, lo que significaría prácticamente cuadruplicar la capacidad actualmente instalada.
- Aunque no se evidenció, es común que en los tanques de almacenamiento se presenten reboses de agua tratada en horas nocturnas o la madrugada, lo cual debe prevenirse mediante la instalación de válvulas controladoras de nivel. También es recomendable disponer de elementos o equipos para medición de niveles de la lámina de agua en los tanques de almacenamiento con el fin de levantar las curvas de comportamiento y sobre esa base establecer procedimientos operativos del sistema para no generar sobrecargas en ningún espacio de tiempo.
- Debido a que el volumen de agua entregado al sistema es un parámetro importante en la relación del balance de distribución, en las labores de operación y mantenimiento y en la planeación futura, se debe instalar macromedidores a la entrada y a la salida del sistema de tratamiento y registrar en el libro de bitácora o archivo magnético el caudal que ingresa y de agua tratada suministrada por lo menos una vez al inicio de cada turno de operación, tal como se establece en el artículo 1° de la resolución 0668 del 2003 (MAVDT) y de paso dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 1° de la Resolución 0532 del 27 de Julio de 2009 expedida por CORPONARIÑO, referente a que las empresas prestadoras de los servicios de acueducto deben instalar macromedidores previo a la red de distribución.
- Con el fin de prevenir el tratamiento de aguas con presencia de sustancias con reconocido efecto adverso sobre la salud, que probablemente no puedan ser removidas por la PTAP, todo sistema de suministro de agua deberá contar en la entrada a la planta de tratamiento y de ser posible en la captación, con un sistema de alarma temprana que permita detectar desde

un comienzo la posible contaminación tóxica en el agua y proceder a tomar las medidas pertinentes”, requiriéndose dar cumplimiento a la exigencia normativa, establecida en el Decreto 1575 de 2007.

- Es necesario que la Administración Municipal priorice dentro de los proyectos de fortalecimiento en la prestación del servicio, la ejecución del catastro de redes de sistema de distribución en los términos establecidos en el literal B.7.7 del RAS-2000.
- Según lo reportado por el operador, no se dispone de información sobre las presiones existentes o simuladas de la red de distribución, por lo tanto, se requiere adelantar esta actividad a fin de determinar las presiones de trabajo y si las mismas cumplen lo establecido en el B.7.4.5.1 y B.7.4.5.2 del RAS-2000.
- Sobre la base del conocimiento de la existencia de puntos muertos, la Alcaldía Municipal debe adelantar un programa de reducción progresiva de los mismos mediante la intervención física de la red de distribución complementando circuitos para una adecuada circulación del agua, dado que los puntos muertos se convierten en focos de contaminación y alteración de las características del agua afectando a los consumidores del sector de influencia.
- De acuerdo a lo consignado en el artículo 3 de la resolución 811 de 2008 y con base en la población atendida, el número mínimo de puntos de muestreo hasta aproximadamente el año 2025 debe ser de seis (6) y a partir del año 2026 cuando la población sea mayor de 20.000 habitantes, el número de puntos debe aumentar a ocho (8).
- Es necesario y prioritario que el prestador ejerza el control de la calidad física, química y microbiológica del agua suministrada a través la toma y análisis de muestras en las frecuencias y números definidos en los artículos 21° y 22° de la Resolución 2115 de 2007.
- El índice de riesgo de la calidad de agua para consumo humano – urbano, reportado en función de las características evaluadas y de las muestras tomadas y analizadas para el año 2011, fue de 13,6%, clasificado como **Riesgo Bajo**, especificando que es un agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
- El Índice de Riesgo por abastecimiento es **Bajo** (10,1 – 25,0), estableciéndose para este nivel la persona prestadora debe eliminar mediante gestión directa las deficiencias en el tratamiento y continuidad del servicio, entre los aspectos a mejorar se encuentra la certificación de

trabajadores en competencias laborales y la dotación básica de laboratorio para la realización de ensayos.

- En el reporte al SUI se tiene un cumplimiento del 46,7% para el componente técnico operativo de acueducto, recomendándose en consecuencia implementar un procedimiento de choque para el cargue, verificación y control de los reportes por parte del prestador.
- Es indispensable que la empresa cuente con la información técnica planimétrica completa, detallada y actualizada de la infraestructura del servicio de acueducto, desde el sistema de abastecimiento, la PTAP, así como la actualización de los planos de redes de distribución.
- Es conveniente que se definan herramientas para el registro de información referente a las variables operativas, registro de actividades de mantenimientos rutinarios en todos los componentes del sistema, registro de tipo y número de daños en redes del sistema de distribución conjuntamente con información relativa a materiales empleados y costos asociados, información que permite conocer cómo funciona el sistema, como se opera, que debilidades se presentan y en qué sectores se concentran, información fundamental para la toma de decisiones y cumplimiento con los reportes requeridos por la SSPD.
- Debe formularse e implementarse el programa de mantenimiento anual de toda la infraestructura con informes periódicos de seguimiento y cumplimiento.
- Es necesario que la Administración Municipal adelante las gestiones correspondientes a fin de contar con un plan operativo y de contingencia que tenga en cuenta los riesgos de mayor probabilidad que sean indicados en los análisis de vulnerabilidad y contar con las medidas, acciones, definición de recursos y procedimientos a utilizar en situaciones de emergencia.

3.3 DIAGNÓSTICO TÉCNICO DEL ALCANTARILLADO URBANO

Para la elaboración del diagnóstico técnico del sistema de alcantarillado del casco urbano del Municipio de Samaniego, se contó algo información facilitada por el Director de la Oficina de Servicios Públicos de ese entonces, Ing. Alexander Ramírez Rosales, que por cierto fue muy escasa dado que el municipio no cuenta con el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV, ni un catastro de redes, y de la información recolectada en la visita de campo por el equipo técnico de la Gerencia Asesora del PDA de Nariño.

3.3.1 Aspectos Técnicos del Alcantarillado Existente

El sistema de alcantarillo es de tipo convencional que trabaja a gravedad, fue concebido de tipo sanitario, aunque actualmente recolecta y evacua tanto aguas residuales residenciales como pluviales, trabajando como alcantarillado semi-combinado.

No se tiene información exacta sobre la fecha de construcción del sistema de alcantarillado, no obstante se estima que la red fue concebida hace aproximadamente entre 30 y 40 años.

En general el sistema de alcantarillado cumple su función, siendo su mayor problema la antigüedad de las redes, la capacidad de las mismas y la presencia de sedimentos en los sumideros.

Las actividades de mantenimiento, están supeditadas básicamente a realizar labores correctivas (en época de invierno preferiblemente) debido a la cantidad de personal operativo destinado para tal fin.

3.3.2 Componentes del Sistema

Con base en la información suministrada por ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, (2011), al sistema de alcantarillado se encuentran conectados un total de 1501 suscriptores, de los cuales 606 pertenecen al estrato 1, 698 al estrato 2, 184 al estrato 3 y 13 al estrato 4, no obstante de acuerdo a la población con que cuenta el casco urbano y la cobertura estimada, el número total de suscriptores debería estar alrededor de los 2595.

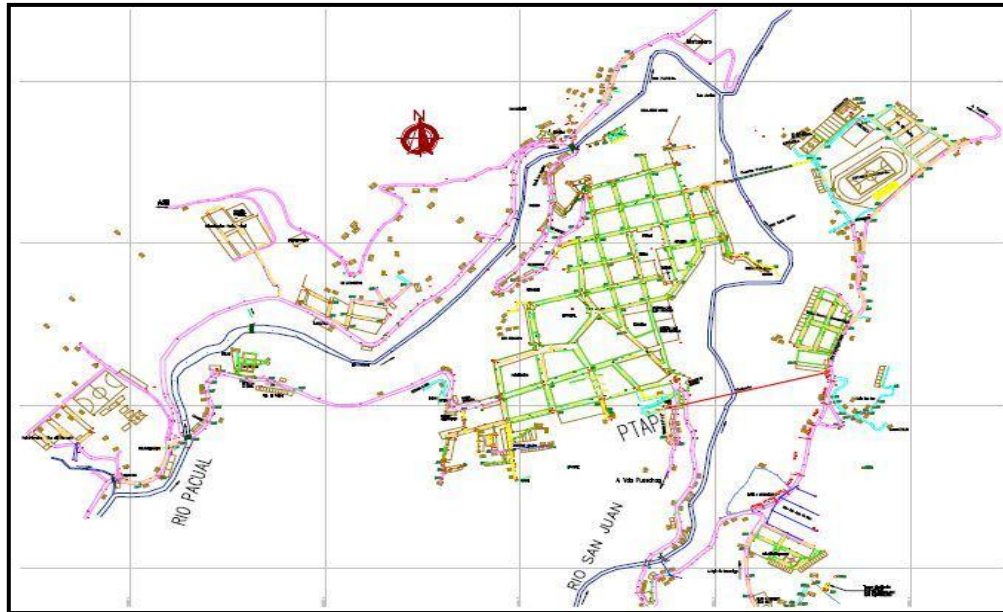
Situación que igualmente es advertida por el personal administrativo encargado de la operación del sistema, razón por la cual es importante que la Administración Municipal adelante cuanto antes un catastro de usuarios a fin de identificar realmente el número de suscriptores y así poder establecer línea base para las correspondientes proyecciones de recaudo, operación, costos, etc.

El sistema de alcantarillado de la zona urbana según lo informado presenta 8 puntos de vertimiento o descoles con sus respectivas áreas de drenaje, que descargan sobre los ríos Pacual y San Juan.

En cada una de las redes se encuentran elementos constitutivos como pozos de inspección, sumideros, tubería de recolección y evacuación y las conexiones domiciliarias.

En la siguiente figura, se presenta un esquema de la red de alcantarillado, no obstante no se tienen definidas las áreas aferentes.

Figura 35. Redes de Alcantarillado



Fuente: PSMV (2009)

La administración municipal al momento de la visita, desconoce datos básicos de la composición y características de la red, como lo es la longitud total de la línea, discriminación por diámetros y material, número de pozos de inspección y sumideros, y el estado en el cual se encuentran.

Ante tal situación, es relevante que la Administración Municipal adelante la ejecución de un catastro de redes de alcantarillado, como se establece en el literal D.2.2.2 del RAS-2000.

3.3.3 Delimitación del Perímetro Sanitario Urbano

El perímetro sanitario es la línea que enmarca el área utilizable y apta para la instalación y suministro de los servicios públicos, en este caso el de alcantarillado. El perímetro urbano determinado en el acuerdo de aprobación del PBOT (2000) delimita el perímetro sanitario, el cual está conformado por 14 puntos unidos por alineamientos rectos y curvos siguiendo linderos, cursos de agua y accidentes geográficos; los puntos del perímetro sanitario son los siguientes:

Cuadro 66. Coordenadas Perímetro Urbano

PUNTO No.	COORDENADA		PUNTO No.	COORDENADA	
	Norte	Este		Norte	Este
1	638.919,30	941.832,08	8	639.199,26	943.072,32
2	639.073,15	941.899,92	9	640.362,74	943.505,37
3	639.302,18	942.390,59	10	640.539,60	942.840,72
4	639.210,45	942.400,23	11	640.545,83	942.814,57
5	639.353,17	942.799,83	12	N.D	N.D
6	638.970,82	942.814,46	13	N.D	N.D
7	638.452,68	943.508,33	14	N.D	N.D

El perímetro urbano inicialmente fue reglamentado por el Concejo Municipal desde el año de 1993, correspondiendo a un área de 207 Ha, donde involucraba terrenos agrícolas y forestales, no obstante con el PBOT se reduce en 43,1 Ha que incluye zonas como Obando y Santa Catalina las cuales se toman como reserva agrícola, en ese orden el nuevo perímetro posee una extensión de 163,9 Ha con área de expansión de 29 Ha.

3.3.4 Delimitación Areas de Drenaje

Dada la configuración que presenta la zona, en donde se encuentran un total de ocho (8) puntos de vertimiento, se establece la existencia de igual número de área de drenaje.

No obstante, la Oficina de Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de la Alcaldía Municipal no dispone de información en planos o documentos a través de los cuales se pueda determinar la extensión o área aferente para cada punto.

Es necesaria e imperiosa la necesidad que la Administración Municipal adelante un estudio de caracterización y evaluación de la infraestructura de alcantarillado que actualmente se encuentra instalada, herramienta base para la estimación de proyectos de inversión requeridos en el casco urbano

3.3.5 Puntos de Vertimiento

De acuerdo a la información reportada por el administrador de la oficina de servicios públicos, en la red de recolección del sistema de alcantarillado existen un total de ocho (8) puntos de vertimiento que son los más representativos en la red.

Del total de puntos de vertimiento, tres (3) de ellos se descargan sobre la corriente receptora denominada Río San Juan que bordea todo el costado oriental del casco urbano, los restantes cinco (5) puntos vierten sobre el Río Pacual ubicado al costado occidental del casco urbano.

3.3.5.1 Caudales y Caracterización de Aguas Residuales

De acuerdo a lo informado por el personal administrativo y operativo del servicio de Alcantarillado, la Administración Municipal desconoce los valores medio o promedios tanto de los caudales vertidos a través de los puntos de descarga de la red de alcantarillado como de las características físicas, químicas y microbiológicas de las aguas residuales.

Es prioritario adelantar un proceso de recolección de información base que contemple caudal y caracterización (DBO_5 , DBO, pH, OD y SST) tanto de las descargas como de las dos corrientes receptoras a fin de conocer su estado y con ello proyectar la reducción gradual de carga vertida a fin de cumplir con los estándares de calidad establecidos por la Autoridad Ambiental para el Río San Juan y el Río Pacual.

3.3.5.2 Descarga de Subproductos de Tratamiento de la PTAP

Conforme a lo evidenciado durante la visita y a lo manifestado por el personal operativo de la PTAP, que las aguas utilizadas durante los procesos de lavado de las estructuras de tratamiento como sedimentadores y filtros son conducidas hacia una caja de recolección, desde al cual a través de una tubería en concreto conecta con el pozo de inspección de diámetro 1,20m.

Figura 36. Caja Recolección y Evacuación Aguas PTAP



A través de otra línea se evacuan las aguas de lavado de las unidades de floculación y de la unidad sanitaria, la primera en tubería de concreto en 12” y la segunda en igual material pero en 8”, que en el lindero del terreno de la PTAP se comunica con el pozo de inspección anteriormente descrito.

La descarga de las aguas servidas en la PTAP se efectúa sobre una corriente de agua adyacente a la misma, que es afluente del río San Juan, las aguas antes de su vertimiento no reciben tratamiento alguno.

3.3.6 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales

Las aguas residuales generadas en el casco urbano del Municipio de Samaniego, son vertidas directamente a las fuentes receptoras, sin que estas reciban antes un tratamiento que permita reducir considerablemente la carga aportante, debido a que actualmente no se cuenta o dispone de un sistema con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR.

Además, no se tiene definido o contemplado la fecha de ejecución de un proyecto encaminado a la construcción y puesta en marcha de una PTAR, situación que debe contemplarse en la respectiva formulación del PSMV.

3.3.7 Aspectos de Operación y Mantenimiento

Dadas las condiciones en las cuales se encuentra el sistema de alcantarillado, los aspectos relacionados con la operación y mantenimiento por parte de Administración Municipal, están relacionados con:

Resolver inconvenientes de obstrucción o taponamiento en los pozos de inspección, domiciliarias, sumideros y en redes, utilizando básicamente para ello herramienta menor, además de llevar a cabo actividades de reposición de tapas y realce de pozos.

Durante la operación del sistema, se tiene implementado actividades preventivas, como la limpieza periódica de los sumideros especialmente, además de realizar el reforzamiento de algunos pozos que se encuentran en mal estado.

De igual forma de acuerdo a lo evidenciado, el operador del sistema no cuenta con el respectivo manual de operación, en el que se definan los programas rutinarios de labores de inspección, mantenimiento y reparación, estableciéndose actividades periódicas, por lo tanto, es necesario que el prestador acate lo dispuesto en el literal D.7.9 del RAS-2000.

3.3.8 Reporte de Información al SUI

Para determinar el grado de cumplimiento de la Empresa de Servicios Públicos de Administración Municipal, con respecto al reporte de información al Sistema Único de Información, se procedió a la consulta en lo referente al Tópico Técnico de Alcantarillado para los años 2005 a 2011, se observa que el porcentaje de cumplimiento en reportes es del 100%, ajustado a lo establecido en la Resolución No. SSPD-20101300048765 del 14 de diciembre de 2010, por la cual se expide la Resolución Compilatoria respecto de las solicitudes de información al Sistema Único de Información – SUI, de los servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo y se derogan las Resoluciones 20094000015085, 20104000001535, 20104000006345, y 20104010018035.

El número de formularios en el tópico de alcantarillado establecidos en la mencionada resolución para diligenciamiento y cargue al SUI durante el periodo en mención fueron ocho (08) de los cuales la Administración Municipal los reportó en su totalidad.

3.3.9 Planos del Sistema de Alcantarillado

La Oficina de Servicios Públicos, de acuerdo a lo manifestado y suministrado no cuenta con planos detallados de la infraestructura instalada del sistema de alcantarillado del casco urbano.

En la información entregada se tiene un plano digital de la configuración del casco urbano, en el que se indican los pozos de inspección y las cotas de trabajo y batea, pero no se indica el material de la tubería, longitudes, sentidos de flujos y puntos de vertimiento, razón por la cual es importante que la administración municipal actualice y valide la información disponible con el propósito de contar con una herramienta base para la ejecución de los programas de mantenimiento y/o reparación. .

3.3.10 Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV

De acuerdo a lo reportado por la Corporación Autónoma Regional de Nariño “CORPONARIÑO” hasta el día 09 de Abril de 2012, la Administración Municipal de Samaniego no ha presentado documento alguno para revisión que contenga la formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV.

A lo cual, es prioritario que la Alcaldía se ajuste a lo establecido en la resolución 1433 del 13 de Diciembre de 2004, en el cual se plantea la formulación del PSMV, el cual debe contener el diagnóstico del sistema de alcantarillado, identificación de

puntos de vertimiento, caracterización de puntos de vertimiento y corrientes receptoras, proyección de carga contaminante, descripción de programas, proyectos y actividades con cronogramas e inversiones para el cumplimiento de la norma de vertimientos.

3.3.11 Conclusiones Sobre el Alcantarillado Existente

- Dada la antigüedad de la mayoría de las redes de alcantarillado y el estado de las mismas, es necesario viabilizar la optimización del sistema de drenaje urbano, a las condiciones de diseño y operación estipuladas actualmente por la normativa vigente.
- De acuerdo a lo manifestado por el operador, es importante que la Administración Municipal adelante cuanto antes un catastro de usuarios a fin de identificar realmente el número de suscriptores y así poder establecer línea base para las correspondientes proyecciones de recaudo, operación, costos, etc., ya que al parecer actualmente existe es un subregistro de los mismos.
- Ante el hecho que la Administración Municipal desconoce exactamente los datos básicos de la composición y características de la red de recolección, como lo es la longitud total de la línea, discriminación por diámetros y material, número de pozos de inspección y sumideros, y el estado en el cual se encuentran, es relevante la ejecución de un catastro de redes de alcantarillado, tal y como está establecido en el literal D.2.2.2 del RAS-2000.
- Definir un programa rutinario de labores de inspección, mantenimiento y reparación, en donde se especifiquen una serie de actividades diarias, mensuales y anuales, que debe estar contenido en el respectivo manual de operación y planes de mantenimiento del sistema de alcantarillado, tal como lo establece el literal D.7.9 y en la tabla D.8.4 del RAS-2000.
- Se debe propender por la formulación y ejecución de un programa para la reducción del número de vertimientos puntuales al corto (hasta el 2° año), mediano (desde 2° hasta el 5° año) y largo plazo (5° hasta el 10° año), en concordancia con los dispuesto en la resolución 1433 de 2004.
- Con el fin de disminuir el impacto generado por las descargas del sistema a las corrientes de agua receptoras y cumplir con los objetivos de calidad propuestos por la autoridad ambiental, es necesario la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual debe estar contemplada en el PSMV.

- Es prioritario adelantar un proceso de recolección de información base que contemple caudal y caracterización (DBO_5 , DBO, pH, OD y SST) tanto de las descargas como de las dos corrientes receptoras a fin de conocer su estado y con ello proyectar la reducción gradual de carga vertida a fin de cumplir con los estándares de calidad establecidos por la Autoridad Ambiental para el Río San Juan y el Río Pacual.
- De otra parte, deben atenderse las exigencias expuestas en el Decreto 3930 del 25 de octubre de 2010, que establece las disposiciones relacionadas con los usos, ordenamiento y vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.
- De igual forma el prestador debe realizar caracterización de las aguas residuales en la actualidad, que le permita presentar autoliquidación para el cálculo de las tasas retributivas, ajustadas a las condiciones específicas y reales del sistema y no sobre cargas presuntivas.
- Es prioritario que la Alcaldía se ajuste a lo establecido en la resolución 1433 del 13 de Diciembre de 2004, en el cual se plantea la formulación y presentación del PSMV, el cual debe contener el diagnóstico del sistema de alcantarillado, identificación y caracterización de puntos de vertimiento, corrientes receptoras, proyección de carga contaminante, descripción de programas, proyectos y actividades con cronogramas e inversiones para el cumplimiento de la norma de vertimientos.

3.4 DIAGNOSTICO TÉCNICO DEL SERVICIO DE ASEO

De igual manera que en los servicios de Acueducto y Alcantarillado, el servicio de Aseo en el casco urbano del Municipio de Samaniego, es prestado por Alcaldía Municipal a través de su oficina de Servicios Públicos.

A continuación se presenta el diagnóstico del servicio de aseo, con base en la información suministrada por el funcionario encargado del mismo al momento de la visita como lo fue la Ing. María Alejandra Obando y la consignada en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS del municipio.

3.4.1 Caracterización y Producción de Residuos Sólidos

Según los datos consignados en el PGIRS (2007) del municipio, la producción per cápita residencial es de 0,45 kg/hab.día, la cual se encuentra dentro del rango (0,30 – 1,00 Kg/hab.día) establecido en la Tabla F.1.2 del RAS-2000 para un nivel de complejidad medio alto, aunque inferior al valor promedio estimado de 0,53

Kg/hab.día; no obstante, la producción per cápita promedio total del casco urbano está estimada en 0,561 Kg/día.

Al multiplicar la producción per cápita residencial por la proyección de población estimada para el casco urbano en el año 2011 (18696 hab) y la cobertura del servicio (100%), se tiene que en promedio la producción mensual de residuos sólidos residenciales asciende a 252,4 Tn (63,1 Tn semanales).

Se recomienda que el prestador registre anualmente los datos de generación y producción total y per cápita del sistema diferenciando claramente sector urbano y rural, con el fin de verificar eficiencia del servicio y calcular tasas anuales de generación, como se establece en el literal F.1.4.2.1 del RAS-2000.

De acuerdo a la composición física de los residuos se tiene que alrededor del 75,78% de los mismos corresponden a materia orgánica, seguido por los plásticos con el 8,22% y el conjunto de residuos con un potencial aprovechable como cartón, vidrio y papel con un 19,15%, como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 67. Composición Física Residuos Sólidos

TIPO DE RESIDUO		% Peso	Peso (Tn)
Orgánico	Residuos Alimentos	75,78	191,27
Inorgánico	Papel y cartón	7,42	18,73
	Vidrio	3,51	8,86
	Plástico	8,22	20,75
	Metales	0,39	0,98
	Otros	4,68	11,81
Total		100,00	252,40

Fuente: Adaptación PGIRS

De lo anteriormente expuesto, se evidencia la potencialidad de los residuos orgánicos fácilmente biodegradables frente al aprovechamiento, dado su alto porcentaje de participación en la composición física (75,78%), contando además que se podría realizar el aprovechamiento de materiales como el papel, cartón y el vidrio, para un total de residuos con potencial de aprovechamiento de 94,93%, que se traduciría en reducción considerable de los costos de disposición.

Además de la anterior clasificación, se debe contar con una tipificación de los residuos de acuerdo a su procedencia, factibilidad de manejo y disposición y grado de peligrosidad, en una frecuencia de al menos una vez cada dos años o de acuerdo a las condiciones expuesta en el literal F.1.4.4.8 del RAS-2000.

Dadas las condiciones de la prestación del servicio es necesario la realización de ensayos de peso específico y contenido de humedad a los residuos generados, y

para procesos de aprovechamiento, incineración y operación del relleno sanitario deben ejecutarse la caracterización física, química y biológica de los residuos sólidos tal y como está establecida en el tabla F.1.3 del RAS-2000 para un nivel medio alto de complejidad.

3.4.2 Rutas y Frecuencia de Recolección

Para la recolección de los residuos sólidos la Administración Municipal, tiene establecido en la prestación del servicio tres (3) rutas de trabajo; la ruta No. 1 y No. 2 realizan la recolección los días lunes, miércoles y viernes, y la ruta No. 3 los días martes y jueves, ajustándose a lo establecido en el literal F.3.3.4 del RAS-2000, en donde se indica que si los residuos recolectados contienen material putrescible (residuos de alimentos) la frecuencia de recolección debe ser, al menos, dos veces por semana; no obstante la frecuencia mínima del servicio dependerá de las características del clima o de la zona y deberá incrementarse para prevenir la proliferación de olores y vectores por la acumulación y descomposición de tales residuos como se indica en el artículo 35 del decreto 1713 de 2002.

No obstante, de dar cumplimiento a lo anterior, el prestador debe ofrecer por lo menos dos veces al año el servicio de recolección de aquellos residuos que por su manejo no puedan ser recogidos por el sistema de recolección ordinario, tales como: neveras, calentadores, estufas, en general línea blanca, árboles, etc. (F.3.3.4 RAS-2000).

Las rutas No. 1 y No. 2 atienden los veintiocho (28) barrios que conforman el casco urbano del municipio, iniciando la No. 1 su recorrido hacia las 6:30 am atendiendo 14 barrios y la No. 2 inicia a las 10:30 a:m prestando el servicio a los restante 14 barrios.

La ruta No. 3 comprende siete (7) barrios periféricos iniciando labores a las 6:30 de la mañana; además el servicio de recolección se presta en el sector rural, atendiendo a corregimientos como Piedra Blanca, Puerchag, Salado, Cartagena, Tanamá, Yunguilla y Saranconcho.

Para la recolección de los residuos sólidos generados en la plaza de mercado que son básicamente residuos altamente putrescibles, se tiene establecido una ruta adicional denominada No. 4, que recolecta los residuos los días sábados a partir de las 2:00 p:m.

3.4.3 Barrido de Vías y de Áreas Públicas

El servicio de barrido y limpieza de vías y áreas públicas forma parte de los componentes del servicio público de aseo (Art. 11 Decreto 1713 de 2002) y por lo tanto, como se establece en el artículo 39 del decreto 1713 de 2002, la responsabilidad en la recolección y el transporte de estos residuos es del prestador del servicio de aseo.

Para la realización de esta actividad Administración Municipal, cuenta con un equipo conformado por 21 personas, que son contratados directamente por la Alcaldía, dotados algunos de carros de mano, escobas, palas y recogedores, que efectúan el barrido de vías y limpieza de áreas públicas, desde el día lunes hasta el día viernes de cada semana, los días sábado se realiza la limpieza de la plaza de mercado.

Además se han instalado en postes de energía, treinta y cinco (35) recipientes para la disposición de residuos, distribuidos en distintos puntos del casco urbano, así como también ocho (8) canecas tipo vaivén y dos (2) contenedores metálicos para almacenar el material que es recogido durante las jornadas de barrido y limpieza de vías y áreas públicas.

3.4.4 Recolección, Transporte y Disposición de Residuos Sólidos

Para el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios y de la plaza de mercado generados en el área urbana del Municipio de Samaniego, la Alcaldía cuenta con una cuadrilla conformada por el conductor del vehículo recolector y 4 recolectores.

La forma de presentación de los residuos por parte de los usuarios para su recolección está dada en la siguiente proporción: 59,4% en recipientes plásticos, 31,8% en bolsas plásticas, 7,2% en costales y el 1,6% en cajas de cartón (PGIRS, 2007).

Para la recolección y transporte de los residuos sólidos, el prestador dispone de un vehículo con caja compactadora cerrada de color blanco identificado con el nombre de “Alcaldía Samaniego 98 – 2000”, cuenta con mecanismo de descarga rápida de residuos.

Figura 37. Vehículo Recolector



No obstante el vehículo recolector debe cumplir con las características y recomendaciones establecidas en el literal F.3.3.6 del RAS-2000, que son las establecidas para todo vehículo que preste el servicio de aseo.

Una vez finalizada cada ruta de recolección, con el vehículo cargado, los residuos sólidos son transportados hacia el relleno sanitario de El Balso, ubicado en la vereda El Pilche del Municipio de Samaniego a una distancia de 17 Km.

3.4.5 Relleno Sanitario

El Municipio de Samaniego actualmente cuenta para la disposición final de los residuos con un relleno sanitario denominado El Balso, ubicado en la vereda El Pilche a una distancia de 17 Km.

Figura 38. Localización Relleno



Fuente: Alcaldía Municipal (2008)

La construcción se inició a mediados del año 2008, tuvo un valor aproximado de 300 millones de pesos, presentando un periodo de vida útil inicial de 15 años, cuenta con licencia ambiental por parte de CORPONARIÑO a partir de Enero de 2008.

Figura 39. Vista General Relleno Sanitario “El Balso”



De acuerdo a lo informado, el área total del relleno presenta una extensión de 6,897 Ha, de las cuales 4,172 Ha son en terreno relativamente plano y las restantes 2,725 en terreno escarpado.

El relleno sanitario no cuenta con cercamiento, necesario para que se impida el ingreso de personas particulares y de animales que habitan en la zona del relleno, además, las cunetas para la evacuación de aguas lluvias no se encuentran construidas utilizando para la delimitación del perímetro del relleno pequeñas zanjas.

3.4.6 Tratamiento de Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son transportados en el vehículo compactador hasta el sitio de disposición final, una vez descargados, se inicia un proceso de separación y recolección de residuos aprovechables, en este caso inorgánicos que de acuerdo a las declaraciones de los operarios, se realiza recuperación de papel, cartón, plástico, vidrio y metal.

Los residuos sólidos no aprovechables son dispuestos en celdas que conforman el vaso en servicio, siguiendo los parámetros mínimos requeridos para el manejo tecnificado de los residuos sólidos no aprovechables, no obstante se debe tener

en cuenta lo referido al manejo y operación reglamentado en el literal F.6.4.5 del RAS-2000.

Del vaso en servicio se desconoce la fecha de inicio de operación, el volumen útil disponible, dimensiones de cada celda y el volumen de diseño del vaso, no obstante cuenta el respectivo sistema de drenaje para la recolección y evacuación del lixiviado, conformado por filtros internos de grava 4", tubería perforada de 4" y 6" de diámetro, y la impermeabilización conformada por plástico de alta densidad y geomembrana.

Las paredes y piso del vaso son recubiertos con arcilla y geomembrana para su respectiva impermeabilización como lo estipula el RAS – 2000 en el ítem F.6.4.3.

Figura 40. Conformación Filtros e Impermeabilización



Fuente: Alcaldía Municipal (2008)

El vaso está equipado con varios canales internos conformados por filtros en piedra y cuyo objetivo es permitir el desfogue de los gases generados por la descomposición de los residuos, al final se encuentran las chimeneas, no se realiza monitoreo a estos gases, se recomienda ajustarse a lo definido en el literal F.6.4.4.4 del RAS-2000 para el drenaje de gases.

Figura 41. Drenaje de Gases - Chimeneas



Es necesario la formulación y ejecución de un plan de contingencia y de acción, a través de los cuales se permita contrarrestar las deficiencias que se puedan presentar en la operación y manejo del sitio de disposición, y se adopten las medidas tendientes a implementar los diferentes requisitos que debe cumplir la adecuada operación de un relleno sanitario, en aspectos tales como: acceso, frentes de trabajo, identificación de residuos, compactación, material de cobertura diaria, control de agua de infiltración y de escorrentía, tratamiento de lixiviados, etc, como se encuentra establecido en el literal F.6.6 del RAS 2000.

En los límites de las áreas de disposición se cuenta con canales perimetrales que drenan las aguas de escorrentía, los cuales están construidos en tierra; no obstante se requerirá que este sistema deba evaluarse y adecuarse a lo establecido en el literal F.6.4.4.1 para el nivel medio alto de complejidad.

Figura 42. Canales Perimetrales



Una vez preparado el vaso se disponen los residuos sólidos no aprovechables en capas, las cuales deben tener un espesor máximo de 0,30 m, que a través de un buldócer se esparce el material y con este mismo equipo se realiza la compactación y cobertura diaria de cada celda, donde el material de cobertura procede de un cantera ubicada en la misma área del relleno. La operación en cuanto a dimensionamiento, compactación y cubrimiento de cada celda debe aplicar las normas establecidas en el RAS – 2000 ítems F.6.4.5.

Para el control de vectores se tienen diferentes clases de químicos, para moscas se utiliza Sipermitrina, Nuvam y Engeo que se mezcla con 12 litros de agua y 70 cc de químico fumigando la basura cuando esta llega y a los alrededores del vaso; para los roedores se utiliza veneno granulado 7 pastillas por semana, y para el control de olores se utiliza cal diluida dos veces por semana.

En el relleno se cuenta con una pequeña caseta que se encuentra en mal estado, utilizada como bodega para depositar herramienta menor como carretas, palas, picas, machetes, productos químicos, motobomba para aspersion de 12 Lt.

Figura 43. Caseta Almacenamiento de Herramientas y Materiales



Para todos los procesos y operaciones que se lleven a cabo en el sitio de disposición final, debe instrumentarse un programa de monitoreo ambiental, en el cual se debe incluir medición y control de los impactos generados, la información obtenida a partir del monitoreo debe almacenarse en un banco de datos para analizarla y tomar las medidas adecuadas para el control respectivo, como se establece en el literal F.6.5 del RAS 2000.

3.4.7 Manejo y Tratamiento de Lixiviados y Gases

Como se mencionó anteriormente para el manejo de los lixiviados se tiene dispuesto un sistema de recolección y evacuación consistente en filtros con

tubería dispuesto en forma de espina de pescado con pendientes adecuadas que permitan la salida correspondiente.

Figura 44. Sistema Recolección y Evacuación Lixiviados



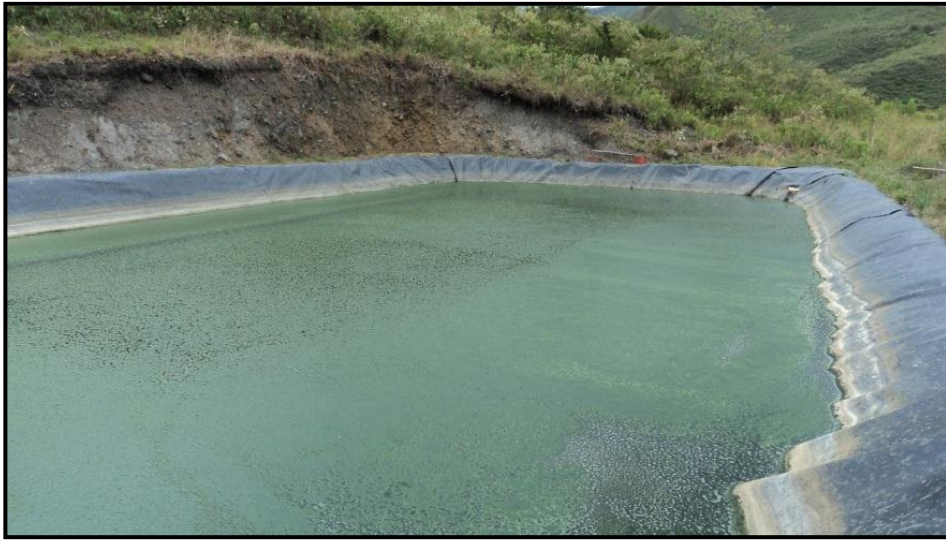
Fuente: Alcaldía Municipal (2008)

De igual forma el sistema de evacuación de gases está compuesto por canales de ventilación en piedra con tubería pvc perforada, que descarga sobre las chimeneas, que en este caso son tubos de ventilación, actualmente no se lleva algún tipo de aprovechamiento de la energía liberada ni tampoco combustión.

En relación al tratamiento de los lixiviados, una vez estos son recolectados por el sistema de drenaje, son conducidos mediante tubería PVC hacia las unidades de tratamiento, que está compuesto por una Laguna Primaria Anaerobia y una Laguna Secundaria Facultativa que trabajan en serie.

En la laguna Anaerobia se lleva a cabo la reducción de contenido en sólidos y materia orgánica contenida en los lixiviados.

Figura 45. Laguna Anaerobia Relleno Sanitario



El efluente de la laguna anaerobia pasa a la siguiente unidad de tratamiento de lixiviados, una laguna facultativa, que de acuerdo a lo evidenciado se encuentra en buenas condiciones.

Figura 46. Laguna Facultativa Relleno Sanitario



De acuerdo a lo informado, no se han llevado a cabo determinaciones de la generación de lixiviados que llegan a las lagunas y el caudal efluente de las unidades de tratamiento.

Es necesario adelantar una cuantificación periódica sobre la producción de lixiviados, además de realizar una valoración sobre la calidad del agua a verter así

como del cuerpo receptor, a fin de determinar o garantizar los usos de agua propuestos para este, como se establece en el literal F.6.6.7 del RAS-2000.

Dentro de los programas de monitoreo a implementar debe contarse como mínimo con un programa de la calidad hídrica (F.6.5.1 RAS 2000) que evalúe el recurso hídrico del entorno y área del relleno, parámetros, frecuencia y técnica de muestreo, etc., programa de monitoreo de biogás (F.6.5.2 RAS 2000), programa de partículas aerotransportables (F.6.5.3 RAS 2000).

3.4.8 Aprovechamiento de los Residuos Sólidos

A la fecha, por parte de Administración Municipal no se tiene implementado y/o en ejecución un programa comunitario, a través del cual se promueva y se realice la separación de los residuos en la fuente, que permita aprovechar la potencialidad que ofrecen los residuos altamente biodegradables en procesos de compostaje dada la representatividad que los mismos tienen en la composición o los demás residuos en procesos de reutilización o reciclaje.

No obstante en el relleno sanitario se encuentra un grupo de personas que realizan la selección y separación de residuos como latas de aluminio, cartón, vidrio, metales y plásticos, la implementación y/o ejecución de este tipo de aprovechamiento debe estar sujeto a lo requerido en los literales F.4.3.2 en lo relacionado a reutilización y en F.4.3.3 para reciclaje.

Así mismo se recomienda realizar el estudio de factibilidad económica para determinar la viabilidad en la implementación del programa de compostaje como se establece en el literal F.4.2.2 del RAS 2000, y el proceso de operación de este método de aprovechamiento debe seguir los lineamientos básicos consignados en el literal F.4.3.4 del RAS 2000.

La implementación de algún tipo de aprovechamiento podría reducir los costos de operación en el transporte y disposición y generar ingresos económicos.

3.4.9 Residuos Sólidos Peligrosos

Residuo peligroso es aquel que exhibe características y/o propiedades infecciosas, combustibles, inflamables, explosivos, radioactivas, volátiles, corrosivas, reactivas y tóxicas, que de acuerdo a evidenciado no tiene a su cargo el prestador la gestión de este tipo de residuos.

Los residuos sólidos de tipo hospitalario, no son objeto de recolección o transporte por parte del operador, no obstante se debe establecer especial atención a centros de estética, belleza, peluquería, farmacias, droguerías y

establecimientos similares para que se lleve a cabo la gestión adecuada de los residuos derivados de estos lugares a fin de cumplir con lo establecido en el Decreto 2676 de 2000 y la Resolución 1164 de 2002, por medio de los cuales se reglamentó la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares y, se adoptó el manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, respectivamente.

De acuerdo a la información recolectada en el PGIRS del municipio, la producción de residuos hospitalarios y de laboratorios de salud es de 691,6 Kg/mes.

3.4.10 Costos de Recolección, Transporte, Disposición y Tratamiento

Dentro de los costos asociados a la prestación del servicio de aseo, se cuentan con los costos de personal, como lo es el de coordinador, operarios, operadores de maquinaria y personal auxiliar, que de acuerdo a las estimaciones realizadas representan un costo mensual aproximado de 11'800.000 pesos.

De igual forma se tiene contemplado un costo por el combustible para el transporte de residuos sólidos, que representa mensualmente 2'083.000, por la utilización de químicos para el control de plagas en el relleno 1'250.000 mensuales y gastos varios de 416.000 pesos, para un costo total mensual aproximado de 15'549.000 pesos.

3.4.11 Reporte de Información al SUI

Respecto al cumplimiento del cargue de la información al SUI, al igual que para los sistemas de acueducto y alcantarillado, se procedió a la consulta en el portal del sistema de información, encontrando que la Administración Municipal presenta un porcentaje de reporte del 100%, ya que de los ocho (8) requerimientos realizados se cumplieron con todos ellos.

Cuadro 68. Cumplimiento cargue SUI

AÑO	CERTIFICADO	CERTIFICADO NO APLICA	PENDIENTE	TOTAL	PORCENTAJE
2005	2	0	0	2	100%
2006	0	0	0	0	0%
2007	0	0	0	0	0%
2008	2	0	0	2	100%
2009	2	0	0	2	100%
2010	2	0	0	2	100%
2011	0	0	0	0	0%
TOTAL	8	0	0	8	100%

Fuente: SUI - SSPD

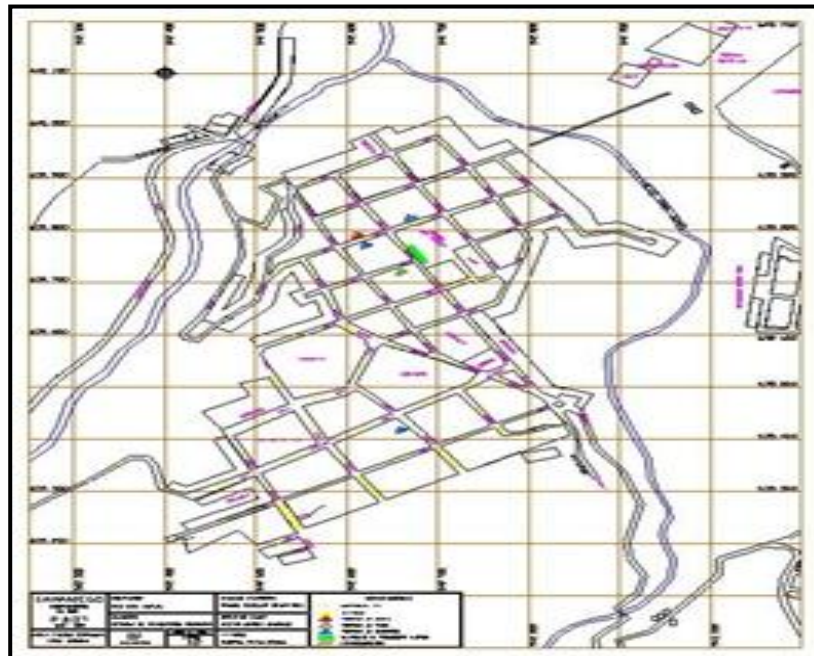
3.4.12 Planos de Ruteo y Recolección

Como se mencionó anteriormente, para la prestación del servicio se tienen establecido tres (3) rutas de recolección; las rutas No. 1 y No. 2 atienden los veintiocho (28) barrios que conforman el casco urbano del municipio, iniciando la No. 1 su recorrido hacia las 6:30 am atendiendo 14 barrios y la No. 2 inicia a las 10:30 am prestando el servicio a los restante 14 barrios.

La ruta No. 3 comprende siete (7) barrios periféricos iniciando labores a las 6:30 de la mañana; además el servicio de recolección se presta en el sector rural, atendiendo a corregimientos como Piedra Blanca, Puerchag, Salado, Cartagena, Tanamá, Yunguilla y Saranconcho.

En el PGIRS del municipio se tiene establecida macrorrutas las cuales se debe evaluar con relación a lo actualmente realizado en campo, de acuerdo con las normas de tránsito y las características físicas del municipio, con el fin de determinar eficiencia en la asignación de recursos físicos y humanos para lograr la productividad de un servicio competitivo, de acuerdo a lo señalado en el literal F.3.3.7 del RAS 2000.

Figura 47. Rutas de Recolección

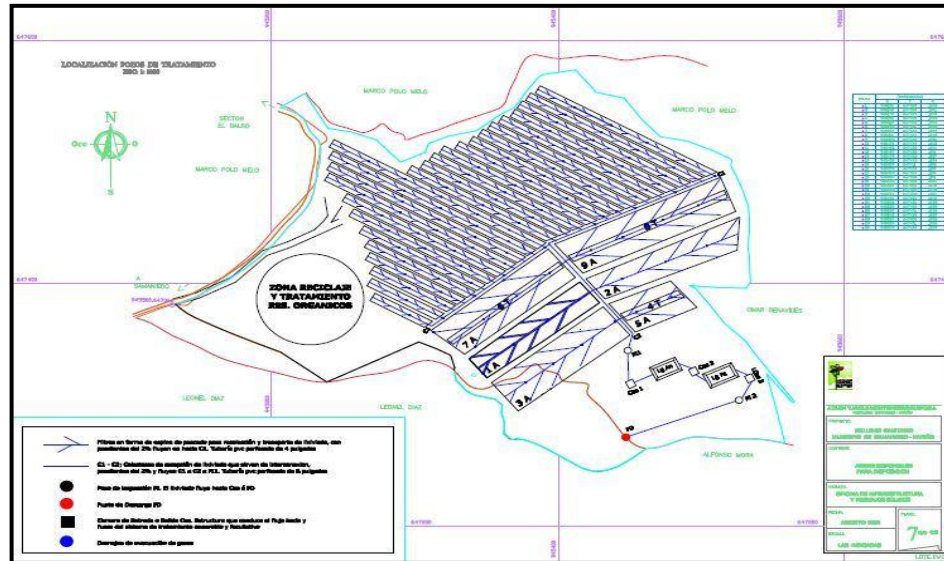


Fuente: PGIRS (2007)

3.4.13 Planos del Relleno Sanitario

La Administración Municipal cuenta con planos del lote donde actualmente se ubica el relleno sanitario, tomados del proyecto de formulación, en el cual se detallan las áreas utilizables, las áreas planas y escarpadas, y se señalan las secciones a utilizar para el tratamiento de residuos orgánicos, reciclaje y lixiviados, conforme se evidencia en la siguiente figura:

Figura 48. Plano Relleno Sanitario



Fuente: Alcaldía Municipal (2008)

3.4.14 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 2°, del Decreto 1505 de 2003, en el cual se establece la responsabilidad de la elaboración y actualización de los PGIRS y en concordancia con lo dispuesto en la Resolución 1045 de 2003 mediante la cual el MAVDT adoptó la guía para la elaboración de los PGIRS, el Municipio de Samaniego a través del Decreto 012 de Febrero de 2007.

No obstante, con base en lo establecido en el Decreto 1505 de 2003, artículo 2°, en el que se señala que los municipios deberán elaborar y mantener actualizado el PGIRS, diseñado para un periodo acorde al plan de desarrollo municipal y de acuerdo a las nuevas condiciones en la gestión de los residuos y de planificación territorial, es recomendable adelantar la respectiva actualización del documento que contemple los nuevos escenarios y perspectivas, debiendo enviarse a la autoridad ambiental competente para su conocimiento, control y respectivo seguimiento.

3.4.15 Conclusiones Sistema de Aseo

- Se recomienda que el prestador registre anualmente los datos de generación y producción total y per cápita del sistema diferenciando claramente sector urbano y rural, con el fin de verificar eficiencia del servicio y calcular tasas anuales de generación, como se establece en el literal F.1.4.2.1 del RAS-2000.
- Se evidencia la potencialidad de los residuos orgánicos fácilmente biodegradables frente al aprovechamiento, dado su alto porcentaje de participación en la composición física (75,78%), contando además que se podría realizar el aprovechamiento de materiales como el papel, cartón y el vidrio, para un total de residuos con potencial de aprovechamiento de 94,93%, que se traduciría en reducción considerable de los costos de disposición.
- El prestador debe contar con una tipificación de los residuos de acuerdo a su procedencia, factibilidad de manejo y disposición y grado de peligrosidad, en una frecuencia de al menos una vez cada dos años o de acuerdo a las condiciones expuesta en el literal F.1.4.4.8 del RAS-2000.
- Dadas las condiciones de la prestación del servicio es necesario la realización de ensayos de peso específico y contenido de humedad a los residuos generados, y para procesos de aprovechamiento y operación del relleno sanitario deben ejecutarse la caracterización física, química y biológica de los residuos sólidos tal y como está establecida en el tabla F.1.3 del RAS-2000 para un nivel medio alto de complejidad.
- El prestador debe ofrecer por lo menos dos veces al año el servicio de recolección de aquellos residuos que por su manejo no puedan ser recogidos por el sistema de recolección ordinario, tales como: neveras, calentadores, estufas, en general línea blanca, árboles, etc (F.3.3.4 RAS-2000).
- Si bien el prestador cuenta con un vehículo recolector con caja compactadora, éste debe cumplir con las características y recomendaciones establecidas en el literal F.3.3.6 del RAS-2000, que son las establecidas para todo vehículo que preste el servicio de aseo.
- Los residuos sólidos no aprovechables son dispuestos en celdas que conforman el vaso en servicio, siguiendo los parámetros mínimos requeridos para el manejo tecnificado de los residuos sólidos no aprovechables, no obstante se debe tener en cuenta lo referido al manejo y operación reglamentado en el literal F.6.4.5 del RAS-2000.

- En relación al manejo y monitoreo de gases se recomienda ajustarse a lo definido en el literal F.6.4.4.4 del RAS-2000 para el drenaje de gases.
- Es necesario la formulación y ejecución de un plan de contingencia y de acción, a través de los cuales se permita contrarrestar las deficiencias que se puedan presentar en la operación y manejo del sitio de disposición, y se adopten las medidas tendientes a implementar los diferentes requisitos que debe cumplir la adecuada operación de un relleno sanitario, en aspectos tales como: acceso, frentes de trabajo, identificación de residuos, compactación, material de cobertura diaria, control de agua de infiltración y de escorrentía, tratamiento de lixiviados, etc, como se encuentra establecido en el literal F.6.6 del RAS 2000.
- En cuanto al manejo de aguas de escorrentía se dispone de canales perimetrales, los cuales están contruidos en tierra; que deben evaluarse y adecuarse a lo establecido en el literal F.6.4.4.1 para el nivel medio alto de complejidad.
- Para todos los procesos y operaciones que se lleven a cabo en el sitio de disposición final, debe instrumentarse un programa de monitoreo ambiental, en el cual se debe incluir medición y control de los impactos generados, la información obtenida a partir del monitoreo debe almacenarse en un banco de datos para analizarla y tomar las medidas adecuadas para el control respectivo, como se establece en el literal F.6.5 del RAS 2000.
- Dentro de los programas de monitoreo a implementar debe contarse como mínimo con un programa de la calidad hídrica (F.6.5.1 RAS 2000) que evalúe el recurso hídrico del entorno y área del relleno, parámetros, frecuencia y técnica de muestreo, etc., programa de monitoreo de biogás (F.6.5.2 RAS 2000), programa de partículas aerotransportables (F.6.5.3 RAS 2000).
- Es necesario adelantar una cuantificación periódica sobre la producción de lixiviados, además de realizar una valoración sobre la calidad del agua a verter, así como del cuerpo receptor, a fin de determinar o garantizar los usos de agua propuestos para este, como se establece en el literal F.6.6.7 del RAS-2000.
- Todo tipo de aprovechamiento que se aplique o que viabilice su implementación debe estar sujeto a lo requerido en los literales F.4.3.2 en lo relacionado a reutilización y en F.4.3.3 para reciclaje.

- Se recomienda realizar el estudio de factibilidad económica para determinar la viabilidad en la implementación del programa de compostaje como se establece en el literal F.4.2.2 del RAS 2000, y el proceso de operación de este método de aprovechamiento debe seguir los lineamientos básicos consignados en el literal F.4.3.4 del RAS 2000.
- Si bien los residuos hospitalarios no son objeto de recolección o transporte por parte del operador se debe establecer especial atención a centros de estética, belleza, peluquería, farmacias, droguerías y establecimientos similares para que se lleve a cabo la gestión adecuada de los residuos derivados de estos lugares a fin de cumplir con lo establecido en el Decreto 2676 de 2000 y la Resolución 1164 de 2002, por medio de los cuales se reglamentó la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares y, se adoptó el manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, respectivamente.
- Las actuales rutas de prestación del servicio de recolección deben ser objeto de evaluación de acuerdo con las normas de tránsito y las características físicas del municipio, con el fin de determinar eficiencia en la asignación de recursos físicos y humanos para lograr la productividad de un servicio competitivo, de acuerdo a lo señalado en el literal F.3.3.7 del RAS 2000.
- De acuerdo a las nuevas condiciones en la gestión de los residuos y de planificación territorial, es recomendable adelantar la respectiva actualización del documento que contemple los nuevos escenarios y perspectivas, debiendo enviarse a la autoridad ambiental competente para su conocimiento, control y respectivo seguimiento, basado en lo establecido en el artículo 2° del Decreto 1505 de 2003.