



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

TRABAJO DE GRADO

TEMA:

“Estudio de Factibilidad para el Desarrollo de un Plan Maestro de Redes de Distribución de Agua Potable del Sistema Urbano en la Ciudad de Urcuquí”

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.**

Autor: Marco Vinicio Bolaños Guerra
Director: Ing. Vicente Torres

Ibarra, 13 de Diciembre - 2011

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe final de trabajo de Grado de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas - Escuela de Contabilidad y Auditoría, es la recopilación de datos e información acerca del proyecto de **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN MAESTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA URBANO EN LA CIUDAD DE URCUQUÍ”**, el mismo que se contextualizó, observo e investigo, en la ciudad de Urcuquí, en la investigación se aplicó el instrumento de recopilación de información como la encuesta de fuentes primarias y secundarias, lo que me permitió realizar una descripción y análisis de la temática como:

La Ilustre Municipalidad del Cantón Urcuquí, ubicado en la provincia de Imbabura, como parte importante de sus múltiples objetivos de esta administración se han propuesto programas de saneamiento ambiental para mejorar las condiciones de vida de la población, con el abastecimiento de agua potable en cantidad y calidad suficientes.

Información que se recopiló mediante un procedimiento de investigación de acción representativa y análisis directa de la problemática investigada, que fue posible identificar los objetivos y finalmente llegar a la principal conclusión de desarrollar un Plan Maestro.....

Con estos antecedentes, y de acuerdo al crecimiento urbano y poblacional, los servicios básicos especialmente el de dotar agua potable en cantidad y calidad, es necesario que vayan paralelos a los cambios tecnológicos.

Con todo lo manifestado, se demuestra la factibilidad para la puesta en marcha del Plan Maestro, de acuerdo a la nueva forma de vida del SUMAK KAWSAY que significa: lo ideal, lo hermoso, lo bueno, la realización y la Vida.

Vida digna, en armonía y equilibrio con dignidad.....

SUMMARIZE EXECUTIVE

The present closing report of work of Degree of the Faculty of Administrative and Economic Sciences - School of Accounting and Audit, is the data summary and information about the project of "FEASIBILITY STUDY FOR the DEVELOPMENT OF a MASTERFUL PLAN OF NETWORKS OF POTABLE WATER DISTRIBUTION OF the URBAN SYSTEM IN the CITY OF URCUQUÍ", the same that was contextualized, observes and investigates, in the city of Urcuquí, the investigation I am applied the instrument of compilation of information like the survey of primary and secondary sources, which allowed me to realize a description and analysis of the thematic one like:

Ilustre Municipality of the Urcuquí Corner, located in the province of Imbabura, as it leaves from his manifolds objectives of this administration important have proposed programs of environmental cleaning to improve the conditions of life of the population, with the potable water supply in sufficient amount and quality.

Information that I compile by means of a procedure of investigation of representative action and investigated direct analysis of the problematic one, which it was possible to identify the objectives and finally to reach the main conclusion to develop a Masterful Plan

With these antecedents, and according to the urban and population growth, the basic services especially the one to equip to potable water in amount and quality, is necessary that they go parallel to the technological changes.

Yet the declared thing, demonstrates the feasibility for the beginning of the Masterful Plan, according to the new form of life of the SUMAK KAWSAY that means: the ideal, the beautiful thing, the good thing, the accomplishment and the Life.

Worthy life, in harmony and balance with dignity

AUTORÍA

Yo, Marco Vinicio Bolaños Guerra, portador de la cedula de ciudadanía N°. 100127393-5, declaro bajo juramento que el presente trabajo es de mi autoría, **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN MAESTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA URBANO EN LA CIUDAD DE URCUQUÍ”** y los resultados de la investigación son de mi total responsabilidad, el mismo que no ha sido presentado previamente para ningún grado ni calificación profesional: y que he respetado las diferentes fuentes y referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Marco V. Bolaños Guerra
100127393-5



CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

En mi calidad de Director del Proyecto titulado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN MAESTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA URBANO EN LA CIUDAD DE URCUQUÍ”, presentado por el **SR. MARCO V. BOLAÑOS GUERRA.**, para optar por el título de **INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.**, **CERTIFICO:** que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra a los 13 días del mes de Diciembre de 2011

Ing. Vicente Torres

DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **BOLAÑOS GUERRA MARCO VINICIO**, con cédula de ciudadanía N°. 100127393-5 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6 en calidad de autor del trabajo de grado titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN MAESTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA URBANO EN LA CIUDAD DE URCUQUÍ**, que ha sido desarrollado para optar por el título de **INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA.**, en la **Universidad Técnica del Norte**, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma: -----

Nombre: Marco Vinicio Bolaños Guerra

Cédula: 100127393-5

Ibarra, a los 13 días del mes de Diciembre de 2011



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Estudio de Factibilidad para el Desarrollo de un Plan Maestro de Redes de Distribución de Agua Potable del Sistema Urbano en la Ciudad de Urcuquí, determino la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CEDULA DE IDENTIDAD:	100127393-5		
APELLIDOS Y NOMBRES:	BOLAÑOS GUERRA MARCO VINICIO		
DIRECCIÓN:	ABDON CALDERON NS7-10 Y GONZALEZ SUAREZ		
EMAIL:	marcobol@hotmail.es		
TELÉFONO FIJO:	062939171	TELEFONO MOVIL	092459786
DATOS DE LA OBRA			
TITULO:	"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO - DE UN PLAN MAESTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN - DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA URBANO EN LA - CIUDAD DE URCUQUÍ"		
AUTOR (ES):	BOLAÑOS GUERRA MARCO VINICIO		
FECHA: AA/MM/DD	13/12/2011		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO	<input type="checkbox"/> POSGRADO	
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA		
ASESOR / DIRECTOR:	INGENIERO VICENTE TORRES		

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **MARCO VINICIO BOLAÑOS GUERRA**, con cédula de ciudadanía N°. 100127393-5, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 143.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 13 días del mes diciembre de 2011

EL AUTOR:

ACEPTACIÓN:

(Firma).....

(Firma).....

Nombre:.....

Nombre:.....

c.c.:.....

Cargo: JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por Resolución de Consejo Universitario _____

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, a mi esposa por todo el apoyo y la ayuda brindada; a mis hijos Carolina (+), Agustín y Amanda por ser lo mejor de mi vida.

A mis hermanos con quienes hemos transitado el sendero de la superación.

Marco Bolaños G.



AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme alcanzar una meta de mi vida, por estar conmigo en cada paso que doy e iluminar mi mente, quien con su sapiencia ha permitido la realización de este proyecto.

Mi gratitud y agradecimiento a los Catedráticos y Autoridades de la Universidad Técnica del Norte, quienes día a día me han brindado sus conocimientos necesarios para poder desenvolverme en el transcurso de mi carrera profesional y lo más importante me inculcaron la ética, la excelencia y el deseo de superación constante.

Se aprovecha de esta oportunidad para agradecer la colaboración de todos los estamentos del Gobierno Autónomo y Descentralizado de San Miguel de Urququí, en especial del Sr. Alcalde y Director de Obras Públicas – Unidad de Agua Potable, con quienes se discutieron los criterios iniciales y los de avance del proyecto y por sus acertadas y oportunas decisiones en su conducción. Del mismo modo vale la ocasión para extender este agradecimiento a los Técnicos del Municipio: Ing. Ramiro Acosta, Ing. Edwin Vásquez, Ing. Gustavo Yacelga Ing. Luis Torres, Ing. José Ángel, Ing. Lenin Calderón, Ing. Mario Farinango, Sr. Iván Gallegos, Srta. Karla Vaca futura Arquitecta, quienes con sus conocimientos y colaboración han brindado un importante aporte para la terminación de este proyecto.

Marco Bolaños G.

PRESENTACIÓN

El presente proyecto de estudio de factibilidad para el desarrollo de un plan maestro de redes de distribución de agua potable del sistema urbano en la ciudad de Urcuquí, está estructurado en siete capítulos: Diagnostico Técnico Situacional, Teórico - Científico, Estudio de Mercado, Estudio Administrativo, Estudio Económico Financiero y Análisis de Impactos.

En el Primer Capítulo, se hace referencia o se define el problema y la posible oportunidad de inversión a través de un análisis situacional del entorno donde se ejecutara el proyecto.

En el Segundo Capítulo, contiene fundamentos teóricos basados en algunos componentes que contiene el proyecto que aportará a la investigación acerca del estudio de factibilidad del plan maestro de redes de distribución.

En el Capítulo Tercero, se analiza los resultados obtenidos en la investigación preliminar a través de la encuesta en la ciudad de Urcuquí, en lo que se refiere a la oferta del servicio y la demanda de aumentar el servicio con el incremento del líquido vital por acrecentamiento de planes de vivienda ofertados por el Gobierno Central (MIDUVI), y por gestión propia de los usuarios.

Capítulo Cuarto, Estudio Técnico - El estudio técnico comprende el análisis de la disponibilidad de recursos, los métodos y procesos de su transformación (tecnología), las formas de utilización de los productos o servicios, en definitiva el funcionamiento y la forma de operación del negocio.

Capítulo Quinto, Estudio Administrativo - Este capítulo tiene por objeto dar a conocer cómo se va a Constituir la Empresa Municipal de Agua Potable del Cantón Urcuquí, con su respectivo Direccionamiento Estratégico en donde se constarán los principios corporativos, su misión, visión, objetivos, políticas, estrategias de: Control de los procesos de agua potable, propuesta de un sistema de gestión de calidad, de un buen servicio en el sector público y de comunicación e impulso.

En el Capítulo Sexto, se establece las inversiones, ingresos, costos, los diversos flujos e indicadores básicos con los que se concluye si el estudio de Factibilidad para el Desarrollo de un Plan Maestro de Redes de Distribución de Agua Potable del Sistema Urbano en La Ciudad de Urcuquí”, es o no rentable.

Capítulo Séptimo, describe los diferentes impactos que ocasionará el desarrollo del presente proyecto.

Finalmente el estudio expone las conclusiones y recomendaciones en base a todo el proceso de la investigación con el fin de que se pueda tener herramientas adecuadas para su gestión y logre desarrollarse eficientemente.

ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Resumen Ejecutivo	ii
Summary Executive	iii
Autoría	iv
Certificación del Asesor	v
Cesión de Derechos de Autor	vi
Autorización de Uso a favor de la Universidad	vii
Dedicatoria	ix
Agradecimiento	x
Presentación	xi
Índice General	xiii
Índice de Cuadros	xvii
Gráficos	xx
Matrices	xxii
Anexos	xxii
Introducción	23
CAPÍTULO I	
Diagnostico Técnico Situacional	
Antecedentes	27
Objetivos	28
General	28
Específicos	28
Variables Diagnostico Externo	29
Factores Económicas	29
Factores Políticos	36
Factores Sociales	38
Factores Tecnológicos	41
Variables de Diagnostico Interno	44
Longitud a intervenirse	44
Longitud o área cooperante a ser intervenida	45
Predios a ser intervenidos	46
Indicadores	46
Matriz de relación diagnostico	53
Matriz de Evaluación del Análisis Externo	54
Matriz de Evaluación del Análisis Interno	55
Identificación de la población	56
Cálculo de la Población	56
Cálculo de la Muestra	57

Diseño de Instrumentos de Investigación	58
Encuesta	58
Instrumentos de Recolección Secundaria	59
Perfil del área a ser ejecutado	59
Área cooperante a ser intervenida	60
Planos, Croquis, Fotografías	61
Evaluación de la Información	62
Construcción de la Matriz FODA	73
Matriz Estratégico FA. FO. DO. DA	74
Identificación del Problema de Investigación	75
Factores que Viabilizan el Estudio	75
 CAPÍTULO II	
Marco Teórico	
Estudio de Factibilidad	76
Plan Maestro	83
Redes de Distribución de Agua Potable	91
Agua Potable	98
Sistema Urbano	108
Municipio (Cantón Urcuquí)	116
 CAPÍTULO III	
Estudio de Mercado	123
Objetivos de Estudio de Mercado	123
Estructura del Mercado	124
Estudio de la Demanda	124
Estudio de la Oferta	130
Demanda Insatisfecha	135
Tarifas de Consumo por categorías de Consumo (2002–2011)	137
Resumen Ejecutivo	141
Resoluciones , Concesiones	142
 CAPÍTULO IV	
Estudio Técnico	
Introducción de la propuesta	143
Localización	143
Sistema de agua para consumo humano existentes	146
PLAN MAESTRO para procedimiento general de diseño de los sistemas de agua potable en la ciudad de Urcuquí	161
Primera Fase (Metodología para diseño del Plan Maestro de Agua Potable)	161

Segunda Fase (Aspectos para la Captación de Aguas superficiales)	173
Tercera Fase (Aducción o Conducción del Agua Potable)	
Definición	178
Cuarta Fase (Potabilización y Desinfección del Agua Potable)	200
Quinta Fase (Distribución del Agua Potable)	210
Sexta Fase (Aforamientos y Monitoreo del Agua Potable)	217

CAPÍTULO V

Estudio Administrativo	241
Direccionamiento Estratégico	241
Misión	243
Visión	244
Objetivos	245
Políticas	247
Control de los procesos del agua potable	252
Flujograma de Control de los Procesos del Agua Potable	255
Propuesta de un Sistema de Gestión de Calidad	256
Sistemas de Gestión de Calidad	257
Estrategias de Buen Servicio en el Sector Público	281
Estrategias de Comunicación e Impulso	288
Presupuesto	294

CAPÍTULO VI

Estudio Financiero	
Introducción	295
Presupuesto de Ingresos y Egresos	296
Depreciaciones y Amortizaciones	303
Gasto Financiero	304
Estados Financieros Proyectados	306
Evaluación Financiera	310
Valor Actual Neto (VAN)	311
Tasa Interna de Retorno (TIR)	313
Período de Recuperación	314
Beneficio/Costo	315
Punto de Equilibrio	316

CAPÍTULO VII

Análisis de Impactos	318
Impacto Técnico	319
Impacto de Gestión	320
Impacto Socioeconómico	321

Impacto Ambiental	322
Impacto General	323
CONCLUSIONES	325
RECOMENDACIONES	326
BIBLIOGRAFÍA	328
LINKOGRAFÍA	331
ANEXOS	333

ÍNDICE CUADROS

Cuadro N°	1	Crecimiento PIB	30
Cuadro N°	2	PIB per Carpita	31
Cuadro N°	3	Inflación Anual	31
Cuadro N°	4	Tasa Desempleo	32
Cuadro N°	5	Tasa Subempleo	33
Cuadro N°	6	Crecimiento anual de la Economía	34
Cuadro N°	7	Grado de Apertura Comercial	34
Cuadro N°	8	Remesas	35
Cuadro N°	9	Crecimiento anual Gasto del Gobierno	37
Cuadro N°	10	Niveles de Educación de la Ciudad de Urcuquí	47
Cuadro N°	11	Población Encuestada del Cantón de Urcuquí	62
Cuadro N°	12	Características de las Viviendas del Cantón de Urcuquí	62
Cuadro N°	13	Número de plantas por vivienda en el Cantón de Urcuquí	63
Cuadro N°	14	Habitantes por vivienda en el Cantón de Urcuquí	63
Cuadro N°	15	Servicios que posee las viviendas en el Cantón de Urcuquí	64
Cuadro N°	16	Nivel de educación de la población encuestada en Urcuquí	64
Cuadro N°	17	Ingresos mensuales de la población encuestada en el Cantón	65
Cuadro N°	18	Experiencia laboral de la población encuestada en el Cantón	66
Cuadro N°	19	Ocupación de la población encuestada en el Cantón	66
Cuadro N°	20	Tipo de negocio que posee la población encuestada	67
Cuadro N°	21	Calificación de servicios de agua potable en el Cantón	67
Cuadro N°	22	Cantidad de agua que es abastecida a la población del Cantón	68
Cuadro N°	23	Tarifas en relación al consumo que paga la población en Cantón	69
Cuadro N°	24	Pago adicional por la implementación de un nuevo sistema	69
Cuadro N°	25	Situación actual de la red de agua potable en el Cantón	70
Cuadro N°	26	Implementación de una nueva red agua potable en el Cantón	71
Cuadro N°	27	Colaboración de la población para la implementación proyecto	71
Cuadro N°	28	Datos Históricos de la Población del Cantón Urcuquí	125
Cuadro N°	29	Datos Históricos Crecimiento en la Construcción de Viviendas	126
Cuadro N°	30	Mínimos Cuadrados para proyectar la población del Cantón	128
Cuadro N°	31	Población Proyectada hasta 2.020 del Cantón Urcuquí	128
Cuadro N°	32	Conexiones Proyectada hasta 2.015 del Cantón Urcuquí	129
Cuadro N°	33	Nivel de Complejidad para la Dotación de Agua al Cantón	131
Cuadro N°	34	Porcentajes Máximos Admisibles de Pérdidas Técnicas	133
Cuadro N°	35	Proyección de la Demanda Insatisfecha en Metros Cúbicos l/h/d.	136
Cuadro N°	36	Tarifas de Consumo Oficial de Agua Potable del Cantón Urcuquí	139
Cuadro N°	37	Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108	153
Cuadro N°	38	Tanques Reservas de Agua Potable de la ciudad de Urcuquí	158
Cuadro N°	39	Longitud de Redes de Distribución de Agua Potable	159
Cuadro N°	40	Dotación para fraccionamientos habitacionales del Cantón	165

Cuadro N°	41	Dotación Neta de agua potable habitacionales del Cantón	166
Cuadro N°	42	Costos de Inversión de Acuerdo al Estudio (Captación)	176
Cuadro N°	43	Costos de Inversión de Acuerdo al Estudio (Conducción)	199
Cuadro N°	44	Rubros de Conexiones Domiciliarias	212
Cuadro N°	45	Inversión Nueva Red de Distribución Efecto del Proyecto	216
Cuadro N°	46	Valores para aforar caudales - vertedero triangular de 22.5°	224
Cuadro N°	47	Valores para aforar caudales - vertedero triangular de 30°	224
Cuadro N°	48	Valores para aforar caudales - vertedero triangular de 45°	225
Cuadro N°	49	Valores para aforar caudales - vertedero triangular de 60°	225
Cuadro N°	50	Valores para aforar caudales - vertedero triangular de 90°	226
Cuadro N°	51	Valores para aforar caudales - vertedero triangular de 120°	226
Cuadro N°	52	Ángulo de su escotadura	227
Cuadro N°	53	Tabla de valores para aforar en tanques rompe - presión	228
Cuadro N°	54	Valores para aforo del caudal en tubería de diámetro 3/4"	231
Cuadro N°	55	Medios masivos	289
Cuadro N°	56	Presupuesto	294
Cuadro N°	57	Proyección de Ingresos por Tasas de Servicios Anuales	296
Cuadro N°	58	Resumen de Ingresos por Tasas Servicios Anuales	297
Cuadro N°	59	Mano de Obra Operativa	298
Cuadro N°	60	Resumen de Sueldos Operativos	298
Cuadro N°	61	Repuestos	299
Cuadro N°	62	Combustibles	299
Cuadro N°	63	Proyección de Costos Operativos	299
Cuadro N°	64	Sueldo Unificado Mensual	300
Cuadro N°	65	Proyección Anual de Personal	300
Cuadro N°	66	Materiales de Aseo	301
Cuadro N°	67	Suministros y Materiales	301
Cuadro N°	68	Servicios Básicos	301
Cuadro N°	69	Resumen de Gastos Administrativos	302
Cuadro N°	70	Gastos de Publicidad	302
Cuadro N°	71	Resumen Proyección Gastos Ventas	302
Cuadro N°	72	Resumen Depreciaciones	303
Cuadro N°	73	Inversiones	304
Cuadro N°	74	Interés anual al crédito financiero	305
Cuadro N°	75	Tabla de amortización al crédito financiero	305
Cuadro N°	76	Estado de situación financiera inicial	307
Cuadro N°	77	Estado de Resultado con Financiamiento	308
Cuadro N°	78	Flujo De Efectivo Proyectado	309
Cuadro N°	79	Anexo Recuperación de la Inversión	310

Cuadro N° 80	Cálculo del costo capital y tasa de rendimiento medio	311
Cuadro N° 81	Flujos Netos Actualizados	312
Cuadro N° 82	Flujos de Caja	313
Cuadro N° 83	Período Recuperación Inversión	314
Cuadro N° 84	Beneficio Costo	315
Cuadro N° 85	Punto de Equilibrio	317
Cuadro N° 86	Análisis de Impactos	318
Cuadro N° 87	Impacto Técnico	319
Cuadro N° 88	Impacto de Gestión	320
Cuadro N° 89	Impacto Socioeconómico	321
Cuadro N° 90	Impacto Ambiental	322
Cuadro N° 91	Impacto General	323

GRÁFICOS

Gráfico N°	1	Crecimiento PIB	30
Gráfico N°	2	PIB per Carpita	31
Gráfico N°	3	Inflación Anual	31
Gráfico N°	4	Tasa Desempleo	32
Gráfico N°	5	Tasa Subempleo	33
Gráfico N°	6	Crecimiento anual de la Economía	34
Gráfico N°	7	Grado de Apertura Comercial	34
Gráfico N°	8	Remesas	35
Gráfico N°	9	Crecimiento Anual Gasto del Gobierno	37
Gráfico N°	10	Crecimiento Poblacional en el Ecuador	38
Gráfico N°	11	Esperanza de Vida en el Ecuador	39
Gráfico N°	12	Migración Interna en el Ecuador	40
Gráfico N°	13	Pobreza Según Ingresos en el Ecuador	40
Gráfico N°	14	Gastos I+D+i en el Ecuador	43
Gráfico N°	15	Patentes	43
Gráfico N°	16	Límites de la Ciudad de Urcuquí	44
Gráfico N°	17	Longitud de Intervención para el Estudio de Factibilidad	45
Gráfico N°	18	Niveles de Educación de la Ciudad de Urcuquí	47
Gráfico N°	19	Niveles de Educación Urbana	47
Gráfico N°	20	Niveles de Educación Rural	47
Gráfico N°	21	Tasa de Alfabetismo de la Ciudad de Urcuquí	48
Gráfico N°	22	Capacidad Económica de la Ciudad de Urcuquí	49
Gráfico N°	23	Actividad Económica de la Ciudad de Urcuquí	50
Gráfico N°	24	Total de Viviendas Ocupadas en la Ciudad de Urcuquí	50
Gráfico N°	25	Tipos de Viviendas en el Cantón Urcuquí	51
Gráfico N°	26	Abastecimiento de Agua en el Cantón Urcuquí	51
Gráfico N°	27	Red Pública de Alcantarillado en el Cantón Urcuquí	52
Gráfico N°	28	Tipo de Tenencia en el Cantón Urcuquí	52
Gráfico N°	29	Identificación de la Población del Cantón de Urcuquí	56
Gráfico N°	30	Cálculo de la Población del Cantón Urcuquí	57
Gráfico N°	31	Perfil del Área a ser Ejecutado	59
Gráfico N°	32	Área Cooperante a ser Intervenida	60
Gráfico N°	33	Plano, Croquis y Fotografías	61
Gráfico N°	34	Población Encuestada del Cantón de Urcuquí	62
Gráfico N°	35	Características de las Viviendas en el Cantón	62
Gráfico N°	36	Número de Plantas por Vivienda en el Cantón	63
Gráfico N°	37	Habitantes por Vivienda en el Cantón	63
Gráfico N°	38	Servicios que posee las viviendas en el Cantón	64
Gráfico N°	39	Nivel de Educación de la Población Encuestada	64
Gráfico N°	40	Ingresos mensuales de la Población Encuestada	65

Gráfico N°	41	Experiencia Laboral de la Población Encuestada	66
Gráfico N°	42	Ocupación de la Población Encuestada en el Cantón	66
Gráfico N°	43	Tipo de negocio que posee la Población Encuestada	67
Gráfico N°	44	Calificación de Servicios de Agua Potable en el Cantón	67
Gráfico N°	45	Cantidad de agua que es Abastecida a la Población	68
Gráfico N°	46	Tarifas en relación al consumo que paga la Población	69
Gráfico N°	47	Pago adicional por la implementación de un nuevo Sistema	69
Gráfico N°	48	Situación actual de la red de agua potable en el Cantón	70
Gráfico N°	49	Implementación de una nueva red agua potable	71
Gráfico N°	50	Colaboración de la población para la implementación del proyecto	71
Gráfico N°	51	Esquema General de un Sistema	109
Gráfico N°	52	Elementos de un sistema de comunicación organizacional	113
Gráfico N°	53	Mapa Geográfico del Cantón de Urcuquí	116
Gráfico N°	54	Organigrama estructural del GADMU	121
Gráfico N°	55	Proceso productivo del agua potable	160
Gráfico N°	56	Cloración a punto de quiebre	206
Gráfico N°	57	Instalación de Acometidas Domiciliarias	210
Gráfico N°	58	Vertedero Triangular	218
Gráfico N°	59	Ubicación de los puntos de medida de la carga de agua	219
Gráfico N°	60	Mediciones para el aforo con principios de cinemática	231
Gráfico N°	61	Aforo chorro vertical de agua con altura pequeña	232
Gráfico N°	62	Aforo chorro vertical de agua con altura grande	232
Gráfico N°	63	Flujograma de control de procesos	255
Gráfico N°	64	Trípticos	292
Gráfico N°	65	Cronograma	293

MATRICES

Matriz N°	1	Matriz de Relación del Diagnostico	53
Matriz N°	2	Matriz de Evaluación del Análisis Externo	54
Matriz N°	3	Matriz de Evaluación del Análisis Interno	55
Matriz N°	4	Construcción de la Matriz FODA	73
Matriz N°	5	Matriz Estratégico FA. FO. DO. DA	74
Matrices	6	Matrices de Sistema de Gestión de Calidad de Servicios	257

ANEXOS

Anexo	"A"	Encuesta	333
Anexo	"B"	Ordenanzas – Primera	338
Anexo	"C"	Ordenanza – Reformada	350
Anexo	"D"	Pliego Tarifario (Propuesta)	354
Anexo	"E"	Acta de Cesión de Aprovechamiento de Aguas	355
Anexo	"F"	Análisis de Laboratorio	359
Anexo	"G"	Proyección de Ingresos por Tasas de Servicios Anuales	361
Anexo	"H"	Matriz – Inventario Sistema de Agua Potable – Urcuquí	363

INTRODUCCIÓN

- **Antecedentes.**

El desarrollo del cantón, es responsabilidad de todos. El municipio, pobladores, organizaciones, instituciones públicas y privadas, hombres y mujeres juntamos nuestras aspiraciones y esfuerzos, seguro que las cosas cambian. En el cantón la planificación del desarrollo será el resultado de la participación de todos los actores. Las organizaciones locales se fortalecen y gestionan proyectos que benefician a todos. En Urcuquí el municipio crea los espacios donde se definen las prioridades de inversión y las líneas de desarrollo. Vemos un cantón donde el trabajo no se da de manera aislada, sino producto del consenso y esfuerzo de todos los urcuquireños con el aporte de instituciones de desarrollo públicas y privadas.

La dotación, ampliación y distribución del sistema integral del agua potable en la ciudad, es adecuada para el consumo humano, reduciendo los riesgos de enfermedades gastrointestinales. Se da prioridad al uso de agua para consumo humano. Para la efectiva realización del proyecto es indispensable la realización de una amplia investigación de la información requerida de documentos generales, técnicos, económicos y legales existentes en el Gobierno Municipal y en otros organismos como: OMS/UNICEF, ONG's, INEN, ICE, PRAGUAS – MIDUVI, IEOS, CIASE y SAPSyRS; de los cuales hacemos una breve mención, pero a los que se harán referencia en los diferentes capítulos de este proyecto.

Es importante resaltar que el cantón es de relativa reciente formación, apenas tiene 27 años de vigencia y en consecuencia no tiene datos aislados, pues antes formaba parte del I. Municipio de Ibarra. Varios de estos datos se consignan de las investigaciones socio-económicas realizados para el proyecto.

El presente proyecto, nace de la necesidad de satisfacer la demanda de un buen servicio que permita mejorar las condiciones de vida de la población a través de un sistema direccionado al mejoramiento de las redes de distribución, por cuanto las redes instaladas actualmente no son las adecuadas por haber cumplido su vida útil y de esta manera lograr una eficiente atención a los usuarios. De igual manera este trabajo constituye un referente para disminuir en gran escala el índice de enfermedades infecciosas y parasitarias por los grupos más vulnerables sobre todo los niños y personas ancianas quienes tendrán garantizado su salud al contar con un componente básico de la gestión ambiental.

- **Justificación.**

El presente proyecto tiene como finalidad satisfacer las expectativas y necesidades de mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Urcuquí y su área de influencia y la preocupación de la presente administración municipal para dar prioridad a este servicio público fundamental. El proyecto debe contemplar las ampliaciones de redes de distribución, que permitirá centralizar el sistema para realizar adaptaciones y aprovechar la capacidad instalada del sistema actual, en especial de las redes existentes, realizar refuerzos en los diferentes sistemas de distribución, incorporando con la cantidad de agua y de buena calidad demandada actual y futura a nuevos sectores. De otro lado le contribuirá al Gobierno Municipal y a la Unidad de Agua Potable organizar, operar y mantener el servicio en forma adecuada y mejorando sus recaudaciones, contribuir al auto sostenimiento del sistema, y a elevar el nivel de vida y salubridad de sus habitantes.

La preocupación siempre ha sido y será la de dar a la población lo mejor en servicio.

Es importante llevar a cabo la investigación de mercado; pues gracias a esto se quiere saber cuáles son las expectativas de la comunidad frente a

este nuevo servicio de factibilidad para el desarrollo de un plan maestro de redes de distribución y atención al usuario.

Este trabajo se necesita llevar a cabo por dos razones muy sencillas:

- Desarrollado esta propuesta se colocarán en práctica los conocimientos adquiridos como técnicos, aplicando una gran cantidad de información recibida durante el proceso de aprendizaje en diferentes talleres de capacitación por organismos gubernamentales y no gubernamentales de la Provincia y el País.
- Desarrollando esta gran idea se satisfacen aquellas personas que buscan un servicio, comodidad y rapidez en procesamiento de las inquietudes de un buen servicio y buen vivir.

El beneficio que causa este estudio nos permite conocer sus deficiencias en una cobertura que alcanza aproximadamente el 100%, del sector urbano y que en su gran mayoría son de operación y mantenimiento; lo que nos facilita ampliar la cobertura, mejorar la calidad de agua y mejorar la prestación de estos servicios.

- **Objetivos.**

- **Objetivo General.**

Realizar un estudio de factibilidad para el desarrollo de un plan maestro de redes de distribución de agua potable del sistema urbano en la ciudad de Urucuquí.

- **Objetivos Específicos.**

- ✓ Realizar un diagnóstico situacional en la ciudad de Urucuquí para determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto.

- ✓ Desarrollar a través de una sustentación científica y bibliográfica las bases teóricas que nos ayudarán a obtener información que sustente el estudio.
- ✓ Definir un estudio técnico del proyecto que nos permita conocer el tamaño, localización, infraestructura, procesos, tecnología e inversión.
- ✓ Diseñar un estudio financiero que proporcione una proyección de la situación económica del proyecto sobre la marcha y buen funcionamiento del mismo.
- ✓ Considerar los aspectos positivos y negativos que generará el proyecto mediante el análisis técnico de los impactos social, económico, educativo y ambiental.

La presente investigación se basa aun estudio de tipo descriptivo según HERNÁNDEZ R, (1992;60) “Estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”. Por la naturaleza de la información es una investigación de tipo cualitativa debido a que no usa hipótesis pero aún así no pierde su marco científico y se orienta a descubrir el sentido y significado de las acciones sociales. Por el alcance temporal es una investigación de tipo sincrónica ya que estudia los fenómenos en un periodo de tiempo corto o en un momento específico. También es una investigación de tipo propositiva porque el presente proyecto el investigador tiende a dar una propuesta de solución a un problema identificado.

CAPÍTULO I

1 Diagnostico Técnico Situacional

1.1 Antecedentes

El cantón Urcuquí está ubicado a 19 Km al noroccidente de la provincia de Imbabura, es uno de los cantones más pequeños, rodeados de un paisaje natural incomparable y un acogedor clima famoso y reconocido a nivel nacional e internacional por su gran diversidad y concentración de recursos naturales así como la cordialidad de sus habitantes, que lo distinguen como un especial atractivo para los turistas nacionales y extranjeros.

El Cantón San Miguel de Urcuquí se encuentra rodeado de un paisaje natural formidable, un acogedor clima y majestuosas montañas que representan un legado histórico, y un paisaje natural incomparable, de las entrañas de la madre tierra brotan aguas con poder curativo por lo que es visitado por turistas nacionales y extranjeros que buscan en ellas una terapia para su cuerpo y alma.

Urcuquí tiene una sola parroquia urbana que lleva el mismo nombre del cantón. Urcuquí siendo la cabecera cantonal, es el centro de mayor movimiento comercial, agrícola y artesanal reflejando un sabor colonial. Entre los lugares más interesantes para visitar en el cantón Urcuquí destacan: La iglesia matriz que conserva en su interior importantes imágenes de rico valor artístico.

Cerro Yanahurco ubicado a 4.556 m.s.n.m., su nombre se deriva del quichua Yana – Negro, y Hurco – Cerro que significa Cerro Negro. Los amantes del andinismo pueden escalarlo hasta llegar a su cima y encontrarse con un hito construido por el Instituto Geográfico Militar que sirve a manera de observatorio.

El área urbana de la ciudad es de 56.62 Km², su elevación media es cercana a los 2.307 m.s.n.m., y su población asciende a 2.000 habitantes. En el cantón la planificación del desarrollo es el resultado de la participación de todos los actores sociales; el municipio crea los espacios donde se definen las prioridades de inversión y las líneas de desarrollo.

La dotación, ampliación y distribución del sistema integral del agua potable en la ciudad, es necesaria e indispensable para garantizar su consumo y reducir los riesgos de enfermedades gastrointestinales y nace de la necesidad de satisfacer la demanda de un buen servicio que permita mejorar las condiciones de vida de la población a través de un sistema direccionado al mejoramiento de las redes de distribución.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Elaborar un estudio de factibilidad para el desarrollo de un plan maestro de redes de distribución de agua potable del sistema urbano en la ciudad de Urcuquí.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar claramente la información en la población de la necesidad de un estudio de factibilidad y atención al cliente para saber cuál es la aceptación de este nuevo servicio.
- Obtener las bases necesarias por medio del estudio de mercado, para poder generar estrategias para el buen desarrollo en las actividades gestionarias de la administración vigente.
- Establecer las condiciones físicas, económicas, legales, del contexto de estudio.
- Identificar cada uno de los predios a ser intervenidos.

- Determinar las actividades comerciales y productivas existentes en el medio.
- Identificar la normativa legal existente para la implantación y desarrollo de proyecto.
- Analizar las estrategias de manejo y conservación del medio ambiente.
- Verificar las fuentes existentes para el abastecimiento de agua.

1.3. Variables Diagnostico Externo

1.3.1 Análisis Externo (PEST)

www.econlink.com.ar/.../analisiseconomico.shtml

El análisis PEST (Político, Económico, Social y Tecnológico) ayuda a tener en cuenta que influencias del entorno han sido especialmente importantes en el pasado y a saber hasta qué punto ocurren cambios que las pueden hacer más o menos significativas en el futuro. Consideramos que este tipo de herramientas son de pertinencia para el análisis del sector y, en este caso, nos permitirá esquematizar la información desarrollada a lo largo del presente para terminar de entender cuáles son las estrategias que existen.

Para iniciar el estudio de nuestras variables analizaremos los Macro ambientes mediante el análisis de PEST.

- **Factores Económicas**

Cuando se habla del escenario económico, se evalúa la marcha global de la economía de un país determinado o de un conjunto de países. Con el objeto de analizar su funcionamiento económico, se debe centrar en el

estudio de varias variables que accedan a establecer objetivos concretos para diseñar una adecuada política macroeconómica acorde a la realidad del país, permitiendo actuar sobre el nivel de la actividad económica.

- **PIB**

[www.indexmundi.com/.../ecuador/producto_interno_bruto_\(pib\)](http://www.indexmundi.com/.../ecuador/producto_interno_bruto_(pib))

(La proyección de crecimiento para el 2011 es de 6.5%)

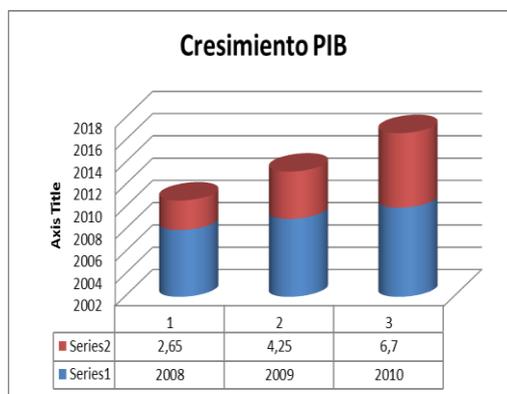
Es el valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicaciones.

Esta variable se puede obtener también en términos netos al deducirle al PIB el valor agregado y el consumo de capital fijo de los bienes de capital utilizados en la producción.

Cuadro N° 1

PIB	Años	Crecimiento %
	2008	2,65
	2009	4,25
	2010	6,7

Gráfico N° 1



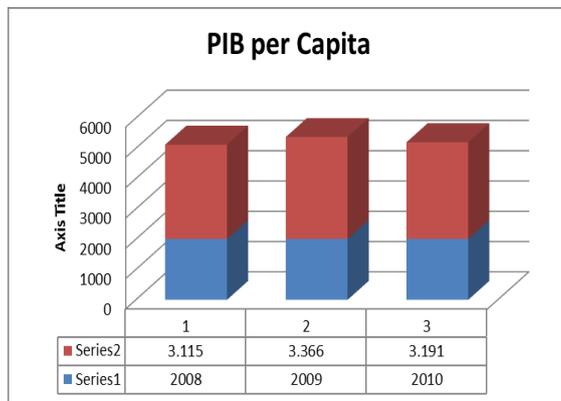
- **PIB per Cápita**

[www.indexmundi.com/.../ecuador/producto_interno_bruto_\(pib\)_per_capita.html](http://www.indexmundi.com/.../ecuador/producto_interno_bruto_(pib)_per_capita.html)

(El Ingreso per cápita proyección 2010 es USD. 4.013)

Es el PIB dividido para la población total de nuestro estado ecuatoriano.

Gráfico N° 2



Cuadro N° 2

PIB per Cápita	Años	Crecimientos %
	2008	3.115
	2009	3.366
	2010	3.191

• **Inflación**

www.bce.fin.ec/

(Inflación anual 2010 es 3,33% y la inflación proyectada para el 2011 es 3%.)

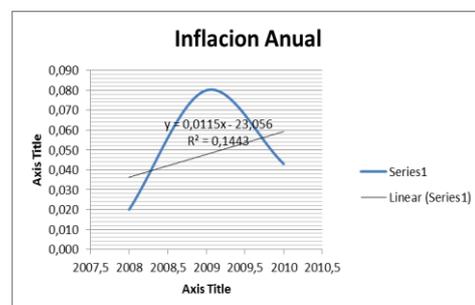
Se identifica con el crecimiento continuo y generalizado de los precios de los bienes y servicios existentes en una economía; crecimiento medido y observado mediante la evolución de algún índice de precios.

Puede ser considerado como un movimiento persistente de alza del nivel general de precios; tasa de variación del nivel general de precios o disminución del poder adquisitivo del dinero.

Cuadro N° 3

Inflación Promedio Anual	Años	%
	2008	0,020
	2009	0,080
	2010	0,043

Gráfico N° 3



- **Tasa de Desempleo**

www.idexmundi.com/.../ecuador/tasa_de_desempleo.html

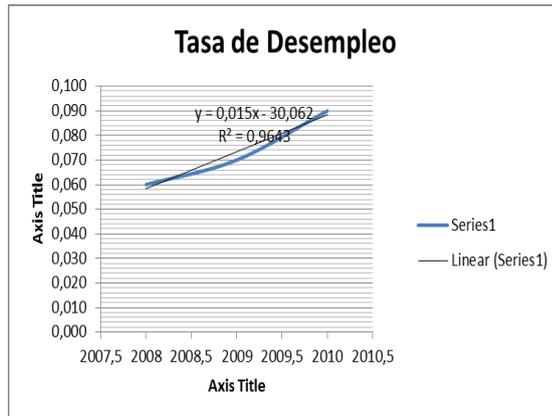
(Tasa de desempleo en Ecuador hasta septiembre del 2011 es de 5.52%)

Tasa de desempleo, o tasa de desocupación es el porcentaje de la población económicamente activa que se encuentra desempleada.

Cuadro N° 4

Tasa de Desempleo	Años	%
	2008	0,060
	2009	0,070
	2010	0,090

Gráfico N° 4



- **Subempleo**

www.mef.gov.ec/

El subempleo existe cuando la ocupación que tiene una persona es inadecuada respecto a determinadas normas o a otra ocupación posible.

De acuerdo con la definición internacional, las personas en situación de subempleo visible abarcan a todas las personas con empleo asalariado o con empleo independiente, trabajando o con empleo pero sin trabajar, que durante el período de referencia trabajan involuntariamente menos de la duración normal de trabajo para la actividad correspondiente, y que buscaban o estaban disponibles para un trabajo adicional.

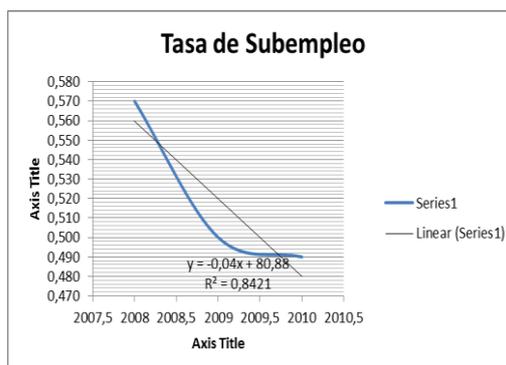
Esto significa que el subempleo visible se define como una subcategoría del empleo, y que existen tres criterios para identificar, entre las personas ocupadas, a las visiblemente subempleadas:

- Trabajar menos de la duración normal.
- Lo hacen de forma involuntaria.
- Desea trabajo adicional y están disponibles para el mismo durante el período de referencia.

Cuadro N° 5

Tasa de Subempleo	Años	%
	2008	0,570
	2009	0,500
	2010	0,490

Gráfico N° 5



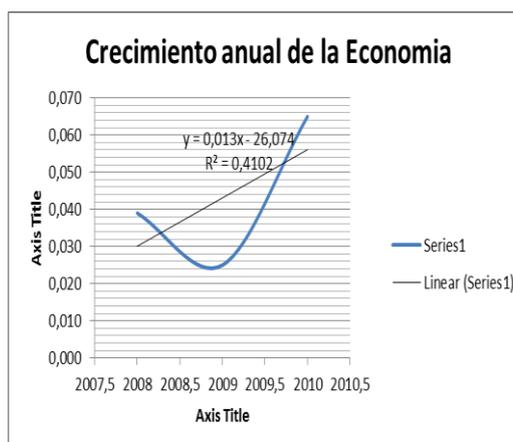
- **Crecimiento Anual de la Economía**

www.econlik.com.ar/economia/crecimiento/crecimiento.shtml

El crecimiento económico es una de las metas de toda sociedad y el mismo implica un incremento notable de los ingresos, y de la forma de vida de todos los individuos de una sociedad. Existen muchas maneras o puntos de vista desde los cuales se mide el crecimiento de una sociedad, se podría tomar como ejes de medición la inversión, las tasas de interés, el nivel de consumo, las políticas gubernamentales, o las políticas de fomento al ahorro; todas estas variables son herramientas que se utilizan para medir este crecimiento. Y este crecimiento requiere de una medición para establecer que tan lejos o que tan cerca estamos del desarrollo.

Cuadro N° 6

Crecimiento Anual de la Economía	Años	%
	2008	0,039
	2009	0,025
	2010	0,065

Gráfico N° 6

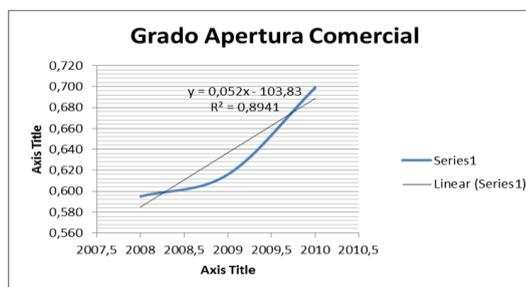
- **Grado de Apertura Comercial**

www.zonaeconomica.com/apertura-comercial

Se denomina apertura comercial a la capacidad de un país de transar bienes y servicios con el resto del mundo, lo cual depende mucho del nivel de las llamadas barreras arancelarias y para-arancelarias establecidas por el país. En la literatura económica podemos encontrar aquellos que sostienen que una economía más abierta crecerá más rápidamente, mientras otros defienden que medidas proteccionistas pueden contribuir con la buena performance económica de los países.

Cuadro N° 7

Grado Apertura Comercial	Años	%
	2008	0,595
	2009	0,616
	2010	0,699

Gráfico N° 7

- **Remesas**

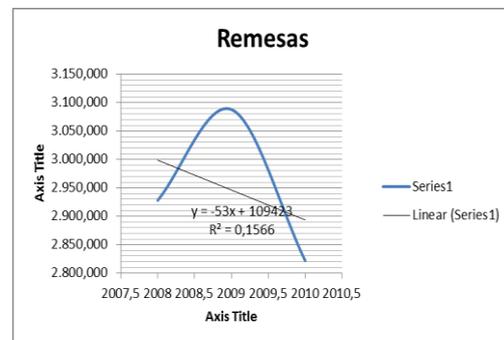
www.remesasecuador.com/

Las remesas constituyen la cara más humana de la globalización ya que representan grandes flujos económicos por la emigración, además que se considera como inyecciones de dinero enviadas por extranjeros a sus países de origen.

Cuadro N° 8

Remesas	Años	Millones
	2008	2.928,000
	2009	3.088,000
	2010	2.822,000

Gráfico N° 8



- **Políticas Tributaria**

www.definicion.org/politica-tributaria

La política tributaria consiste en contribuir que paguen más, quienes más ganan. Entre los aspectos que incluyen esta ley están:

- Anticipo del Impuesto a la Renta
- Redistribución del Impuesto a la Renta de personas naturales
- Impuesto sobre las Herencias, Legados y Donaciones
- Eliminación del ICE a las Telecomunicaciones
- Cambios en el ICE
- Nueva tabla del Impuesto a la Propiedad de Vehículos

- **Factores Políticos**

www.senagua.gov.ec

Los factores políticos – legales son los referentes a todo lo que implica una posición de poder en nuestra sociedad, en sus diferentes niveles, que tendrán una repercusión económica.

- **Secretaria Nacional del Agua**

Dirigir la gestión integral e integrada de los recursos hídricos en todo el territorio nacional, a través de políticas, normas, control y gestión desconcentrada de los procesos de conservación y protección de cuerpos hídricos, sistemas de información de oferta y demanda del recurso, gestión de infraestructuras multipropósito, administración del uso y aprovechamiento del agua, control de calidad de la Gestión Técnica y de vertidos, gobernanza hídrica y articulación sectorial y territorial a partir de la planificación de los Recursos Hídricos por cuencas hidrográficas.

- **Ley de Aguas**

www.derecho.ambiental.org/...//ley-de-Aguas-Ecuador.html

Una de las políticas de este gobierno es mejorar la gestión de los recursos hídricos y para la cual ha creado la siguiente Ley Orgánica para la prestación de servicios de Agua Potable y Alcantarillado

Esta Ley ha sido muy cuestionada y muy difícil de llegar a un consenso, pero que si era necesario regular ciertos sectores. Para si preservar este líquido vital para los seres humanos y que día a días va desapareciendo en todo el mundo. En esta Ley hay conceptos de regulaciones y desregulaciones; principalmente con los municipios y concesiones que prestan este servicio.

- **SENPLADES**

www.senplades.gob.ec/

En este departamento de estado se aplico una política para descentralizar y desconcentrar el poder. Esta propuesta es crear un modelo territorial donde se expresen los lineamientos para el uso del suelo e intervenciones estratégicas

Este departamento de estado ha determinado que todo proyecto tenga una estructura bien definida y con objetivos medibles y alcanzables. Cada proyecto debe tener un estudio preliminar y una tasa de retorno; en pocas palabras debe ser factible para financiarlo por parte del estado.

- **Presupuesto General del Estado**

[www.ecuadorinmediato.com/.../ministra de finanzas sustenta las cifras del presupuesto general del estado para el 2010--...](http://www.ecuadorinmediato.com/.../ministra_de_finanzas_sustenta_las_cifras_del_presupuesto_general_del_estado_para_el_2010--...)

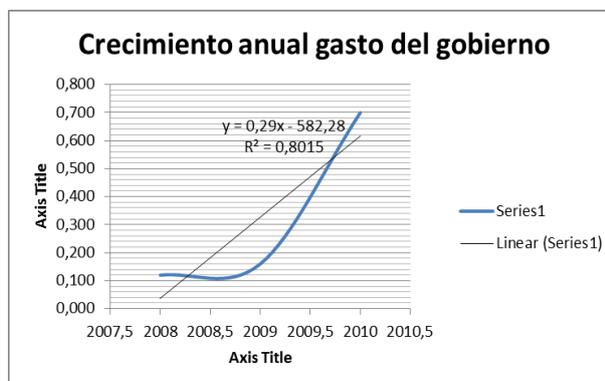
En los últimos años el presupuesto general del estado ha aumentado notablemente en áreas estratégicas, como en salud, educación, viabilidad, etc.

Para el año 2011 es de 23.950 millones de dólares, aprobados por la Asamblea.

Cuadro N° 9

Gasto del Gobierno	Años	%
	2008	0,120
	2009	0,160
	2010	0,700

Gráfico N° 9



- **Factores Sociales**

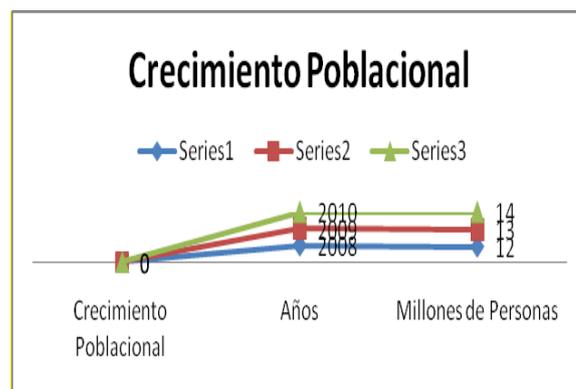
www.ecuadorinmediato.com/.../ministra_de_finanzas_sustenta_las_cifras_del_presupuesto_general_del_estado_para_el_2010--...

La economía de un país poco desarrollado puede definirse como pobre; ésta puede crecer y crear riqueza y, sin embargo, dejar a grandes capas de la población sumidas en la miseria. Los países en vías de desarrollo, fueron la mayoría antiguas colonias de los países industrializados. Por ello, la 'economía del desarrollo' ha pasado a estudiar las soluciones que podrían aplicarse en estos países para erradicar la pobreza.

- **Crecimiento Poblacional.-** tendrá un impacto directo en el taño del mercado a nivel nacional; en el caso de nuestro estudio el crecimiento poblacional será un factor a tener en cuenta, porque; el agua es un consumo masivo y no hay productos sustitutos que lo puedan reemplazar.

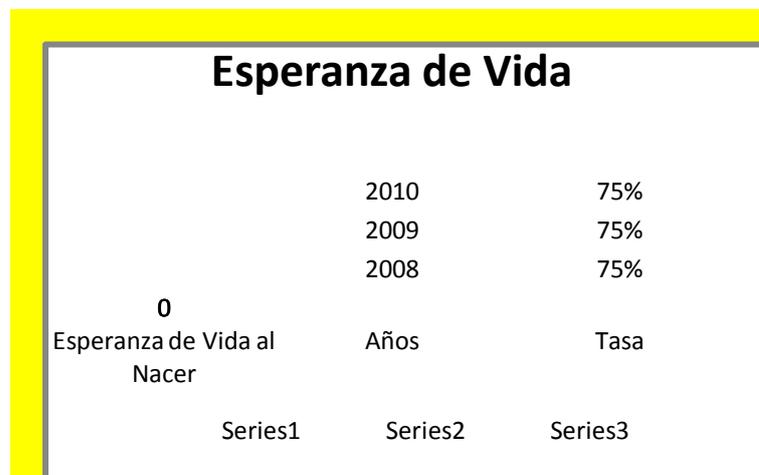
En los últimos años el crecimiento ha sido muy grande aquí presentamos el cuadro.

Gráfico N° 10



- **Estructura por edad.**- en los países occidentales y desarrollados, las economías están experimentando un significativo aumento de la edad media en sus habitantes. Las diferencias en las estructuras por edad influyen en el nivel total de ahorro comparado con el gasto de los consumidores y el tamaño relativo de la población activa y pasiva. Nosotros haremos un breve análisis de la esperanza de vida en el Ecuador.

Gráfico N° 11

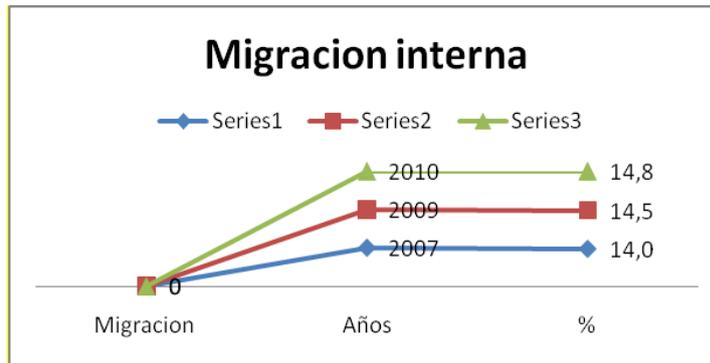


- **Migración de las zonas rurales a las grandes ciudades**

Pese a que no hay grandes diferencias entre los datos de migración interna de 2007 y los de 2009, existe un crecimiento del 0,86%. La migración interna llegaba a un porcentaje del 14%, mientras que en lo que va del año esta cifra ha subido al 14,86%.

La migración interna se da principalmente de provincias pequeñas y de escasos recursos hacia provincias consideradas principales, como Pichincha y Guayas. De igual forma, este tipo de migración se entiende como el traslado de pobladores del sector rural al ámbito urbano en búsqueda de mejores condiciones de vida.

Gráfico N° 12



- **Pobreza**

A finales de 2007, la pobreza alcanzó, según ingresos en el Ecuador, el 36,74%, mientras que para finales de 2008, último dato del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), este porcentaje se redujo al 35,09% del total de ecuatorianos. En junio de 2008, se realizó una encuesta adicional en la cual el índice se ubicaba en el 34,97%. El INEC realiza un estudio sobre en el país cada año para medir las líneas de pobreza y de extrema pobreza. Para calcular la incidencia de pobreza por ingresos, se compara el ingreso total per cápita con la línea de pobreza por consumo, y los individuos cuyo ingreso total per cápita es menor a la línea de pobreza son considerados pobres. Finalmente, se calcula la proporción de pobres frente al total de la población calculada mediante la base expandida

Gráfico N° 13



- **Factores Tecnológicos**

www.micip.gov.ec/onudi_libros/.../631.htm

El éxito de los países desarrollados reside, en gran parte, en transformar la investigación científica en aplicaciones para uso empresarial y social. Para eso, es necesario contar con un sistema de Ciencia y Tecnología que refuerce la tríada gobierno-universidad-empresa como el eje clave para desarrollo tecnológico.

El Ecuador no dispone todavía de un sistema que influya en la competitividad del sector privado. Con un presupuesto estatal para Ciencia y Tecnología, que en los últimos años ha oscilado entre 0.2% y 0% del PIB, el gasto ecuatoriano es uno de los más bajos de América Latina.

Varios son los factores que impiden el desarrollo de un plan eficiente de Ciencia y Tecnología en el Ecuador:

- **Creación del SENESCYT**

Es un organismo del estado ecuatoriano que coordina el Sistema Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes ancestrales desarrollando y ejecutando las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación. Está adscrita a la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES).

La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo, establece las siguientes áreas prioritarias de desarrollo:

- Fomento agropecuario y agricultura sostenible
- Tecnologías de información y comunicación (TIC)
- Medio ambiente
- Recursos naturales
- Energía

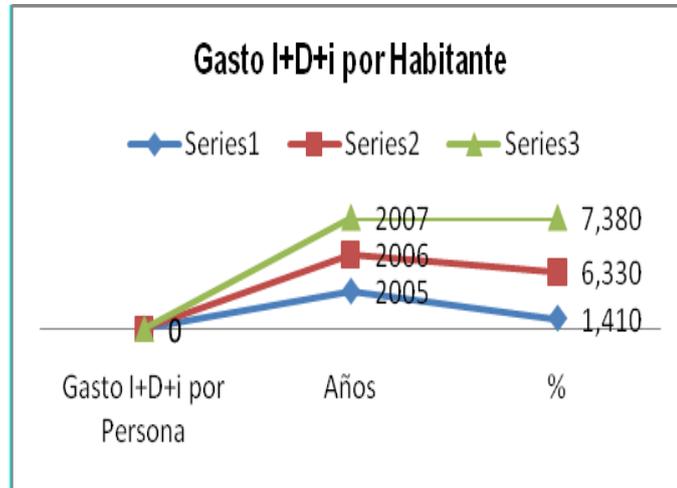
- Desarrollo humano y social
- **Objetivos de la SENESCYT**
- Desarrollar y promover la investigación científica, la innovación y la transferencia de tecnología, en atención a las áreas estratégicas del Plan Nacional de Desarrollo.
- Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
- Impulsar la transversalidad de la ciencia y la tecnología.
- Facilitar la incorporación de la transferencia del conocimiento y tecnología hacia los procesos productivos.
- Alinear a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales y organismos adherentes, a la actividad en ciencia y tecnología con finalidades y objetivos sociales para el buen vivir.
- Lograr la convergencia en las acciones de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales.
- Construir un proceso de gestión y uso de los recursos con orientación a resultados y rendición de cuentas.
- Identificar y establecer líneas y fuentes de financiamiento que permitan el sostenimiento institucional y del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales.
- Impulsar la formación, especialización y potenciación del talento humano ecuatoriano.

- **Indicador: Inversión Total en Ciencia y Tecnología**

El Gasto Total en Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT), Investigación y Desarrollo Experimental (I+D), este indicador remite al gasto total realizado en el país. La información expuesta corresponde al gasto total expresado en moneda local a Precios Corrientes.

Gráfico N° 14

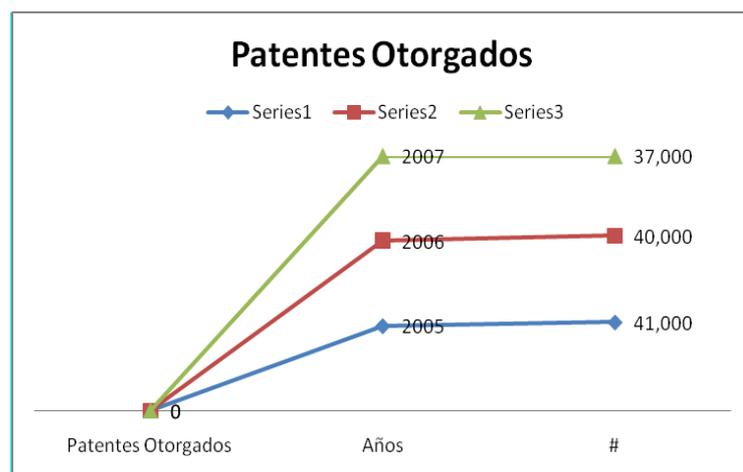
Gastos I+D+i en el Ecuador



- **Patentes**

Este indicador se refiere a las solicitudes de patentes que se han realizado por residentes y no residentes del país en los años de referencia.

Gráfico N° 15



1.4. Variables de Diagnóstico Interno

1.4.1. Longitud a intervenir

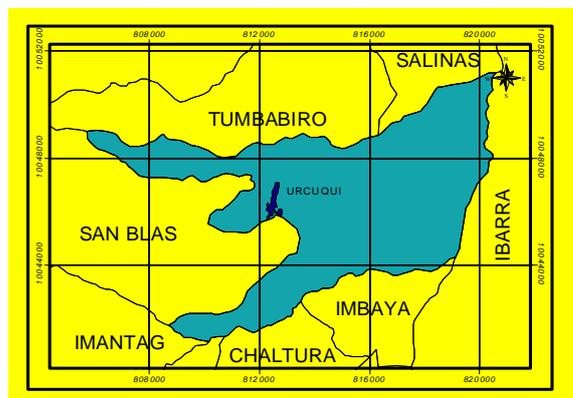
Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC, UNFPA – AME
– Cantón San Miguel de Urququí.

- **Límites**

En nuestro estudio de factibilidad se tomara en cuenta la longitud del sistema urbano de la ciudad. Urququí limita al Norte con la parroquia de Tumbabiro – Cantón Urququí y Salinas del Cantón Ibarra; al Sur con las parroquias de Imbaya, Chaltura del Cantón Antonio Ante y la parroquia de Imantag del cantón Cotacachi; al Oriente con el cantón Ibarra y al Occidente con la parroquia rural de San Blas del cantón Urququí.

Gráfico N° 16

Límites de la Ciudad de Urququí



Aporte del Autor

- **Superficie**

La Extensión de la ciudad de Urququí es de 56,62 Km² (Cincuenta y seis con sesenta y dos kilómetros cuadrados) total del área urbana

- **Parroquias Urbanas y Rurales:** Urbana: Urququí - (cabecera cantonal). Rurales: La Merced de Buenos Aires, Cahuasquí, Pablo Arenas, Tumbabiro, San Blas.

- **Barrios:** Central, La Plaza Vieja, El Naranjo, San Ignacio, Santa Rosa, Las Mercedes, La Recoleta, San Nicolás, El Rosario, Las Cuatro Esquinas, El Mercado, Ciudadela Municipal, Nueve de Febrero, Los Arupos, Sindicato de Choferes.
- **Comunidades:** Coñaqui, San Rafael, Cualta, El Chamanal, El Puente, San Andrés, San Vicente, Tapiapamba, San Antonio, San José, Las Parcelas, Armastola, Cochapata, Azaya, Pigunchuela, El Bosque.
- **Clima:** Desde el templado subtropical hasta el frío de los páramos.
- **Actividad Económica:** Los habitantes se dedican a la agricultura, ganadería, la elaboración de panela y aguardiente.
- **Altura:** De acuerdo a su topografía, se encuentra entre 1,600 msnm y 3,180 msnm.
- **Longitud o área cooperante a ser intervenida**

Para el estudio de factibilidad de un plan maestro de redes de agua potable en el sistema urbano de la ciudad de Urucuquí es de 155.812 m² (Ciento cincuenta y cinco mil ochocientos doce metros cuadrados o 15.58 Hectáreas)

Gráfico N° 17

Longitud de Intervención para el Estudio de Factibilidad de un Plan Maestro de Agua Potable en la Ciudad de Urucuquí



Aporte del Autor

1.4.2. Predios a ser intervenidos

Los predios que van hacer intervenidos corresponden a las calles principales de la ciudad que a continuación se detallan:

- Calle nueva S/N vía a San Blas
- Calle S/N sector la Plaza Vieja
- Calle antigua S/N vía a San Blas
- Calle S/N sector el Naranjo
- Calle vía a San Ignacio
- Calle Sucre
- Calle Antonio Ante
- Calle González Suarez
- Calle Flavio Novoa
- Calle Eugenio Espejo

1.5. Indicadores

- **Nivel de Educación**

La parroquia urbana y comunidades aledañas tienen una población de 5 años y más por sexo y áreas. Según los niveles de instrucción que disponen son dos centros educativos a nivel pre primario, uno con tres paralelos de treinta niños y el otro con un paralelo de quince niños y cuatro profesores; ocho centros educativos a nivel primario, cada uno de ellos cuenta con seis grados con un total de cuarenta y dos profesores para una población total de ochocientos noventa y nueve niños, a nivel de educación media se dispone de dos colegios uno en Bachillerato en Ciencias y otro Técnico en Comercio y Administración e Informática con un número de setecientos noventa y siete alumnos ambos de carácter mixto fiscal con total de cincuenta y dos maestros, además de ello existen dos centros de formación artesanal dentro de las ramas de corte y

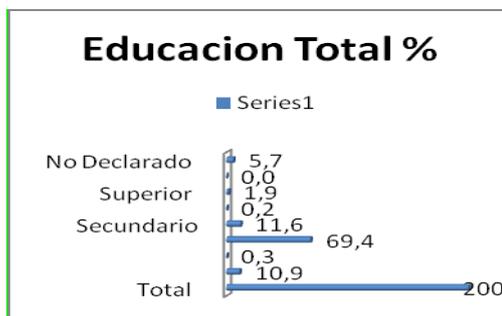
confección, con lo cual la cobertura a la población en edad de estudiar cubre casi al 100% de la población hasta los diecisiete años. Para mejor información presentamos la siguiente información.

Cuadro N° 10

Gráfico N° 18

Niveles de Educación de la Ciudad de Urququí

Niveles de Instrucción	Total		
	Total	Urbano	Rural
Total	12.639	2.469	10.170
Ninguno	1.373	120	1.253
Centros de Alfabetización	34	12	22
Primario	8.773	1.533	7.240
Secundario	1.472	541	931
Post Bachillerato	30	11	19
Superior	240	125	115
Postgrado	1	1	0
No Declarado	716	126	590

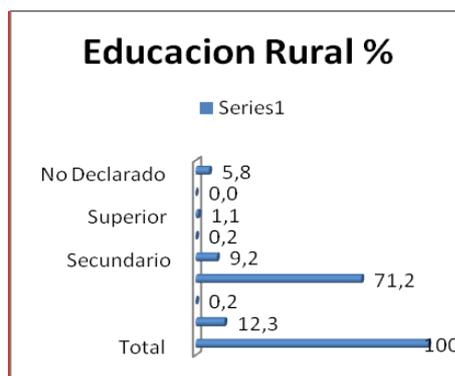
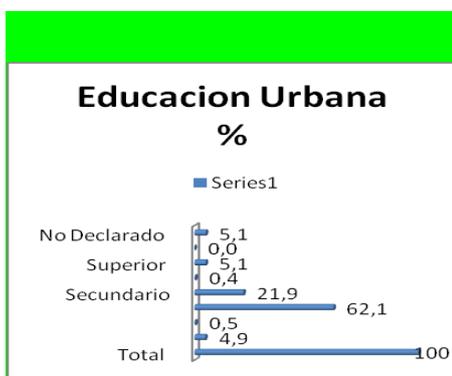


Fuente. INEC – Aporte del Autor

Gráfico N° 19

Gráfico N° 20

Niveles de Educación Urbana y Rural de la Ciudad de Urququí



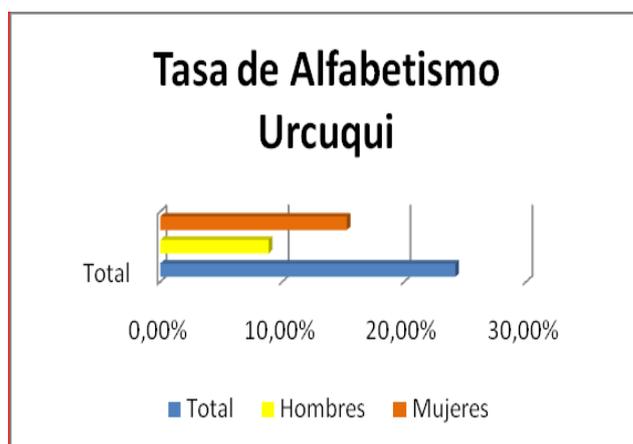
Fuente. INEC – Aporte del Autor

- **Índices de Analfabetismo**

El crecimiento poblacional, el acelerado proceso de urbanización y el alto porcentaje de población joven, hacen que se eleve también la demanda de servicios sociales básicos. El importante papel que juega la educación para mejorar la calidad de los recursos humanos, constituye uno de los ejes imprescindibles para enfrentar los retos de la actualidad. En el cantón el analfabetismo llega al 13,6%. Son los hombres quienes tienen mejores condiciones educativas que las mujeres.

Gráfico N° 21

Tasa de Alfabetismo de la Ciudad de Urcuquí



Fuente. INEC – Aporte del Autor

- **Capacidad Económica**

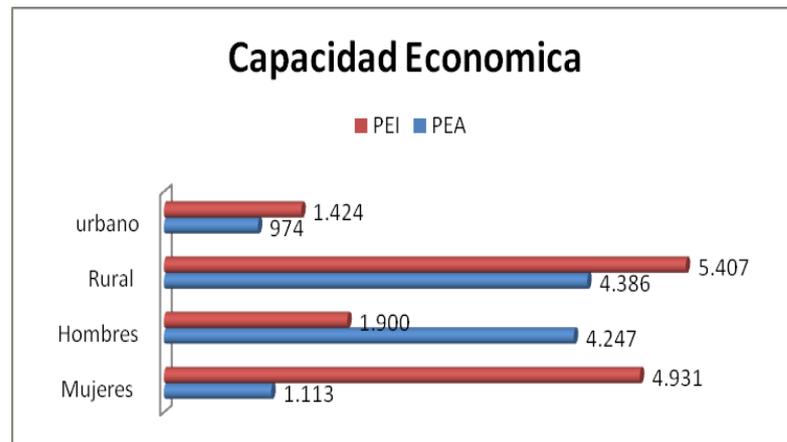
La capacidad económica consiste en economías desarrolladas mediante un modelo de crecimiento o ciclo económicos donde existen periodos más rápidos de crecimiento o la recesión de un crecimiento en el determinado cantón.

Cuando hablamos de una capacidad económica está estrechamente relacionada al nivel de empleo, infraestructura, crecimiento en las industrias y por ende la oferta y demanda de servicios y productos Para

aquellos presentaremos la población económicamente activa y la no activa.

Gráfico N° 22

Capacidad Económica de la Ciudad de Urcuquí



Fuente. INEC – Aporte del Autor

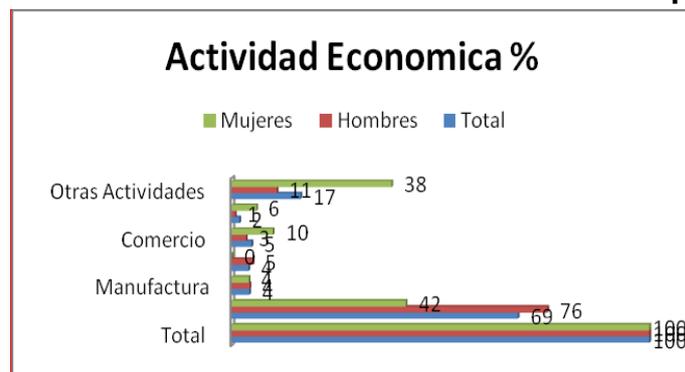
- **Actividad Productiva o Económica.**

La Agricultura es la actividad económica principal de la cabecera cantonal, pues el 55% de la población se dedica a esta actividad, gracias a los tres tipos de clima que goza, el cálido en las zonas bajas como Tapiapamba, Santa Isabel, Santa Lucía y la Unión, el frío en las zonas altas como los páramos de Ayaburo y Pucará, con el predominio del clima templado en el resto de zonas, hace de Urcuquí una zona apta para todo tipo de cultivos, estando como principales la caña de azúcar, maíz, fréjol, arveja y toda clase de hortalizas y frutales. Luego está la ganadería con un 30%, producen ganado de carne y ganado de leche, productos que son comercializados a nivel cantonal y provincial fundamentalmente, y a empresas de lácteos a nivel nacional; un tercer lugar ocupa el turismo con un 10% de la población que se dedica a esta actividad, gracias a los atractivos turísticos de la parroquia y fundamentalmente de las otras parroquias aledañas; un cuarto lugar ocupa la artesanía con un 5%,

especialmente de mujeres que en sus momentos libres se dedican al tejido de chales y sacos en agujeta y agujones, existiendo también personas que se dedican al trabajo de orfebrería de bronce.

El comercio de la producción local lo realizan principalmente con la ciudad de Ibarra, donde vende los productos agrícolas y la leche a pasteurizadoras principalmente de Quito.

Gráfico N° 23
Actividad Económica de la Ciudad de Urququí

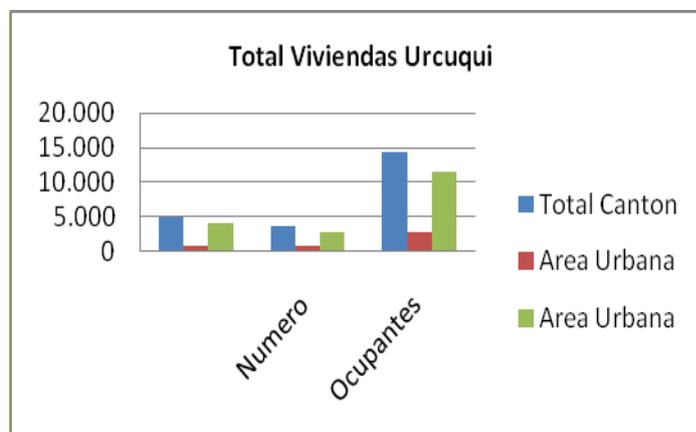


Fuente. INEC – Aporte del Autor

- **Viviendas Ocupadas, por Tipos de Viviendas**

Para nuestro estudio realizamos un análisis de las viviendas ocupadas y según los tipos de viviendas

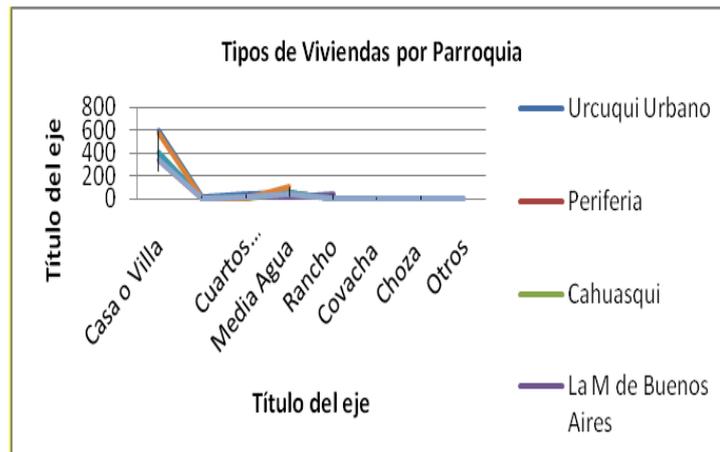
Gráfico N° 24
Total de Viviendas Ocupadas en la Ciudad de Urququí



Fuente. INEC – Aporte del Autor

Además revisaremos el tipo de viviendas por parroquia en el Cantón Urcuquí.

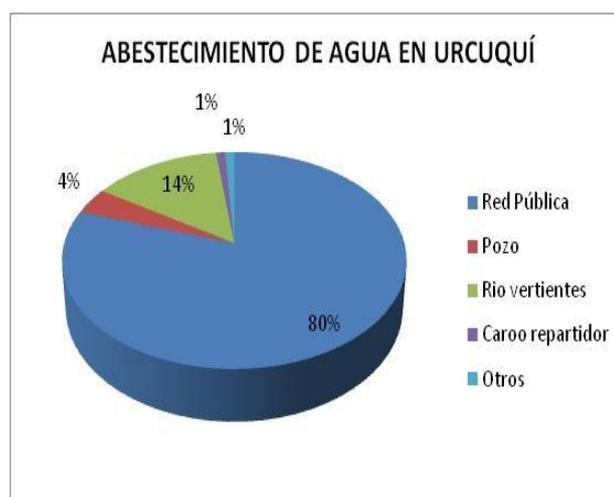
Gráfico N° 25
Tipos de Viviendas en el Cantón Urcuquí



Fuente. INEC – Aporte del Autor

Además tenemos muy en cuenta la situación actual del abastecimiento de agua en la ciudad de Urcuquí y sus parroquias.

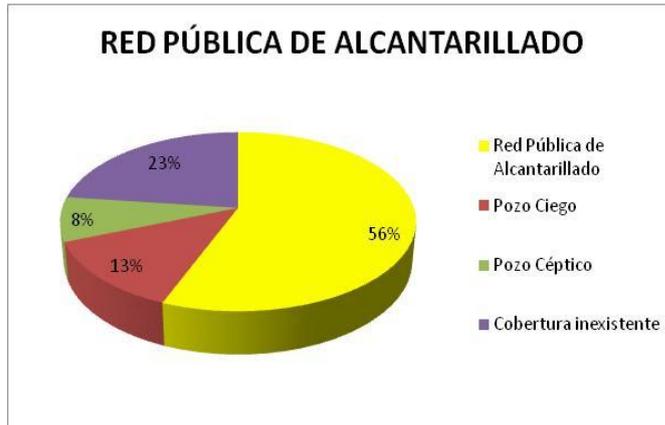
Gráfico N° 26
Abastecimiento de Agua en el Cantón Urcuquí



Fuente. INEC – Aporte del Autor

Nuestro estudio también debe estudiar las variables como la red pública de alcantarillado en la ciudad urbano como en las zonas rurales de este Cantón.

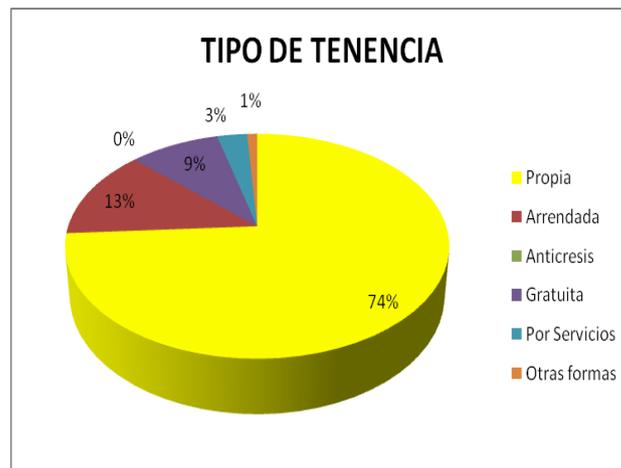
Gráfico N° 27



Fuente. INEC – Aporte del Autor

Para determinar la cantidad de conexiones nuevas se debe determinar el tipo de tenencias de las propiedades existentes en la ciudad de Urcuquí, a nivel urbano como rural.

Gráfico N° 28



Fuente. INEC – Aporte del Autor

• **Matriz de Relación del Diagnóstico**

Matriz N° 1

Objetivos	Indicadores
<p>Conocer la tipología del lugar objeto de investigación.</p> <p>Identificar cada uno de los predios a ser intervenidos.</p> <p>Determinar las actividades comerciales y productivas existentes en el medio.</p> <p>Identificar la normativa legal existente para la implantación y desarrollo de proyecto</p> <p>Analizar las estrategias de manejo y conservación del medio ambiente.</p> <p>Verificar las fuentes existentes para el abastecimientos de agua</p> <p>Realizar un estudio del tratamiento que se realizara al agua</p> <p>Conocer la población total en sistema urbano de la ciudad.</p>	<p>Límites al Norte Tumbabiro y Salinas; al Sur Imbaya y Chaltura; al Este Ibarra y al Oeste San Blas</p> <p>Superficie es de 56.62 Km2</p> <p>Clima; Templado a Subtropical y Frio</p> <p>Altura entre 1600 msnm y 3,180 msnm</p> <p>Longitud a ser Intervenida</p> <p>Nivel de Educación Bajo</p> <p>Tasa de Analfabetismo Alto</p> <p>Capacidad Económica o PEA muy bajo</p> <p>Actividades Económicas la Agricultura y la Ganadería</p>
<p>Recopilación de Información Encuestas</p>	<p>Recopilación de Información Opinión de Autoridades y Técnicos</p>
<p>Estructuras de las Viviendas</p> <p>Números de Habitantes por casa</p> <p>Servicios que posee actualmente</p> <p>Ingresos por hogar</p>	<p>Antecedentes de proyectos de estudio de un sistema de agua potable</p> <p>Presupuestos históricos de las obras realizadas</p> <p>Mano de obra calificado que cumplió con las tareas históricas</p> <p>Experiencias en proyección de costos, materiales, etc.</p> <p>Experiencia en tratamiento de agua para potabilizar</p>

Aporte del Autor

Matriz N° 2

Matriz de Evaluación del Análisis Externo

	<i>Impacto</i>		
	<i>ALTA</i>	<i>MEDIA</i>	<i>BAJO</i>
<i>OPORTUNIDADES</i>			
Crecimiento del Presupuesto General para los Municipios del País	X		
Creación de una entidad reguladora del Agua (Secretaría Nacional de Agua)			X
Contar con una demografía apta para el turismo y conservación del medio ambiente	X		
Creación de un departamento de Investigación (SENESCYT)	X		
Inversión estatal en actividades prioritarias como salud, educación, vial, etc.	X		
<i>AMENAZAS</i>			
Crecimiento, rápido de la Población	X		
Calentamiento Climático (Disminución de las Fuentes de Agua)	X		
Crecimiento Económico y del PIB muy Lento		X	
Crecimiento del desempleo y el subempleo	X		
Grado de Apertura Comercial limitado (Casta alto de Materiales y equipos para proyectos de Agua Potable)	X		
Disminuciones de las remesas		X	
Aplicación de nuevos impuestos y tributación		X	
Condiciones de vida bajas (Existe Pobreza)	X		
Regulación de fuentes hidrográficas por parte del estado	X		
Migración de las Zonas Rurales a las grandes ciudades	X		

Aporte del Autor

Matriz N° 3

Matriz de Evaluación del Análisis Interno

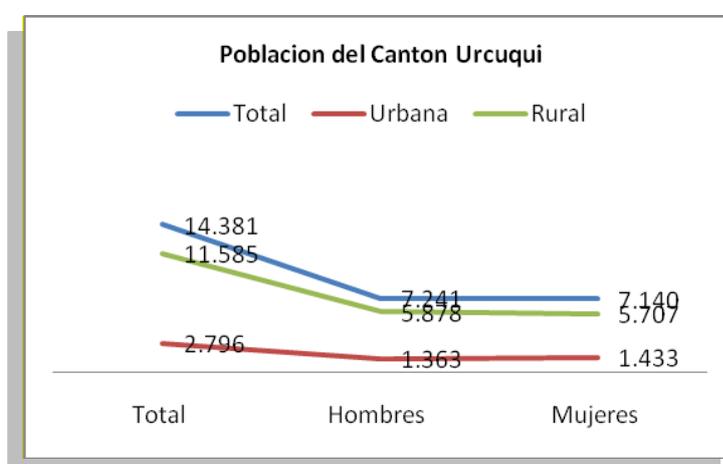
	<i>Impacto</i>		
	<i>ALTA</i>	<i>MEDIA</i>	<i>BAJO</i>
FORTALEZAS			
Sistema de Agua Potable Actual cubre un 80% de la población			X
El 74% tiene vivienda propia			X
Crecimiento población a menor escala en este cantón			X
Grandes fuentes de empleo alternativo(Ecoturismo)			X
El 82% son casa y son aptos para la implementación de una red de agua potable		X	
El 69% de las personas se dedican a la agricultura, ganadería y caza.		X	
DEBILIDADES			
Crecimiento rápido de barrios, urbanizaciones de manera desordenada	X		
Endeble y parcial la organización en la parte urbana y rural		X	
Proliferación de la Pobreza (Porque el PEI está sobre la Población Económicamente Activa)	X		
Débil gestión política del Municipio		X	
Baja inversión del Municipio en los Barrios y Parroquias		X	
Un 20% de las viviendas no cuentan con el sistema de red de agua potable		X	
El 45% de las viviendas no tienen sistema de alcantarillado	X		
Un 27% no tienen vivienda propio		X	
El 20 % de las Viviendas no cuentan con una buena infraestructura		X	
No cuenta con un plan maestro para realizar las obras o proyecciones a futuro	X		
No manejan una gestión y planificación en el departamento de Agua potable y alcantarillado			X
Falta de Talento Humano Capacitado y con Formación Académica	X		
Crecimiento de Desnutrición Infantil		X	
Deficiencia en los servicios de salud	X		
Contaminación Ambiental a fuentes de agua	X		
Pobreza Ética y desempleo	X		
Tasa de Analfabetismo alto		X	
Existe más viviendas rurales que urbanas			X

1.6. Identificación de la población

“La población del Cantón San Miguel de Urququí según el censo, representa el 4,2 % del total de la provincia de Imbabura, ha crecido en el último periodo intercensal 1990 – 2010, a un ritmo de un 0,4% promedio anual. El 80,6% de su población reside en el área Rural, se caracteriza por ser una población joven, ya que el 46,7% son menores de 20 años”

Datos recopilados del Fascículo de Cantón San Miguel de Urququí. INEC.

Gráfico N° 29

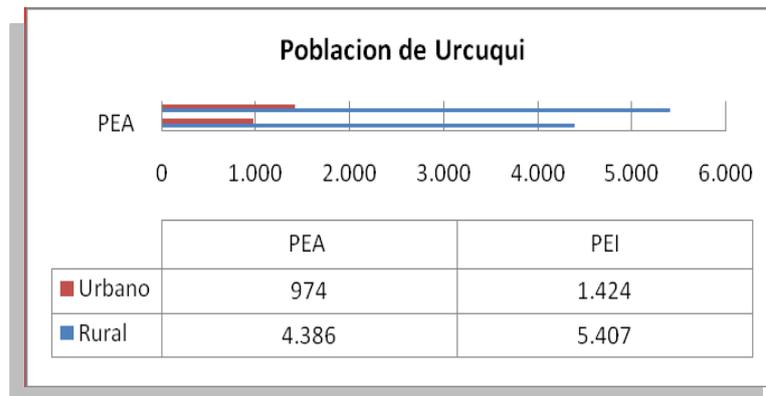


Fuente. INEC – Aporte del Autor

• Cálculo de la Población

Para realizar nuestro estudio de factibilidad tomaremos como referencia el P.E.A, que significa Población Económicamente Activa y la que está representada por persona que genera un ingreso. Además se tomara en cuenta la P.E.I, que corresponde la Población Económicamente Activa; pues el estudio de factibilidad que estamos realizando es sobre un plan maestro de un sistema de red de agua potable y que este proyecto es vital para cada uno de los habitantes de nuestro cantón. Como referencia tomaremos el P.E.A, para proyectar los costos de adquisición de materiales que involucra la conexión de agua potable en nuestra ciudad.

Gráfico N° 30



Fuente. INEC – Aporte del Autor

- **Cálculo de la Muestra**

Galindo Edwin. 1999. Estadística para la Administración y la Ingeniería, Gráficas Mediavilla Hnos.

Para el cálculo del tamaño de la muestra probabilística se utilizó la siguiente fórmula que lo describe el texto de la estadística y es la siguiente.

En la mayoría de investigaciones de tipo económico es frecuente asumir un nivel de error de un 5% y un nivel de confiabilidad del 95%.

$$n = \frac{pqN}{Ne^2 + pq}$$

n: Tamaño de la muestra

p: Porcentaje de casos favorables

q: Porcentaje de casos desfavorables

N: Universo

e^2 : “Error bajo un determinado nivel de confianza”

Aplicando la formula tenemos:

$$n = \frac{(0.5)(0.5)202}{(202)(0.05)^2 + (0.5)(0.5)} = \frac{50,5}{0,755} = 66$$

El cálculo del tamaño de la muestra se determinó mediante una investigación de los beneficiarios que van a ser intervenidos en el área cooperante legalmente registradas en el catastro de la Unidad de Agua Potable del GADMU y es de 202 usuarios.

Para nuestro estudio necesitamos realizar 66 encuestas a la población existente en el Cantón Urcuquí.

1.7. Diseño de Instrumentos de Investigación

- **Encuesta**

Según Stanton, Etzel y Walker, una encuesta consiste en reunir datos entrevistando a la gente.

Para Richard L. Sandhusen, las encuestas obtienen información sistemáticamente de los encuestados a través de preguntas, ya sea personales, telefónicas o por correo.

La encuesta es uno de los métodos más utilizados en la investigación de mercados porque permite obtener amplia información de fuentes primarias. Por ello, es importante que investigadores de mercados

conozcan cuál es la definición de encuesta, pero desde distintas perspectivas para tener un panorama más completo de la misma.

El diseño de la encuesta se realizó de acuerdo a un estudio de las necesidades técnicas para implementar este sistema de red de agua potable. **Ver Anexo “A”**

- **Instrumentos de Recolección Secundaria**
- **Ordenanzas – Primera (Ver Anexo “B”).**
- **Ordenanza – Reformada (Ver Anexo “C”).**
- **Planos, Croquis, Fotografías.**

Gráfico Nro. 31

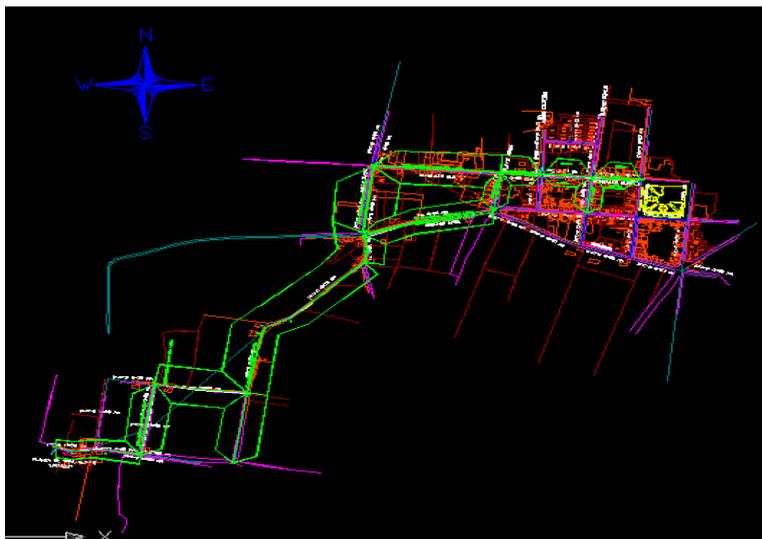
- **Perfil del área a ser ejecutado**



Aporte del Autor

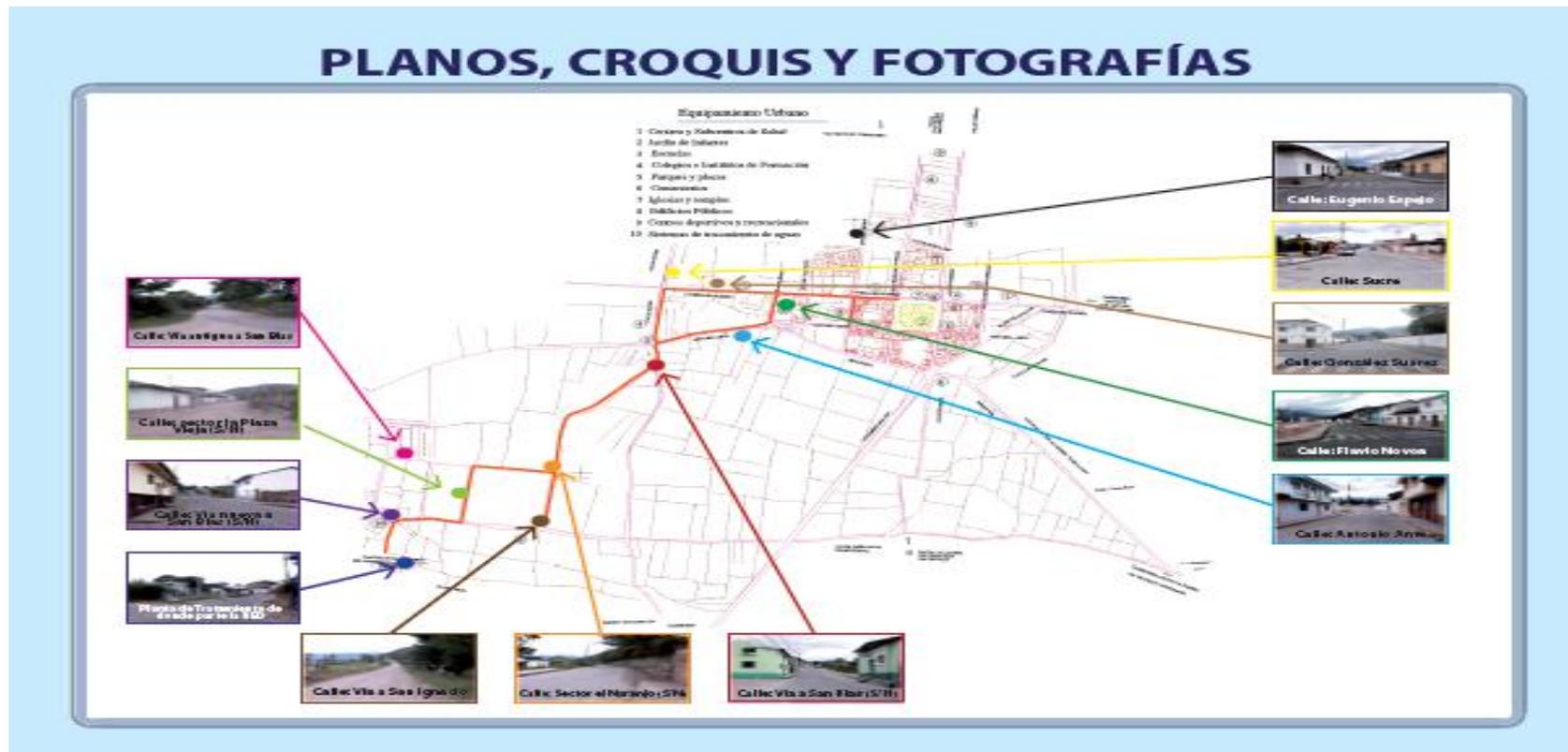
Gráfico Nro. 32

- Área cooperante a ser intervenida



Aporte del Autor

Gráfico Nro. 33



Aporte del Autor

1.8. Evaluación de la Información

Luego de aplicar las encuestas y breve análisis de las variables e indicadores se describe las siguientes conclusiones.

La tabulación de las encuestas se realizó con un plan piloto de 66 personas donde se demuestra el resultado y los análisis de la misma.

Para realizar la encuesta se tomó como referencia a las personas de ambos sexos. Estas personas son adultas y su información es tan veras y confidente para nuestro estudio.

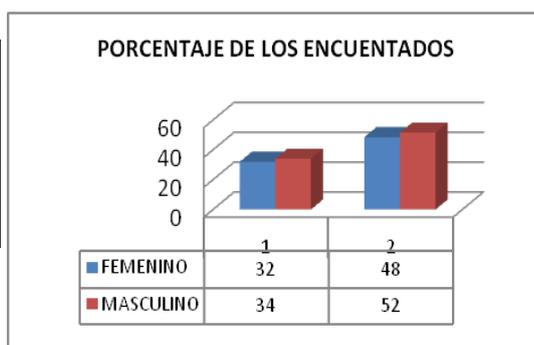
Cuadro Nº 11

Gráfico Nº 34

Población Encuestada del Cantón de Urququí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
FEMENINO	32	48
MASCULINO	34	52
TOTAL:	66	100%

Aporte del Autor



1. De las siguientes características señale las que su vivienda posee

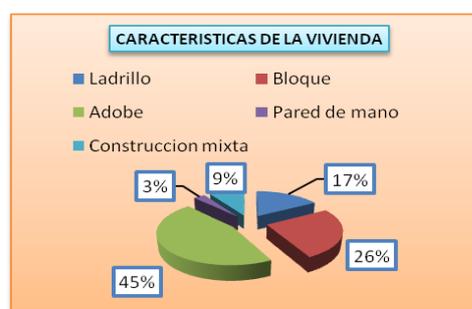
Cuadro Nº 12

Gráfico Nº 35

Características de las Viviendas del Cantón de Urququí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
Ladrillo	11	17
Bloque	17	26
Adobe	30	45
Pared de mano	2	3
Construcción mixta	6	9
TOTAL:	66	100%

Aporte del Autor



En el estudio las características de las viviendas son construidas más de adobe y bloque, y pocas son de mampostería de ladrillo y mixtas. Este análisis permite que el sector rural no cuente con viviendas aptas de crecimiento y además tienen un riesgo muy grande para desastres naturales. De igual forma las conexiones de agua potable no están bien estructuradas y el costo de mantenimiento es más caro.

Cuadro N° 13

Gráfico N° 36

Número de plantas por vivienda en el Cantón de Urququí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
UN PISO	37	56
DOS PISOS	25	38
TRES PISOS	4	6
CUATROS o + PISOS	0	0
TOTAL:	66	100%



Aporte del Autor

Las viviendas del cantón están estructuradas en su mayoría con una sola planta, es decir no hay inconveniente en las instalaciones, pero estas casas corren el riesgo a desastres naturales porque están son construida más con adobe.

Cuadro N° 14

Gráfico N° 37

Habitantes por vivienda en el Cantón de Urququí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
DE 1 PERSONA	7	11
DE 2 PERSONAS	7	11
DE 3 PERSONAS	16	24
DE 4 PERSONAS	25	38
DE 5 o + PERSONAS	11	17
TOTAL:	66	100%



Aporte del Autor

En cada vivienda se encuentran un promedio de cuatro a cinco personas por vivienda encuestadas, esto nos permite que el flujo de agua debe ser muy buena. Además el consumo es mayor porque lo utilizan para lavar la ropa, y otros menesteres, etc.

2. Señale los servicios que posee su vivienda

Cuadro N° 15

Gráfico N° 38

Servicios que poseen las viviendas en el Cantón de Urcuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
Agua potable	66	100
Alcantarillado sanitario	66	100
Energía eléctrica	66	100
Teléfono	40	61
Otros: TV.C. - Internet	7	11
TOTAL	66	100%



Aporte del Autor

En esta pregunta se analizó que todas las viviendas encuestadas tenían los servicios básicos, pero mayor carencia de estos servicios hay en el sector rural del cantón.

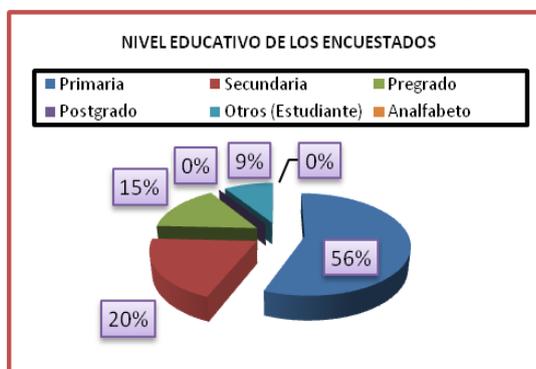
3. ¿Cuál es el nivel educativo más alto alcanzado por Usted?

Cuadro N° 16

Gráfico N° 39

Nivel de educación de la población encuestada en el Cantón de Urcuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
Primaria	37	56
Secundaria	13	20
Pregrado	10	15
Postgrado	0	0
Otros (Estudiante)	6	9
Analfabeto	0	0
TOTAL	66	100%



Aporte del Autor

De las personas encuestadas la mayor parte tienen educación primaria, y un porcentaje casi igual tiene preparación técnica para que los usuarios conozcan de la actividad que se quiere desarrollar con la implementación del plan maestro de agua potable, además observamos que dentro de este perímetro en el que se va ejecutar el proyecto no se tiene analfabetos, esto constituye un rendimiento para varios aspectos de crecimiento como humano y en la sociedad.

4. ¿A cuánto asciende los ingresos mensuales que percibe?

Cuadro N° 17

Gráfico N° 40

Ingresos mensuales de la población encuestada en el Cantón de Urcuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
Menos de 264 USD.	20	30
264 USD.	22	33
Entre 264 y 500 USD.	10	15
Más de 500 USD.	14	21
TOTAL	66	100%

Aporte del Autor



Los ingresos mensuales que perciben los encuestados son de un promedio regular. Esto nos permite identificar que los costos de pagos de los servicios básicos sean cumplidos sin ningún percance.

5. ¿Tiene experiencia laboral?

Cuadro N° 18

Gráfico N° 41

Experiencia laboral de la población encuestada en el Cantón de Urcuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
SI	34	52
NO	28	42
OTROS (NO CONTESTARON)	4	12
TOTAL	66	100%



Aporte del Autor

Un buen porcentaje de los encuestados si tiene experiencia laboral, eso permite que estas personas tengan una edad apta para realizar cualquier actividad en los proyectos a implementar en el cantón.

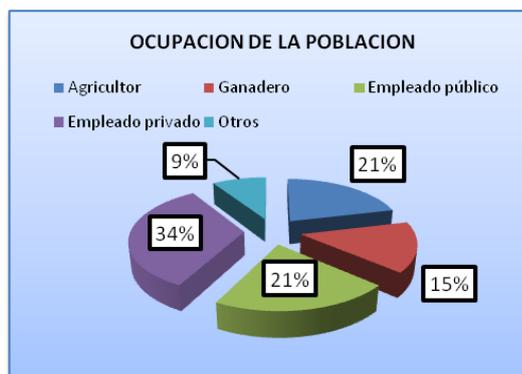
6. ¿Cuál es su ocupación?

Cuadro N° 19

Gráfico N° 42

Ocupación de la población encuestada en el Cantón de Urcuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
Agricultor	14	21
Ganadero	10	15
Empleado público	14	21
Empleado privado	22	33
Otros	6	9
TOTAL	66	100%



Aporte del Autor

La mayor parte de los encuestados tienen un trabajo estable tanto en el sector privado como en el público lo que nos indica que la situación económica de estas familias ha mejorado. En cambio la agricultura, la ganadería que está relacionado con nuestro estudio, es de vital

importancia; porque se necesita correlacionar aspectos y variables para aprovechar mejor este líquido vital.

7. ¿Posee algún tipo de negocio?

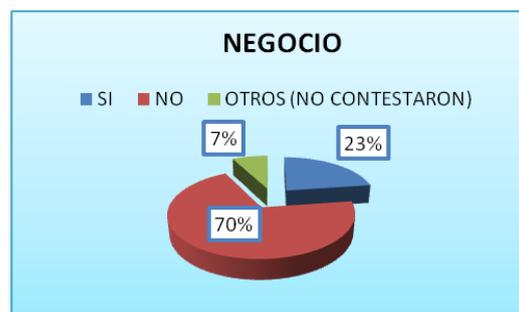
Cuadro N° 20

Gráfico N° 43

Tipo de negocio que posee la población encuestada en el Cantón de Urcuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
SI	15	23
NO	46	70
OTROS (NO CONTESTARON)	5	8
TOTAL	66	100%

Aporte del Autor



Los negocios en la ciudad son más de tiendas de comestibles, de los encuestados se puede observar que el cantón carece de oportunidades de emprendimientos de negocios.

8. ¿Cómo califica usted el servicio de agua potable que recibe?

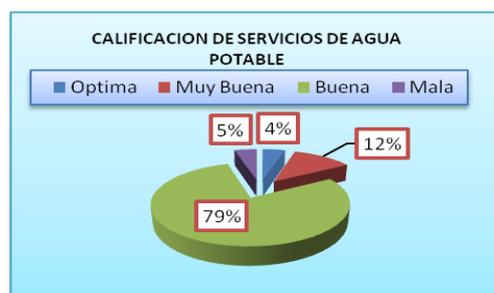
Cuadro N° 21

Gráfico N° 44

Calificación de servicios de agua potable en el Cantón de Urcuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
Optima	3	5
Muy Buena	8	12
Buena	52	79
Mala	3	5
TOTAL	66	100%

Aporte del Autor



La población encuestada lo califica de buena el sistema actual de redes de agua potable. Este cantón si cuenta con una red buena en el suministro de agua potable, pero el crecimiento de la población promueve el mejoramiento y abastecimiento de agua potable para llegar a una satisfacción óptima o muy buena en la distribución de las redes de agua potable. Lógicamente se encuesta a personas que tiene los servicios básicos actualmente.

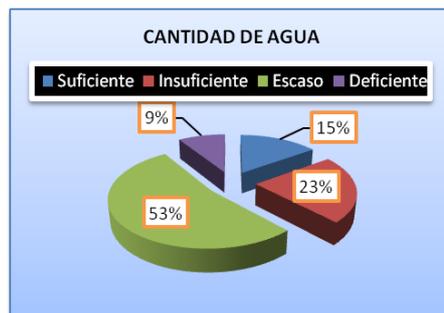
9. La cantidad de agua que llega a su hogar o negocio es:

Cuadro N° 22

Gráfico N° 45

Cantidad de agua que es abastecida a la población del Cantón de Urcuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
Suficiente	10	15
Insuficiente	15	23
Escaso	35	53
Deficiente	6	9
TOTAL	66	100%



Aporte del Autor

La cantidad de agua que llega a las viviendas actualmente no es suficiente para la población y que un mayor porcentaje de los encuestados dicen que el caudal ha disminuido notablemente por la gran cantidad de viviendas que promueve el Estado mediante el Bono de Vivienda del MIDUVI o por las condiciones climáticas están disminuyendo las fuentes existentes.

10. ¿Cree Ud. Que el consumo de agua potable está de acuerdo con la tarifa que paga?

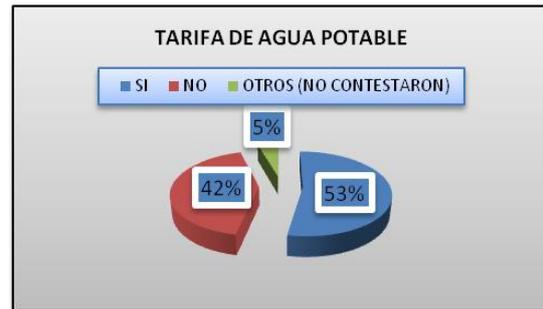
Cuadro N° 23

Gráfico N° 46

Tarifas en relación al consumo que paga la población en Cantón de Urucuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
SI	35	53
NO	28	42
OTROS (NO CONTESTARON)	3	5
TOTAL	66	100%

Aporte del Autor



De los encuestados un alto porcentaje saben que mientras más consumen, mas tienen que pagar las tarifas establecidas. Pero de igual forma un buen porcentaje desconocen de este sistema de consumo. Esto nos permite determinar estrategias para generar el sistema de consumo de las redes de agua potable en el cantón.

11. ¿Estaría dispuesto pagar más por el servicio del agua si este mejora?

Cuadro N° 24

Gráfico N° 47

Pago adicional por la implementación de un nuevo sistema en el Cantón de Urucuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
SI	29	44
NO	35	53
OTROS (NO CONTESTARON)	2	3
TOTAL	66	100%

Aporte del Autor



La encuesta permite verificar que la mayor parte no quiere pagar más de lo que paga actualmente. Pero de igual forma un buen porcentaje dice que si pagaría por una buena cantidad de distribución de agua potable en el cantón Urcuquí.

12. ¿Cómo le parece a Ud. El sistema actual de distribución del líquido vital?

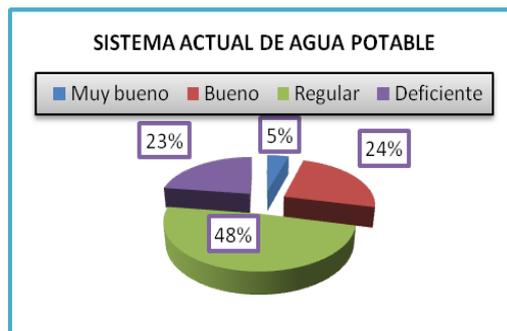
Cuadro N° 25

Gráfico N° 48

Situación actual de la red de agua potable en el Cantón de Urcuquí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
Muy bueno	3	5
Bueno	16	24
Regular	32	48
Deficiente	15	23
TOTAL	66	100%

Aporte del Autor



En cuanto al sistema actual de la gestión del sistema de distribución redes de agua potable hay un porcentaje alto de regular y deficiente y restante de bueno y muy bueno lo que nos permite observar que hay que mejorar el sistema tanto en la distribución como en los servicios de mantenimiento de conexiones y otros para la satisfacción de los habitantes.

13. ¿Cree que es necesario instalar un nuevo sistema de redes de distribución de agua potable?

Cuadro N° 26

Gráfico N° 49

Implementación de una nueva red agua potable en el Cantón de Urququí

SERIES	FRECUENCIA A	PORCENTAJE E
	f	%
SI	54	82
NO	8	12
OTROS (No contestaron)	4	6
TOTAL	66	100%

Aporte del Autor



En la encuesta se determinó que la colectividad quiere que se mejore el abastecimiento de agua potable en el Cantón Urququí, y esto es importante porque la gente está consciente de que la población está creciendo día a día y necesitará de este recurso tan elemental como es el agua potabilizada.

14. ¿Está dispuesto a colaborar con el Municipio para implantar el nuevo sistema de distribución de redes de agua potable?

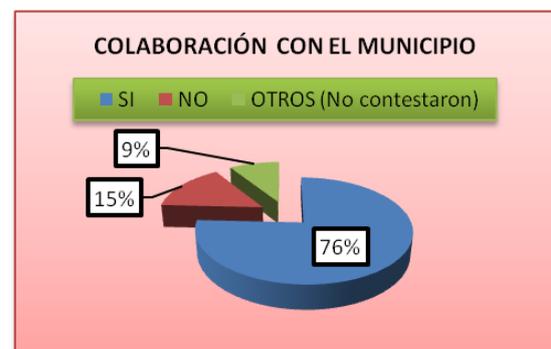
Cuadro N° 27

Gráfico N° 50

Colaboración de la población para la implementación de este proyecto del Cantón de Urququí

SERIES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	f	%
SI	50	76
NO	10	15
OTROS (No contestaron)	6	9
TOTAL	66	100%

Aporte del Autor



La mayor parte de los encuestados manifiesta que están dispuestos a colaborar con actividades para la construcción de la nueva red de agua potable y de esta forma tener el servicio las 24 horas del día.

1.9. Construcción de la Matriz FODA

Matriz N° 4

MATRIZ FODA	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Crecimiento del Presupuesto General para los Municipios del País	Crecimiento, rápido de la Población
Creación de una entidad reguladora del Agua (Secretaría Nacional de Agua)	Calentamiento Climático (Disminución de las Fuentes de Agua)
Contar con una demografía apta para el turismo y conservación del medio ambiente	Crecimiento Económico y del PIB muy Lento
Creación de un departamento de Investigación (SENESCYT)	Crecimiento del desempleo y el subempleo
Inversión estatal en actividades prioritarias como salud, educación, vial, etc.	Grado de Apertura Comercial limitado (Custo alto de Materiales y equipos para proyectos de Agua Potable)
DEBILIDADES	FORTALEZAS
Crecimiento rápido de barrios, urbanizaciones de manera desordenada	Disminuciones de las remesas
Débil y parcial de la organización en la parte urbana y rural	Aplicación de nuevos impuestos y tributación
Proliferación de la Pobreza (Porque el PEI está sobre la Población Económicamente Activa)	Condiciones de vida bajas (Existe Pobreza)
Débil gestión política del Municipio	Regulación de fuentes hidrográficas por parte del estado
Estanques de Agua y sistemas de Bombeo a menor escala	Migración de las Zonas Rurales a las grandes ciudades
Baja inversión del Municipio en los Barrios y Parroquias	FORTALEZAS
Un 20% de las viviendas no cuentan con el sistema de red de agua potable	Sistema de Agua Potable Actual cubre un 80% de la población
El 45% de las viviendas no tienen sistema de alcantarillado	El 74% tiene vivienda propia
Un 27% no tienen vivienda propio	Crecimiento población a menor escala en este cantón
El 20 % de las Viviendas no cuentan con una buena infraestructura	Grandes fuentes de empleo alternativo(Ecoturismo)
No cuenta con un plan maestro para realizar las obras o proyecciones a futuro	El 82% son casa y son aptos para la implementación de una red de agua potable
No manejan una gestión y planificación en el departamento de Agua potable y alcantarillado	El 69% de las personas se dedican a la agricultura, ganadería y caza.
Falta de Talento Humano Capacitado y con Formación Académica	
Crecimiento de Desnutrición Infantil	
Deficiencia en los servicios de salud	
Contaminación Ambiental a fuentes de agua	
Tasa de Analfabetismo alto	
Existe más viviendas rurales que urbanas	

Aporte del Autor

1.10. Matriz Estratégico FA. FO. DO. DA

Matriz N° 5

Análisis Externo	Análisis Interno	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FORTALEZAS :		ESTRATEGIAS FO (Usa las fortalezas para aprovechar las oportunidades)	ESTRATEGIAS FA (Usar las fortalezas para evitar las Amenazas
	Integrar a todos los habitantes por medio de reuniones para garantizar al 100% de agua potable a todo los habitantes		Aprovechas las fuentes de agua y crear nuevos proyectos para implementar nuevas redes de agua potable y así estar a la par con el crecimiento poblacional
	Concientizar a la gente a no desperdiciar el agua, para apoyar a la regulación, pero no a la privatización de liquido		Crear fuentes de empleo mediante el turismo comunitario para mejorar al crecimiento económico local y nacional
	Conservar las fuentes de agua para promover el turismo comunitario y así generar empleo		Coordinación municipal y sociedad local para evitar la privatización del agua, se lograra mediante la comunicación , integración que existe en la actualidad
	Capacitar a las personas en lo productivo, mediante el apoyo tecnológico y de investigación que tiene el gobierno		Promover la producción agrícola y ganadera para complementar al ecoturismo de la zona a si evitar la migración a grandes ciudades
	Crear nuevos proyectos en salud, educación, para garantizar el buen vivir de los pobladores del Cantón		Utilizar la unión actual de los habitantes para aprovechas las capacitaciones, asesorías, que el gobierno está promoviendo
	Coordinar con las juntas parroquiales para elaborar cronogramas de trabajo para este proyecto		Utilizar buenas estructuras de vivienda para mejorar la calidad de vida con el nuevo sistema de agua potable para proyectos turísticos
DEBILIDADES		ESTRATEGIAS DO(Superar las debilidades aprovechando las oportunidades)	ESTRATEGIAS DA(Reducir las debilidades y evitar las amenazas)
	Proyectar de mejor manera los nuevos barrios y predios; aprovechando el poco crecimiento del cantón		Promover la concientización de las personas con el recurso hídrico para así abastecerse por siempre de este liquido vital como es agua.
	Utilizar la estructura organizativa anterior y actual para no crear disconformidad en las zonas rurales como urbanas		Promover nuevas alternativas de lotización junto con el plan maestro de redes de agua potable para una segura distribución de agua potable
	Aprovechas el apoyo del gobierno para construir nuevos estanques o reservorios de agua para la potabilización del agua tecnificada.		Crear una gestión administrativa y operativa la departamento de agua potable para descentralizar y mejorar un servicio de calidad y eficiencia.
	Crear proyectos de factibilidad con tasa de retorno en servicios de agua potable y alcantarillados para receptor inversiones del gobierno.		Mejorar el abastecimiento del agua y evitar la fructificación de enfermedades en establecimientos básicos como en salud, educación , etc.
	Utilizar este plan maestro en estudio para mejorar el sistema de red de agua potable para los próximos años		Capacitar de manera planificada a los habitantes para crear una cultura de conservación del recursos hídrico y así promover el turismo comunitario para generar empleo y subempleo
	Descentralizar el gobierno cantonal para generar la equidad participativa en la zonas rurales, en servicios como en salud, educación.		Crear programas de Alfabetización y así a contribuir al conocimiento universal para promover las proyectos de conservación y generación de nuevas alternativas de empleo
	Con las fuentes existentes, aplicar este nuevo sistema y mejorar así la calidad de vida de los habitantes.		Utilizar nuevas estrategias de mejoramiento en vivienda, salud, educación y inversión es servicios básicos para garantizar una mejor calidad de vida y evitar la emigración.
	Aprovechar la capacitación que promueve la Secretaria del Agua para concientizar a la población a cuidar este recursos muy importante		

Aporte del Autor

1.11. Identificación del Problema de Investigación

El problema en el sistema actual es por la deficiencia del servicio por la presencia de tubería de asbesto cemento obsoleto y que se encuentra en el límite de su vida útil causando carencia de cantidad, presión y calidad de agua en varias calles de la ciudad. Además el crecimiento poblacional ha identificado la necesidad de contar con **“Estudio de factibilidad para el desarrollo de un plan maestro de redes de distribución de agua potable del sistema urbano en la ciudad de Urcuquí”**.

• Factores que Viabilizan el Estudio

Previa la presentación de Estudios de Factibilidad, se puede obtener créditos, apoyos, autogestión, fondos que se canalizan a través de Ministerio de Finanzas y fondos propios que pueden viabilizar la ejecución de los proyectos con las instituciones como:

- Créditos con el Banco del Estado.
- MIES (Ministerio de Inclusión Económica y Social).
- LA FOCI (Organización no gubernamental) – Recursos provenientes de aportes de organizaciones internacionales que se dedican a obras de beneficio social.
- Fondos del ICE (Impuesto a los Consumos Especiales) – Que se canalizan a través del Ministerio de Finanzas.
- Fondos Propios – Constantes en el Presupuesto de la Institución.
- MIDUVI – Apoyo con Estudios de Factibilidad tanto en Agua como en Alcantarillado Sanitario.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Estudio de Factibilidad

Ramírez Almaguer, Vidal Marrero y Domínguez Rodríguez:
“Etapas del Análisis de Factibilidad. Compendio Bibliográfico”
en Contribuciones a la Economía, marzo 2009 en
<http://www.eumed.net/ce/2009a/>

- **Introducción**

La evaluación de proyectos de inversión constituye hoy en día un tema de gran interés e importancia, ya que mediante este proceso se valora cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de destinar recursos a una iniciativa específica. El análisis de proyecto es un método para presentar el mejor uso de los recursos escasos de la sociedad. De la correcta evaluación que se realice de un proyecto de inversión depende que los proyectos a ejecutar contribuyan al desarrollo a mediano o largo plazo de una empresa en específico y en general de la economía de un país.

La evaluación de proyectos de inversión es un análisis que se lleva a cabo mediante un proceso de varias aproximaciones en las que intervienen técnicos, financistas y administradores. Las tres etapas que se deben considerar al evaluar un proyecto de inversión son: etapa de preinversión, etapa de maduración y etapa de funcionamiento. El análisis de factibilidad es parte de la etapa de preinversión dentro de la evaluación de proyectos de inversión. Los estudios de preinversión constituyen otra parte importante dentro del proceso inversionista. Esta etapa culmina, en el caso de las inversiones nominales, con la presentación del estudio de

factibilidad al Ministerio de Economía y Planificación (MEP) para su aprobación. Estos estudios comprenden un conjunto de actividades relativas a la confección, evaluación, análisis y aprobación de las inversiones.

En ocasiones, la literatura actual referida a estos temas aborda la selección y valoración de proyectos de inversión desde una óptica económica-financiera solamente, restándole importancia a los demás estudios que forman parte de un correcto análisis de factibilidad. A pesar de las diferencias entre autores, los más utilizados son los estudios de factibilidad de mercado, técnico, medio ambiental y económico-financiero. En su conjunto estos estudios abarcan los componentes evaluativos más importantes para determinar la factibilidad de una inversión.

A partir de estos elementos este trabajo está enfocado en la necesidad de contar con un material, donde se brinden los elementos que componen las etapas de un análisis de factibilidad.

- **Definición de Factibilidad**

www.alegsa.com.ar/Dic/factibilidad.php

Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto.

El estudio de factibilidad, es una de las primeras etapas del desarrollo de un sistema informático.

El estudio incluye los objetivos, alcances y restricciones sobre el sistema, además de un modelo lógico de alto nivel del sistema actual si existe. A partir de esto, se crean soluciones alternativas para el nuevo sistema, analizando para cada una de éstas, diferentes tipos de factibilidades.

Los tipos de factibilidades básicamente son:

- ✓ **Factibilidad Técnica:** Si existe o está al alcance la tecnología necesaria para el sistema.
- ✓ **Factibilidad Económica:** Relación beneficio costo.
- ✓ **Factibilidad Operacional u Organizacional:** Si el sistema puede funcionar en la organización.

Para cada solución factible, se presenta una planificación preliminar de su implementación.

El estudio de factibilidad, es una tarea que suele estar organizada y realizada por los analistas de sistemas. El estudio consume aproximadamente entre un 5% y un 10% del costo estimado total del proyecto, y el período de elaboración del mismo varía dependiendo del tamaño y tipo de sistema a desarrollar.

- **Importancia**

www.aldereteysocios.com/estfact.html

Los estudios de factibilidad tienen como objetivo el conocer la viabilidad de implementar un proyecto de inversión, definiendo al mismo tiempo los principales elementos del proyecto.

El estudio de Factibilidad se compone de cuatro partes:

- ✓ **Estudio de Mercado**

¿Existe un mercado? ¿Cuáles son los ingresos que proyectaremos, en que lo basamos?

Definición del producto, magnitud y tendencias del mercado, penetrabilidad del mercado, estrategia comercial y determinación de ventas potenciales del proyecto.

- ✓ **Aspectos Técnicos**

¿Cómo se va a producir o dar el servicio, cuales son los montos de inversión?

Definición de las características técnicas del producto, localización, selección de tecnología y equipo, maquinaria y equipo, lista de bienes y servicios necesarios para el proyecto, materias primas, mano de obra y programa de inversión.

✓ **Aspectos Administrativos**

¿Cómo se va a administrar la empresa y el proyecto?

Definición del promotor del proyecto, experiencia empresarial, estructura organizativa, aspectos jurídicos, experiencia empresarial, experiencia de directivos.

✓ **Aspectos Financieros**

¿Es viable financieramente el proyecto? ¿Cómo se va a estructurar su financiamiento?

Monto de inversión, estructura de crédito y capital, proyecciones de ingresos, costos y resultados, balances proforma, flujo de efectivo.

• **Determinación de la Factibilidad**

www.angelfire.com/.../estudio_de_factibilidad.htm

Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados, la factibilidad se apoya en 3 aspectos básicos:

- Operativo.
- Técnico.
- Económico.

El éxito de un proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada una de los tres aspectos anteriores.

- **Estudio de Factibilidad**

Sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión, si procede su estudio, desarrollo o implementación.

- ✓ **Objetivo de un Estudio de Factibilidad**

- 1.- Auxiliar a una organización a lograr sus objetivos.
- 2.- Cubrir las metas con los recursos actuales en las siguientes áreas.

- a).- Factibilidad Técnica**

- Mejora del sistema actual.
- Disponibilidad de tecnología que satisfaga las necesidades.

- b).- Factibilidad Económica**

- Tiempo del analista.
- Costo de estudio.
- Costo del tiempo del personal.
- Costo del tiempo.
- Costo del desarrollo / adquisición.

- c).- Factibilidad Operativa**

- Operación garantizada.
- Uso garantizado.

- **Definición de Objetivos**

La investigación de factibilidad en un proyecto que consiste en descubrir cuáles son los objetivos de la organización, luego determinar si el proyecto es útil para que la empresa logre sus objetivos. La búsqueda de estos objetivos debe contemplar los recursos disponibles o aquellos que la empresa puede proporcionar, nunca deben definirse con recursos que la empresa no es capaz de dar.

En las empresas se cuenta con una serie de objetivos que determinan la posibilidad de factibilidad de un proyecto sin ser limitativos. Estos objetivos son los siguientes:

- Reducción de errores y mayor precisión en los procesos.
- Reducción de costos mediante la optimización o eliminación de recursos no necesarios.
- Integración de todas las áreas y subsistemas de la empresa.
- Actualización y mejoramiento de los servicios a clientes o usuarios.
- Aceleración en la recopilación de datos.
- Reducción en el tiempo de procesamiento y ejecución de tareas.
- Automatización óptima de procedimientos manuales.

• **Recursos de los Estudios de Factibilidad**

La determinación de los recursos para un estudio de factibilidad sigue el mismo patrón considerado por los objetivos vistos anteriormente, el cual deberá revisarse y evaluarse si se llega a realizar un proyecto. Estos recursos se analizan en función de tres aspectos:

- Operativos.
- Técnicos.
- Económicos.

✓ **Factibilidad Operativa**

Se refiere a todos aquellos recursos donde interviene algún tipo de actividad (Procesos), depende de los recursos humanos que participen durante la operación del proyecto. Durante esta etapa se identifican todas aquellas actividades que son necesarias para lograr el objetivo y se evalúa y determina todo lo necesario para llevarla a cabo.

✓ **Factibilidad Técnica**

Se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente nos referimos a elementos tangibles (medibles). El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse.

✓ **Factibilidad Económica**

Se refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos y/o para obtener los recursos básicos que deben considerarse son el costo del tiempo, el costo de la realización y el costo de adquirir nuevos recursos.

Generalmente la factibilidad económica es el elemento más importante ya que a través de él se solventan las demás carencias de otros recursos, es lo más difícil de conseguir y requiere de actividades adicionales cuando no se posee.

• **Presentación de un Estudio de Factibilidad**

Un estudio de factibilidad requiere ser presentado con todas la posibles ventajas para la empresa u organización, pero sin descuidar ninguno de los elementos necesarios para que el proyecto funcione. Para esto dentro de los estudios de factibilidad se complementan dos pasos en la presentación del estudio:

- Requisitos Óptimos.
- Requisitos Mínimos.

El primer paso se refiere a presentar un estudio con los requisitos óptimos que el proyecto requiera, estos elementos deberán ser los necesarios

para que las actividades y resultados del proyecto sean obtenidos con la máxima eficacia.

El segundo paso consiste en un estudio de requisitos mínimos, el cual cubre los requisitos mínimos necesarios que el proyecto debe ocupar para obtener las metas y objetivos, este paso trata de hacer uso de los recursos disponibles de la empresa para minimizar cualquier gasto o adquisición adicional.

Un estudio de factibilidad debe representar gráficamente los gastos y los beneficios que acarreará la puesta en marcha del sistema, para tal efecto se hace uso de la **curva costo-beneficio**.

✓ **Análisis Costos-Beneficios**

Este análisis permite hacer una comparación entre la relación costos del sistema actual, y los costos que tendría un nuevo sistema, conociendo de antemano los beneficios que la ciencia de la informática ofrece.

En resumen el análisis costos – beneficios se define a través de una comparación de los costos implícitos, tanto del sistema actual como del propuesto y su relación con los beneficios expresados en forma tangible.

2.2. Plan Maestro

www.pancanal.com/.../plan/.../plan/acp-plan-02-antecedentes-y-metodologia.pdf

memojoelpotopormaitencillo.blogspot.com/.../en-qu-consiste-un-plan-maestro.html

• **Información sobre el Plan Maestro**

✓ **Plan**, forma especial de actuación de la política económica que

consiste en un conjunto de técnicas, métodos e instrumentos expresados en un documento cuantificado, en el que, para un periodo de tiempo determinado, generalmente cuatro o cinco años, se establece los fines económicos y los medios con que se cuenta para alcanzarlos.

La realización completa de un plan exige la elección de los objetivos, su elaboración y su ejecución. La elección de objetivos básicos (tasa de crecimiento, preferencias a los sectores, etc.) puede corresponder al poder político o ser discutida entre políticos y planificadores, con el fin de conseguir la coherencia y optimización dadas las disponibilidades y objetivos.

Las características de un plan vienen influidas por el mayor o menor grado alcanzado por:

- a. El número de sectores que abarca (máximo si se refiere a todo el sistema o mínimo en caso de hacerlo para un solo sector);
- b. Su extensión (número de variables a través de las cuales se analiza el conjunto o el sector económico), y;
- c. Su intensidad (número de instrumentos que utiliza para alcanzar los fines).

✓ **Dos tipos de planes son los más comunes en la actualidad:**

- 1) Plan imperativo, aplicado en la mayoría de los países socialistas, obligatorio para todas las unidades de producción y todas las instituciones con ellas relacionadas, y;
- 2) Plan indicativo, aplicado en muchos países del sistema capitalista, obligatorio para el sector público e indicativo para el sector privado.

Una vez establecidos los objetivos, en los dos tipos de planes se observan las modificaciones necesarias en las grandes variables económicas (inversión, ahorro, comercio exterior), y sucesivamente se va descendiendo a niveles más bajos hasta llegar a sectores concretos, y,

en el caso de plan socialista, a las empresas.

En los países socialistas los planes se iniciaron con el primer plan quinquenal soviético. En él, las tres características se llevaban a su máximo nivel. Este modelo fue mantenido no solo en la URSS, sino también durante mucho tiempo en los países socialistas, pero las tendencias últimas señalan una nueva orientación, que se basa fundamentalmente en:

- a. Una disminución de la extensión, es decir, las variables elegidas son solo las más representativas;
- b. Una mayor descentralización en la decisión y en la ejecución, y
- c. Una ampliación del papel del mercado. Se han introducido nuevos métodos, como las tablas input-output y la econometría, y se emplean nuevas técnicas, como la cibernética.

Se ha tendido a reemplazar las órdenes imperativas por instrumentos estimulantes (acción sobre precios, nuevo sistema de primas a la producción, etc.) y se emplean con mayor intensidad los fondos de reserva para ir introduciendo las modificaciones oportunas. Después de la II Guerra Mundial, muchos países capitalistas iniciaron la elaboración de planes de desarrollo indicativos a medio plazo. En estos, el Estado puede influir sobre el comportamiento del sector privado para que se cumpla el plan, no solo a través de la actuación del sector público, sino también mediante el control que en gran parte ejerce sobre el volumen de los disponibles para la inversión y la aplicación de incentivos.

• **Planificación Económica**

Es un medio para someter la actuación de las leyes económicas y el desarrollo económico de la sociedad a la voluntad humana. No trata, por consiguiente, de sustituir las leyes económicas, sino de utilizarlas,

del mismo modo que se utilizan las leyes físicas o biológicas. La planificación se propone influir sobre el proceso económico en un sentido definido por el hombre, introduciendo una racionalidad económica a escala social. Una cierta necesidad de desbordar los límites de la racionalidad económica privada (limitada a la empresa) aparece ya en el régimen capitalista: consorcios, trust, carteles, intervencionismo estatal y, por último, la planificación indicativa (plan de desarrollo) tratan de coordinar y ampliar el ámbito de la racionalidad económica. Sin embargo, debido al carácter privado de la propiedad de medios de producción, una racionalización de este tipo no puede comprender la totalidad de la economía. Incluso el rigor en la ejecución del plan indicativo establecido por el estado se pone en duda, debido al gran poder de las empresas monopolistas u oligopolistas. No obstante, el inicio de la planificación no se sitúa en el régimen capitalista, sino en el periodo de construcción del socialismo. La economía ya se planifica en el periodo de transición, en el que las relaciones de producción no socialistas tienen, todavía, importancia.

✓ **Etapas de Planificación:**

Pueden distinguirse dos etapas. En la primera, la planificación se caracteriza por:

- a. Los métodos de dirección administrativa;
- b. La división administrativa de los medios económicos sobre la base de prioridades establecidas por la dirección central, y;
- c. La sustitución de los incentivos económicos por el llamamiento moral y político a los trabajadores.

Este tipo de planificación central tiene como máxima preocupación la coherencia interna del plan y el crecimiento proporcional de las diversas ramas de la economía. El cálculo de balances sociales se convierte en esta etapa en el medio más importante de que dispone la planificación. En la dialéctica del desarrollo socialista se llega a un momento en el que

la planificación centralizada se convierte en un obstáculo. En este momento se abre la segunda etapa de la teoría de la planificación.

La nueva planificación o planificación activa, se caracteriza por:

- a. Centralización de las inversiones importantes y descentralización de las demás;
- b. Optimización del plan;
- c. Aplicación de un sistema de incentivos económicos, y
- d. Adecuación a las leyes económicas.

Este tipo de planificación constituye un intento de introducir una racionalidad a escala social sin transformar previamente las relaciones económicas básicas.

✓ **Planificación Educativa**

Expresa, en el mundo escolar, la tendencia general a la planificación social. La planificación educativa ha llevado aparejado el desarrollo de un determinado campo profesional que requiere la colaboración de pedagogos, sociólogos, economistas, etc. En todo proceso planificador se distingue dos fases: la programación y elaboración del plan y la puesta en práctica de este. La planificación educativa se utiliza mayormente en el macro sistema educativo, aunque puede llevarse a cabo también a nivel de centro o de grupo-clase.

✓ **Planificación Familiar**

La planificación familiar debe adaptarse a la situación particular de cada pareja; sin embargo, diversos estudios demuestran que determinadas edades y circunstancias resultan, desde un punto de vista biológico y psíquico, más favorables o peligrosos que otras para la procreación. La planificación familiar es una medida más, útil y necesaria, para alcanzar el objetivo de la salud, definiendo a esta como un estado de bienestar

físico, psíquico y social. En el aspecto físico, permite evitar el embarazo cuando existe alguna enfermedad que puede agravarse a causa de la gestación, o bien puede prevenir el nacimiento de niños con defectos congénitos o hereditarios que impidan llevar a cabo una vida normal y satisfactoria.

Además la planificación familiar también es útil y necesaria desde el punto de vista socioeconómico, ya que permite limitar el crecimiento demográfico, cuya aceleración progresiva hará duplicar previsiblemente la actual población mundial hacia el año 2025.

✓ **Planificación Participativa**

¿Qué es planificación participativa? Significa prever, pensar ahora lo que hará más adelante, programando con anticipación las acciones del grupo. Este proceso debe esclarecer: ¿qué se piensa hacer?, ¿por qué se va a hacer?, ¿cuándo se hará cada actividad? Y ¿en qué secuencia?, identificar recursos que se utilizarán para la ejecución de las actividades.

Considerar que la planificación es participativa cuando los miembros de la comunidad contribuyen a:

- Identificar los problemas y necesidades que posee.
- Discutir las acciones que ayudarán a solucionar dichos problema.
- Definir los pasos que es preciso dar.
- Determinar quiénes asumirán las distintas tareas necesarias para la realización del plan.
- Implementar las acciones y actividades.
- Analizar y evaluar los resultados obtenidos de la acción.

Hay que tener mucho cuidado en que las personas no solo colaboren en el cumplimiento de las tareas, si no, sobre todo, que participen en la decisión acerca de cuáles actividades y tareas se deben impulsar.

La planificación puede ser de tres tipos: a corto plazo, a mediano plazo y

a largo plazo.

La planificación permite al grupo concentrar todos sus recursos en torno a sus objetivos, evitando caer en una actividad desordenada y sin rumbo. Al ayudar a pensar con antelación qué actividades y qué acciones se impulsarán, la planificación unifica criterios y coordina los esfuerzos.

El modelo que se propone puede variar. Sin embargo, por ser algo probado, los pasos de la planificación propuesta son:

- 1) Definición del problema
- 2) Formulación de objetivos claros y concretos
- 3) Consideración de las opciones posibles para lograr los objetivos
- 4) Elaboración del Plan de acción en cuanto:
 - Actividades
 - Recursos y obstáculo
 - Identificación de responsables
 - Tiempo
 - Ejecución del plan de trabajo
 - Evaluación de lo realizado

• **Definición de Plan Maestro**

El Plan Maestro fue concebido como una guía flexible, coherente e integral, diseñado para implementar la misión y hacer realidad la visión durante los próximos veinte años. El Plan Maestro debe leerse y entenderse como un documento vivo, de referencia para la gestión administrativa, siendo un planteamiento general de dirección, lineamiento y maniobra, más que una tesis inflexible.

Plan Maestro se rige más por el comportamiento de eventos en el mercado, en la tecnología de transporte y en la competencia, que por fechas específicas programadas. De esta forma, y teniendo en cuenta que es un plan de veinte años, las fechas y programas de ejecución

plasmados representan el escenario de intención propuesto, que deberá ser revisado y ajustado periódicamente.

En pocas palabras, es un plan vivo que deberá ser forzosamente revisado y actualizado periódicamente.

✓ **En que consiste un Plan Maestro**

bancoproyectosinversion.univalle.edu.co/.../planes/PlanMaestro_v0.pdf

Plan Maestro es una propuesta estratégica de organización de un territorio físico determinado. Éste corresponde a una visión consensuada de un grupo de actores involucrados (vecinos, Municipalidad) que miran el desarrollo de dicho territorio a largo plazo.

El Plan, para plasmar esta visión consensuada, es una herramienta íntegra, por lo que debe abarcar varias líneas de acción. Entre ellas destacan.

1. Una propuesta espacial, de diseño (generalmente realizada por arquitectos), que responde a la forma física misma de lugar.
2. Una propuesta normativa, que toma como base el Plan Regulator Comunal. Es decir, debe haber una base normativa, legal, que sirva de plataforma para que ciertas cosas pasen o no pasen en el territorio. Por ejemplo, si queremos que mantenga a futuro su condición rústica y residencial, debe haber una norma que prohíba la construcción de edificios en altura. O si queremos que permanezca esa relación bien medida entre lo natural y lo construido tan característica de, donde, debe existir una norma que haga referencia a la ocupación del suelo; por ejemplo, la superficie edificable en un lote no debe superar al 50% del terreno total.
3. Una propuesta de gestión, que implica una organización de actores o de hechos que son necesarios que sucedan para hacer factible el Plan. Por ejemplo, no basta con diseñar un espacio para los estacionamientos, sino que hay que ver cómo se van a administrar, si con el dinero

recaudado se financiará tal pavimentación que fue diseñada en el Plan, etc., etc.

2.3. Redes de Distribución de Agua Potable

[www.vivienda.gob.pe/.../OS_050_REDES_DE_DISTRIBUCIÓN DE AGUA.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/.../OS_050_REDES_DE_DISTRIBUCIÓN_DE_AGUA.pdf)

- **Objetivo**

Fijar las condiciones exigidas en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

- **Alcance**

Esta norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

- **Definiciones:**

- ✓ **Conexión predial simple.**- Aquella que sirve a un solo usuario.
- ✓ **Conexión predial múltiple.**- Es aquella que sirve a varios usuarios.
- ✓ **Elementos de control.**- Aparatos que permiten controlar el flujo de agua.
- ✓ **Hidrante.**- Grifo contra incendio.
- ✓ **Redes de distribución.**- Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.
- ✓ **Ramal distribuidor.**- Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

- ✓ **Tubería Principal.-** Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.
- ✓ **Caja Portamedidor.-** Es la cámara en donde se ubicara e instalara el medidor.
- ✓ **Profundidad.-** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.
- ✓ **Recubrimiento.-** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería.
- ✓ **Conexión Domiciliaria de Agua Potable.-** Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.
- ✓ **Medidor.-** Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

- **Disposiciones Específicas para Diseño**

- ✓ **Levantamiento Topográfico**

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel indicado la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo tres cada cien metros en terrenos planos y mínimo seis por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En todos los casos deben incluirse nivel de lotes.

- Se ubicará en cada conexión en puntos estratégicos las cotas de cajas a instalar.

✓ **Suelos**

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno.

✓ **Población**

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizara a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

✓ **Caudal de Diseño**

La red de distribución se calculara con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario.

✓ **Análisis Hidráulico**

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

✓ **Diámetro Mínimo**

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 90 mm para uso de vivienda y de 160 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 63 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 32 mm o su equivalente.

✓ **Velocidad**

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

✓ **Presiones**

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

• **Ubicación y Recubrimiento de Tuberías**

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, en forma tal que garantice una instalación segura.

- En las calles de 10 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 10 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0,20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo.

Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0,30 m.

- **Válvulas**

La red de distribución estará provista de válvulas de distribución que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de distribución en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los puntos muertos en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de distribución después del empalme a la tubería principal.

- **Hidrantes Contra Incendio**

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 110 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

- **Anclajes y Empalmes**

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

- **Conexión Predial**

- ✓ **Diseño**

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

- ✓ **Elementos de la Conexión**

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición.
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

- **Ubicación**

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0,40 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

- **Diámetro Mínimo**

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 20 mm. (1/2").

2.4. Agua Potable

www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/agua.html

www.monografias.com › Química

es.wikipedia.org/wiki/Agua

- **Agua para el Consumo Humano**

Compuesto químico formado por un átomo de oxígeno y dos de hidrogeno, de formula H₂O.

- **Biología**

Cuantitativamente el agua es el principal componente de los organismos, en cuyas células desarrolla importantes funciones. El agua constituye el medio en el que se dan todas las reacciones biológicas del ser vivo. En éste, puede distinguirse: el agua intracelular, que baña todos los orgánulos intracelulares; el agua intersticial, que ocupa los espacios intercelulares; el agua circulante, que forma los líquidos orgánicos (sangre, linfa, savia, etc.); y el agua metabólica, que se origina en las reacciones bioquímicas.

- ✓ **Funciones Biológicas del Agua**

El agua es esencial para todos los tipos de vida, por lo menos tal como somos capaces de entenderla. Incluso para aquellos organismos que la evolución condujo a tierra firme, el agua resulta indispensable, de modo que una buena parte de sus estrategias de adaptación tienden al mantenimiento de un cierto grado de humedad en su interior. Pueden resumirse en cinco las principales funciones biológicas del agua:

1. Es un excelente disolvente, especialmente de las sustancias iónicas y de los compuestos polares. Incluso muchas moléculas orgánicas no solubles como los lípidos o un buen número de proteínas forman, en el agua, dispersiones coloidales, con importantes propiedades biológicas.

2. Participa por sí misma, como agente químico reactivo, en las reacciones de hidratación, hidrólisis y oxidación reducción, facilitando otras muchas.
3. Permite el movimiento en su seno de las partículas disueltas (difusión) y constituye el principal agente de transporte de muchas sustancias nutritivas, reguladoras o de excreción.
4. Gracias a sus notables características térmicas (elevados calor específico y calor de evaporación) constituye un excelente termorregulador, una propiedad que permite el mantenimiento de la vida de los organismos en una amplia gama de ambientes térmicos.
5. Interviene, en especial en las plantas, en el mantenimiento de la estructura y la forma de las células y de los organismos.

- **Definición**

El agua es el más importante de todos los compuestos y uno de los principales constituyentes del mundo en que vivimos y de la materia viva. Casi las tres cuartas partes de nuestra superficie terrestre están cubiertas de agua.

Es esencial para toda forma de vida, aproximadamente del 60% y 70° del organismo humano. En forma natural el agua puede presentarse en estados físicos, sin embargo, debe tenerse en cuenta que en forma natural casi no existe pura, pues casi siempre contiene sustancias minerales y orgánicas disueltas o en suspensión.

La excepcional importancia del agua desde el punto de vista químico reside en que casi la totalidad de los procesos químicos que ocurren en la naturaleza, como los que se realizan en el laboratorio, tiene lugar entre sustancias disueltas esto entre soluciones acuosas.

- **Características**

Es incoloro, insaboro, inoloro.

- Es buen conductor de la electricidad.
- Es buen disolvente.
- No tiene forma y adquiere la forma del Recipiente. Se presenta en tres estados naturales sólido, líquido y gaseoso.

- **Propiedades**

- El agua por ser materia, pesa y ocupa un lugar en el espacio.
- Está conformada por dos elementos:

El hidrógeno (H) y el oxígeno (O)

- La fórmula química del agua es H₂O.
- El agua se puede presentar en la naturaleza en tres estados físicos: sólido, líquido y gaseoso.
- El agua pura no tiene olor, sabor ni color.
- No tiene forma y toma la forma del recipiente que lo contiene.
- El agua es buen disolvente de muchas sustancias.
- Estados del agua:

En los tres estados (sólido, líquido y gaseoso) se encuentra el agua en la naturaleza.

- En estado sólido se le encuentra en los glaciares de las cordilleras, en los polos, flotando en grandes bloques de hielo en el mar.
- En estado líquido en los océanos, mares, ríos, etc.
- En estado gaseoso en las nubes, la humedad atmosférica, vapores de agua.

- **Clases:**

Debido al ciclo hidrológico, el agua no se encuentra en un solo lugar de la tierra sino están en constante movimiento por esta razón hay una serie de criterios para clasificar las aguas, nosotros tomaremos dos criterios. Según su ubicación en la tierra y según la cantidad de sales disueltas:

Según su ubicación en la tierra pueden ser: aguas lentitas, aguas lóaticas, aguas atmosféricas y aguas freáticas.

- **Aguas Loticas:** Se encuentra en las superficies de la litosfera, en reposo. Ejemplos: Lagos, estanques, pantanos, charcos, etc.
 - **Aguas atmosféricas:** Se encuentran en continuo desplazamiento, ya sea lentamente o en forma torrente Ejemplo: Los ríos; estas aguas tienen mayor oxígeno que las anteriores debido al movimiento constante.
 - **Dulce:** Contiene mayor cantidad de sales disueltas que las anteriores, está formando los Ríos, y lagos.
 - **Saladas:** Contiene abundante cantidad de diversas sales (mares: 3,5% de sales disueltas).
- **Aguas de ríos, lagos, lagunas, riachuelos.**

Por lo general son incoloras y sin sabor. En tiempo de lluvias estas aguas se enturbian y contaminan por efectos de la erosión.

Estas aguas se emplean para el riego de los cultivos y vegetación. Algunos ríos y lagos se utilizan para la navegación.

- **Agua Potable.**

- Sin olor, ni color algunas veces de sabor agradable.
- No contiene gérmenes ni bacterias patógenas, por lo que se le usa para el consumo humano.
- Se obtiene por tratamiento especial de las aguas del río.

- **Aguas Medicinales y Termales**

Tienen temperaturas elevadas y diversidad de sales disueltas, son de sabor y olor característicos. Son curativas.

Existe otras aguas con gran cantidad y diversidad de sales minerales, esta agua proviene del subsuelo y afloran a la superficie en los manantiales y lagunas, no son calientes.

- **Agua Destilada.**

- Se obtiene por destilación de las aguas naturales.
- Por no contener sales minerales, es impropia para beberla.
- Se la reconoce porque no deja residuos al evaporarse.
- Se le usa en la medicina y el estudio.

- **Agua pesada**

- Se considera como tóxica pero en realidad es inerte.
- Tiene gran importancia en las plantas de energía atómica.
- Su fórmula es D₂O.

- **Importancia**

- Es un elemento mayoritario de todos los seres vivos (78%) indispensable en el desarrollo de la vida y el consumo humano y es un excelente disolvente, es una fuente de energía hidroeléctrica.
- Es un medio de transporte (NAVEGACIÓN).
- Erosiona las rocas descartando la corteza terrestre.
- Contiene sales disueltas que es aprovechable para las plantas.
- Las caídas de agua y el movimiento del mar son aprovechadas como energía.

- **El Agua**

Es una sustancia abiótica la más importante de la tierra y uno de los más principales constituyentes del medio en que vivimos y de la materia viva. En estado líquido aproximadamente un gran porcentaje de la superficie terrestre está cubierta por agua que se distribuye por cuencas saladas y

dulces, las primeras forman los océanos y mares; lago y lagunas, etc.; como gas constituyente La humedad atmosférica y en forma sólida la nieve o el hielo.

El agua constituye lo que llamamos hidrosfera y no tiene límites precisos con la Atmósfera y la litosfera porque se compenetran entre ellas.

En definitiva, el agua es el principal fundamento de la vida vegetal y animal y por tanto, es el medio ideal para la vida, es por eso que las diversas formas de vida prosperan allí donde hay agua.

- **Composición del Agua**

El agua es un líquido constituido por dos sustancias gaseosas: oxígeno e hidrógeno, un volumen de oxígeno por 2 de hidrógeno; su fórmula química es el H₂O.

La composición del agua la podemos comprobar efectuando la electrólisis de dicha sustancia.

- **Electrólisis**

Es un conjunto de fenómenos físicos y químicos que ocurre cuando pasa la corriente eléctrica a través de un electrolito.

- **Electrólisis del Agua**

Se efectúa diluyendo en el agua, una gota de ácido sulfúrico o hidrógeno de sodio, descomponiéndose al paso de la corriente eléctrica depositándose oxígeno en el ánodo e hidrógeno en el cátodo.

- **Estado Natural del Agua**

El agua en la naturaleza se encuentra en tres estados físicos: sólido líquido y gaseoso.

- a. **Estado Sólido.-** Se presenta como nieve, hielo granizo etc. Formando los nevados y los glaciares de la cordillera, es decir, en las zonas más frías de la tierra.

- b. **Estado Líquido.-** Se encuentra formando los océanos, mares, lagos, lagunas, ríos y en forma de lluvia, etc.
- c. **Estado Gaseoso.-** Este estado se encuentra en la atmósfera como vapor del agua, en proporciones variables formando las nieblas y las nubes.

Es importante tener en cuenta que todas las aguas naturales, sean de río, de pozo, de mar, de manantiales, etc., son impuras porque contienen sustancias disueltas como especialmente sales y gases y también arrastran sustancias en suspensión.

- **El Agua, Recurso Natural**

El agua es una sustancia muy abundante en nuestro planeta. La forma como más la conocemos es como un líquido incoloro. El agua forma parte de los océanos mares, lagos y ríos. También se encuentra en las cañerías de agua potable; en las nubes, de donde cae en forma de lluvia, en el interior de la tierra, de donde la sacamos a través de pozos. El agua también está en otros lugares, como nuestro cuerpo, las plantas, las rocas, etc.

- **El Agua Disuelve Algunas Cosas**

Si echamos un poco de azúcar en un vaso con agua, y la movemos, al cabo de cierto tiempo no vemos ya el azúcar y el agua adquiere sabor dulce. Lo que sucede es que el azúcar se divide en partes tan pequeñas que no se pueden ver y que se reparte por toda el agua del vaso, es decir, el agua disuelve el azúcar.

Algo parecido le sucede a la sal de cocina; si la echamos en un vaso con agua se disuelve y el agua adquiere sabor salado. El agua también puede disolver otras sustancias, como el jabón, sustancias del suelo, etc.

El agua de los océanos y mares tiene gran cantidad de sustancias disueltas, por ejemplo, sales, y su sabor es salado. El agua de los ríos y el

agua potable tiene menos cantidad de sustancias disueltas que el agua de mar su sabor es agradable. El agua que no tiene sustancias disueltas no tiene sabor: es insípida.

- El agua pura tiene pocas sustancias disueltas: es cristalina.
- El agua empieza a teñirse porque disuelve una sustancia de color violeta.

• **El Agua Puede Destruir**

El agua en movimiento arrastra pequeños objetos como piedras, palos, pequeñas plantas, etc. Debido a su poder de disolución y al constante rozamiento, el agua va arrancando pequeños trozos a las rocas y al suelo, desgastándolos. En el verano, en los ríos de la Costa, el agua se vuelve de color marrón; esto se debe a que contiene gran cantidad de tierra, que ha sido arrastrada hasta los ríos por el agua de lluvia. También en la época de Lluvia los ríos se vuelven peligrosos, pues aumenta la velocidad y la cantidad de sus aguas; en algunos casos llegan a desbordarse, produciendo inundaciones. En la época de Lluvia también se producen los huaycos, que son deslizamientos de lodo y piedras. En los aluviones, el agua se desborda de una laguna, arrastrando tierra, rocas, árboles y todo lo que encuentra a su paso, y destruyendo las siembras y las ciudades.

• **El Transporte por el Agua**

Si ponemos varios objetos en el agua, observaremos que unos se hunden y otros flotan. La mayoría de las maderas, el corcho y otros sujetos flotan en el agua. Esta propiedad de algunos cuerpos de flotar en el agua es utilizada desde la antigüedad para Transportar objetos, es decir, para llevarlos de un sitio a otro. Actualmente, en nuestra selva se transporta grandes troncos poniéndolos en los ríos y dejando que el agua los arrastre. También se utilizan balsas, lanchas, canoas y grandes barcos para el transporte de mercancías en las aguas de los ríos, lagos, mares y océanos. Las bolicheras, los botes, los barcos grandes o pequeños flotan

en el agua y permiten así el transporte. Transporte de troncos a través del agua.

- **El Agua como Medio de Vida**

En el agua viven gran cantidad de animales y plantas. En los mares, ríos, lagos, lagunas, existen buenas condiciones para encontrar alimentos y poder vivir. Los animales acuáticos pueden comer plantas y otros animales pequeños que viven en el agua. Animales y plantas microscópicos forman un conjunto de sustancias nutritivas, llamado Plancton, que es la fuente de alimentos para peces, aves, larvas y mamíferos acuáticos de mayos tamaño.

El agua es un tesoro valioso de nuestro planeta. Gracias a ellas viven los animales, las plantas y nosotros mismos. Cuando falta el agua, todos sufrimos las consecuencias: las plantas y los animales mueren, algunos alimentos escasean en el mercado y en nuestras casas no podemos disponer de toda el agua necesaria.

- **El Ciclo del Agua**

¿Cómo se produce la lluvia? El agua de los mares de los lagos y de los ríos al calentarse por acción de los rayos del sol, se convierte en vapor.

El vapor se enfría a medida que sube y, al enfriarse, se forma gotitas de agua. Muchas gotitas juntas forman nubes. De las nubes cae la lluvia pero a veces las gotitas se enfrían mucho, se hiela y se convierte granizo. El granizo También cae a tierra.

- **El Sabor del Agua**

Las aguas de los mares y de los ríos tienen diferentes sabores. El agua del mar es salada y no sirve para la agricultura ni como bebida. El agua de los ríos es dulce y sirve para irrigar los campos y alimentar al hombre. El agua del mar es salada porque contiene disueltas algunas sustancias (sales) que le dan ese sabor. La sal común o sal de cocina se encuentra

disuelta en gran cantidad en el mar; en cambio, las aguas dulces de los ríos tienen una menor cantidad de sal. En algunas regiones, el agua salada se purifica para transformarla en agua potable.

- **Propiedades del Agua**

Podemos calificarlas en: Físicas y Químicas

- ❖ **Propiedades Físicas:**

- Es un cuerpo líquido, incoloro, inodoro e insípido.
- En grandes cantidades toma una coloración azul-verdosa.
- Su densidad es igual a 1 g/cm³ cuando se determina a 40°C y al nivel del mar.
- Hierve a la temperatura de 100°C al nivel del Mar.
- Su punto de solidificación es de 0°C (forma el hielo).
- Tiene gran poder disolvente por lo que se les llama “disolvente universal”.

- ❖ **Propiedades Químicas**

- 3) Se combina con metales y ametales dando óxido.
- 4) Se combina con óxidos metálicos y da bases.
- 5) Se combina con óxidos no metálicos y de ácidos oxácidos.
- 6) Se descompone por electrolisis de hidrógeno y oxígeno.
- 7) Para descomponerse por otro procedimiento necesita temperaturas superiores a 27 ° C.

- **Importancia del Agua**

El agua es muy importante por las siguientes razones:

- Interviene en la composición de los seres vivos (hasta el 95% en peso). Constituye el alimento indispensable para la vida.
- Interviene en la fotosíntesis.

- Disuelve sustancias nutritivas para ser transformados dentro del organismo
- Sirve como ambiente de gran cantidad de organismos: peces, algas, etc.
- Actúan como vehículo transporte de sustancias en el interior de los seres vivos.
- Es una fuente de energía: “El Agua es Hulla blanca”.
- Tiene múltiples aplicaciones en la vida diaria.
- Sirve como vía de comunicación para los hombres: Mares, Lagos, Ríos.

2.5 Sistema Urbano

www.monografias.com/trabajos11/teosis/teosis.shtml

www.definicion.org/sistema

es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo

Según J. B. Mc. Loughlin: «es un todo complejo, un grupo de elementos o partes conectadas entre sí; conjunto organizado de cosas materiales o inmateriales; grupo de objetos relacionados o en interacción de modo que formen una unidad».

Para R. J. Chorley: es un «conjunto de objetos junto con las relaciones entre éstos y sus atributos».

- **Sistema**

Conjunto de procesos o elementos interrelacionados con un medio para formar una totalidad encauzada hacia un objetivo común.

(System). Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salida) información, energía o materia.

Un sistema puede ser físico o concreto (una computadora, un televisor, un humano) o puede ser abstracto o conceptual (un software)

Cada sistema existe dentro de otro más grande, por lo tanto un sistema puede estar formado por subsistemas y partes, y a la vez puede ser parte de un supersistema

Los sistemas tienen límites o fronteras, que los diferencian del ambiente. Ese límite puede ser físico o conceptual. Si hay algún intercambio entre el sistema y el ambiente a través de ese límite, el sistema es abierto, de lo contrario, el sistema es cerrado. El ambiente es el medio en externo que envuelve física o conceptualmente a un sistema. El sistema tiene interacción con el ambiente, del cual recibe entradas y al cual se le devuelven salidas.

El ambiente también puede ser una amenaza para el sistema. Un grupo de elementos no constituye un sistema si no hay una relación e interacción, que de la idea de un “todo” con un propósito.

Gráfico Nro. 51
Esquema General de un Sistema



- **Comunicación Organizacional y Teoría de los Sistemas**

Hellriegel, Slocum y Woodman. Comportamiento Organizacional, pág. 396 a 423. Soluciones Empresariales. International Thomson Editores.

En la práctica, el proceso de comunicación de un sistema organizacional se desarrolla en un contexto mayor constituido por su medio ambiente social, político y económico específico (supra-sistema), a su vez contenido en un macro – sistema representado por la sociedad en general.

Por lo tanto, la comunicación organizacional, al estar basada en el intercambio de significados entre personas de una misma institución, entre personas de distintas instituciones, con respecto al ciudadano común, acusará las mismas características de la comunicación interpersonal:

- Asertiva, cuando se expresa con confianza lo que se piensa, se siente y se cree (valores), se defienden los derechos propios y se respetan los de otros.
- No asertiva, cuando hay incapacidad de expresar en forma coherente lo que se piensa, se siente y se cree (valores), y, se permite que otros vulneren los derechos ajenos sin provocación.
- Agresiva cuando intimida, rebaja o degrada a otra persona y busca su propósito de tal forma que se afecten los derechos de esa persona.

- **Principios Generales de los Sistemas**

MURIEL, MARÍA LUISA Y ROTA, GILDA, op. Cit, pág. 47

Desde la perspectiva de la teoría de los sistemas, se establece una interdependencia entre los siguientes elementos:

- ◆ Insumos: Recursos que absorbe el sistema a partir de su medio ambiente y que le permiten funcionar.

- ◆ Transformación: Proceso mediante el cual los insumos se convierten en productos.
- ◆ Productos: Son el resultado de la transformación de insumos en productos y que son descargados por el sistema hacia su medio ambiente. Los productos de un sistema se relacionan con todas las salidas de un sistema:
 - ❖ Objetivos alcanzados.
 - ❖ Información difundida.
 - ❖ Servicios implementados.

La interrelación u armonía de los componentes de un sistema organizacional (subsistemas), son responsables por tanto, de desarrollar:

- ◆ Funciones de producción, la transformación de insumos en productos.
- ◆ Funciones de mantenimiento, permiten que el sistema en sí subsista.
- ◆ Funciones de innovación, la incorporación de elementos nuevos para renovar el sistema y la interacción en su medio ambiente.

También, los subsistemas son los encargados de investigar y evaluar la respuesta la información que salió del sistema y que regresa al mismo, proveniente de los públicos sobre los cuales fluye la organización, con datos sobre los efectos que tuvo su medio ambiente específico.

La información es una de las formas de salida del sistema, resultado del proceso de transformación de insumos a productos. Un sistema social, organizacional o institucional sólo por el hecho de existir, tiene actividades de intercambio de información, de enlace e interrelación de carácter interno y externo.

- **Elementos de un Sistema de Comunicación Organizacional**

Muriel, María Luisa y Rota, Gilda, op, Cit.,pág 111 a 116
ZIMMERMANN, ARTHUR. Gestión de cambio organizacional – Caminos y Herramientas, pág. 89 y 179. Ediciones ABYA – YALA. Quito, 1998.

Un sistema organizacional puede obtener, mediante un proceso de investigación, entre otros tipos de información los siguientes:

- ◆ Información acerca del medio ambiente externo a la institución.
- ◆ Información acerca de la institución misma.
- ◆ Información acerca de todos y cada uno de los públicos de la institución.
- ◆ Información acerca de la naturaleza de la relación de la institución con cada uno de sus públicos.
- ◆ Información acerca de la imagen de la institución.

La Comunicación Organizacional se constituye en el sistema coordinador que armoniza los intereses de la institución y del programa con sus públicos, para facilitar la consecución de sus objetivos y contribuir al bienestar social y al desarrollo nacional.

En el caso del Municipio, como institución en sí misma, es el supra-sistema compuesto de sub-sistemas en cada uno de los cuales grupos de personas interactúan. La institución también interactúa con la sociedad, el medio ambiente y otras instituciones, cada una de las cuales presenta a su interior su propia estructura sistémica. Por lo tanto, los conceptos desarrollados sobre la comunicación interpersonal son aplicables a la institución en la medida que su política de relaciones públicas o de comunicación puede estar afectada por cualidades positivas o negativas, innatas a los seres humanos, y, sesgada por intereses particulares de grupos de poder o de presión.

La cultura organizacional puede ser abordada desde las perspectivas del camino que recorre la información (informal o formal) y de los aspectos productivos y sociales de la entidad. La cultura organizacional se plasma en estrategias (visión, misión, objetivos, alianzas), en la estructura (jerarquía, división laboral y normas) o en los procesos (investigación, diseño, cadenas de producción, mercadeo), cada opción fundamentada en el análisis de los entornos de recursos humanos, económico, recursos naturales y político – institucional.

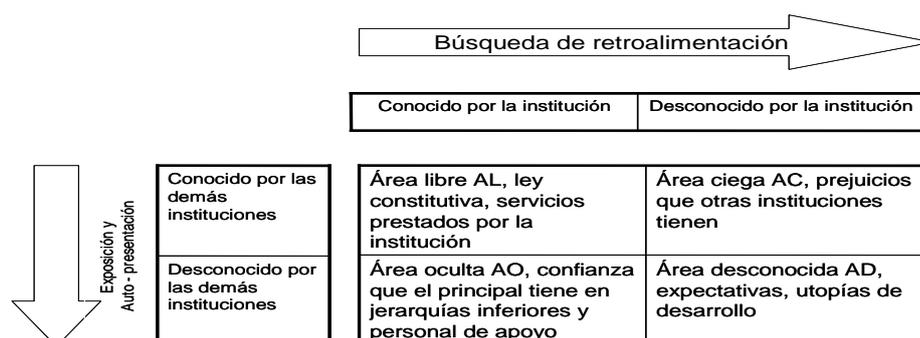
La denominada ventana de Jaharí, permite inferir la dinámica de la comunicación interinstitucional ligada a dos formas de conducta pro-activa:

- ◆ Un mayor tamaño del área libre y la reducción de las otras áreas, por la exposición efectiva (auto-presentación) de estrategias y objetivos institucionales.
- ◆ Un menor tamaño del área ciega, por la predisposición a recibir retroalimentación formulando preguntas a los demás.

Gráfico N° 52

Elementos de un Sistema de Comunicación Organizacional

Zimmermann, Arthur, op.cit, pág. 37.



La matriz o ventana de Jaharí ilustra sobre el efecto de una mayor o menor cultura de comunicación. Si la burocracia institucional o estatal

tiene una amplia discrecionalidad y poderes, es irresponsable, lenta y caótica (principio de homeostasis), sus relaciones con otras entidades de los sectores público y privado, por ejemplo, estarán afectadas por la corrupción, que defrauda la confianza del público, menoscaba la credibilidad el estado de derecho, amenaza la independencia del poder judicial de las presiones políticas, debilita la fuerza de normas equitativas, erosiona los fondos públicos, frena las inversiones privadas y acentúa la brecha social (principio de incertidumbre).

Los instrumentos de control interno (por los medios de comunicación), se constituyen en los cimientos vitales para combatir la corrupción, pero se debe evitar que un control excesivo contribuya a reforzar la ineficiencia (principios de teleología y equifinalidad) o a paralizar la administración (principio de interdependencia).

- **Definición de Sistema Urbano**

es.wikipedia.org/wiki/Sistema_urbano

enciclopedia.us.es/index.php/Sistema_urbano

Es una expresión que, utilizando los conceptos de sistema (conjunto de componentes dinámicos y sus interrelaciones) y de ciudad (núcleo de población de carácter urbano), puede entenderse de dos formas distintas, una desde el punto de vista de la geografía urbana y otra desde los puntos de vista, por un lado de la sociología, y por otro de la ecología:

- El formado por un grupo de ciudades.
- El que internamente forma una ciudad. No conviene confundir con el concepto geográfico de estructura urbana y que, también internamente, se aplica a la división en partes (morfológica y funcionalmente) de una ciudad.

Entendido de esta segunda manera (**sistema urbano** desde la perspectiva de la sociología y la ecología), estos componentes dinámicos pueden caracterizarse en dos grandes conjuntos:

- 1) La sociedad con sus necesidades, costumbres, hábitos y cultura.
- 2) El medio ambiente con sus posibilidades, para satisfacer las necesidades del hombre en sociedad.

❖ **Componente Sociedad**

Con la evolución de las sociedades en relación con su medio ambiente, los sistemas urbanos se han convertido más complejos, pudiendo llamarse a las ciudades *sistemas urbanos complejos*, donde es posible desagregar aún más componentes o variables de análisis. El propio concepto “civilización”, que se identifica etimológicamente con el de “ciudad”, se define como “sociedad compleja”.

Las sociedades urbanas modernas han desarrollado formas de gestión y administración de las ciudades al que podemos denominar “Estado” o “Gobierno de las ciudades”. El gobierno de la ciudad en las sociedades democráticas es el encargado de implementar, y controlar la gestión y gobernabilidad urbana dentro del sistema, para lo cual existen determinadas normas de convivencia (leyes, u ordenanzas).

❖ **El Sistema Urbano** de una ciudad se compone de su paisaje urbano y su estructura urbana, que en mutua relación dan las características propias a una ciudad (identidad propia) y la distinguen de otras.

❖ **Un Sistema Urbano** se puede explicar a partir del esquema del fenómeno urbano, que comprende dos aspectos la forma (en el marco y medio natural) y la función (proceso interno o dinámica de la ciudad).

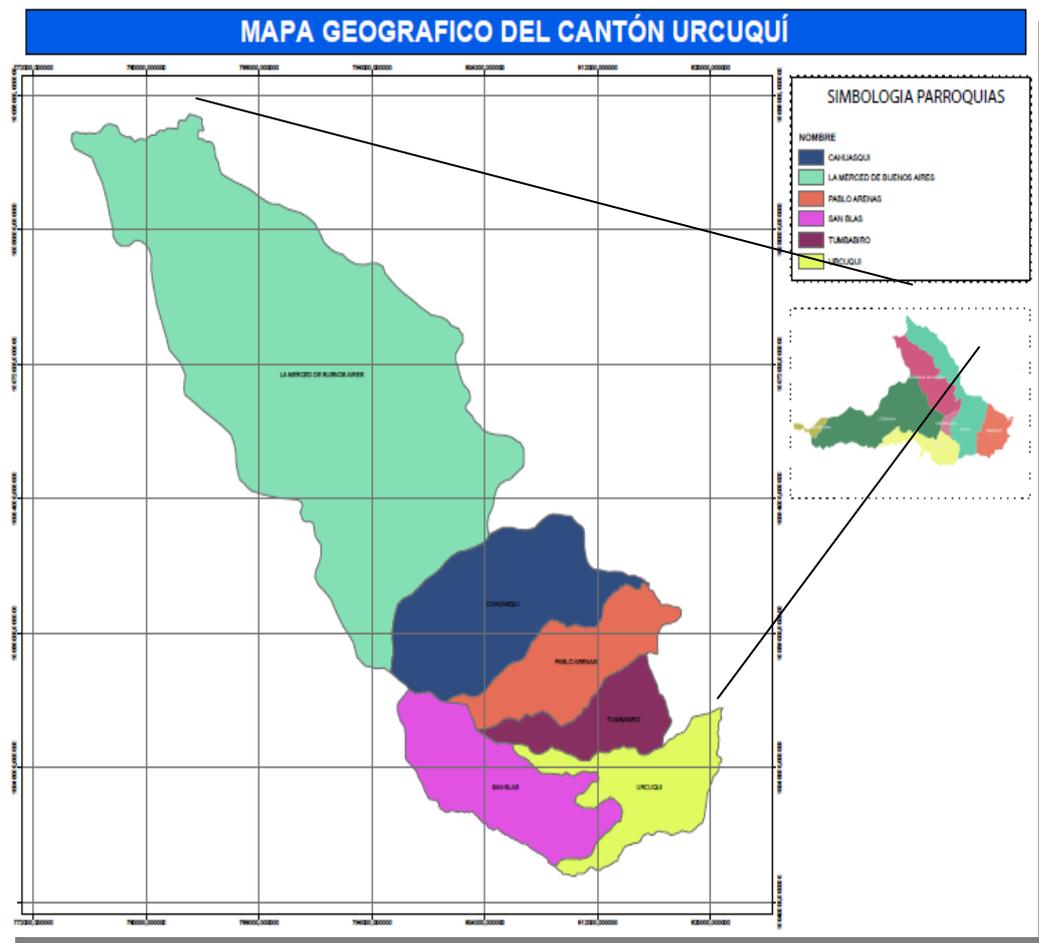
2.6. Municipio (Cantón Urcuquí)

Presupuesto Municipal año 2011- San Miguel de Urcuquí

- **Definición**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipio de Urcuquí, fue creado mediante **Decreto Legislativo Nro. 158, publicado en el Registro Oficial Nro. 680 del 09 de Febrero de 1.984.** Con el propósito de dar cumplimiento a los fines y objetivos programados.

Gráfico N° 53



Fuente: Municipio de San Miguel de Urcuquí – Aporte del Autor

- **Fines del Municipio**

Con los fines de cumplir con los objetivos programados, el Gobierno Municipal de San Miguel de Urququí, desplegará todas las acciones tendientes a incrementar sus ingresos de recaudación directa y por otro lado realizará las gestiones pertinentes, ante los diferentes organismos del estado, a fin de concretar las transferencias programadas. En materia de gasto corriente adoptará con sujeción a la ley, de una política de racionalización y austeridad. En lo que corresponde a las inversiones, se dará prioridad a las obras básicas de interés comunitario.

- **Direccionamiento Estratégico del Municipio**

- **Misión**

- ✓ Contribuir el bienestar de la sociedad del Cantón San Miguel de Urququí y fortalecer su economía a través de la dotación, desarrollo y conservación de la infraestructura vial, servicios de alcantarillado, agua potable, salud, higiene, saneamiento ambiental, seguridad ciudadana, educación, cultura y demás servicios municipales.
- ✓ Ser actores sociales comprometidos con el cambio del cantón, propugnamos el desarrollo social, económico y ambiental de manera equitativa y sostenible, generando junto al pueblo propuestas, proyectos y programas que mejoren su calidad de vida, sobre el respeto y fortalecimiento de la identidad cultural.
- ✓ Promover e incentivar los espacios de participación ciudadana y sus organizaciones de manera propositiva para que conjuntamente con el Gobierno Municipal, eje coordinador, mejore su calidad de vida en el marco del desarrollo humano integral, cuidando su ambiente, privilegiando satisfacer las necesidades intelectuales, físicas y espirituales, garantizando la continuidad en el tiempo siendo las y los

ciudadanos constructores de su propio bienestar, sujetándose a las políticas, estrategias y objetivos que se fijan en las asambleas.

➤ **Visión**

- ✓ Evidenciar una mejor calidad de vida de sus habitantes, producto de la aplicación de políticas participativas de desarrollo, aprovechando sus potencialidades y oportunidades, en el marco de la interculturalidad, solidaridad, tolerancia, reciprocidad y transparencia.
- ✓ Será una institución líder en la prestación de servicios públicos a la comunidad del cantón, que goce de prestigio, confianza y credibilidad por la calidad de sus servicios, por la seguridad laboral que brinda a sus empleados, por su preocupación permanente por lograr la satisfacción de las necesidades de la comunidad, sustentando bajo la premisa del deber y derecho que tienen los ciudadanos.
- ✓ En el año 2016 llegar a ser un gobierno local eficiente, transparente que integre todos sus estamentos en beneficio de la colectividad con tecnología de punta y con participación ciudadana real.
- ✓ Buscamos construir junto a los otros actores y sectores del cantón un nuevo Urcuquí equitativo, participativo y desarrollado económica, social y ambiental en donde se generen valores y principios de democracia, igualdad y solidaridad y una vida práctica en la aplicación de los derechos humanos.

➤ **Políticas**

- ✓ Elaboración de planes de desarrollo estratégico y presupuestos participativos cantonales que despliegue programas, proyectos parroquiales para lograr metas y objetivos propuestos.

- ✓ Satisfacer las necesidades de la comunidad mediante la dotación de servicios básicos de calidad en armonía con el medio ambiente y respetando las realidades y condiciones propias de los ciudadanos y su sector.
- ✓ Mejorar las condiciones de vida de la población del cantón mejorando la salud, educación y el medio ambiente; procurando reducir la pobreza, propiciando el empleo e impulsando el desarrollo económico. Garantizando el cumplimiento de los derechos de las personas que viven en el cantón.

➤ **Objetivos**

El Gobierno Municipal de San Miguel de Urququí, sustenta su gestión, en la consecución de los siguientes objetivos básicos:

- ✓ Elaborar los planes, programas y proyectos municipales, en base de los estudios y evaluación técnicos, económicos, ambientales y sociales necesarios que los justifiquen de manera adecuada.
- ✓ Institucionalizar un canal de comunicación permanente entre los actores del desarrollo: sociedad civil, gobierno local, autoridades y empresa privada, para plantear propuestas y lograr consensos con la finalidad de sostener el buen gobierno de Urququí, impulsando alianzas estratégicas con organismos públicos y privados, que garanticen los espacios de concertación y cogestión.
- ✓ Legitimar y cumplir los espacios de participación ciudadana entre autoridades y comunidad, para un perdurable y buen ejercicio de la democracia participativa asumiendo derechos y responsabilidades.
- ✓ Organizar e involucrar a la mayoría de la niñez y la juventud del cantón en el plan de buen gobierno, motivándolos, organizándolos y capacitándolos para que participen activamente en la toma de decisiones que los relacionan directamente.

- ✓ Gestionar y concretar fuentes de financiamiento externas e internas, que permitan la aplicación de las políticas, estrategias, programas y proyectos municipales.
- ✓ Modernizar adecuadamente sus operaciones y servicios, en base de la legislación vigente y la aplicación de procesos de desconcentración y descentralización.
- ✓ Formular políticas de comunicación transparentes que fortalezcan la imagen institucional y permitan la incorporación de las demandas ciudadanas.

➤ **Valores**

El Gobierno Municipal de San Miguel de Urcuquí sustenta su gestión, en los siguientes valores corporativos: Honestidad, solidaridad, respeto, equidad, justicia, puntualidad, eficiencia, ética profesional.

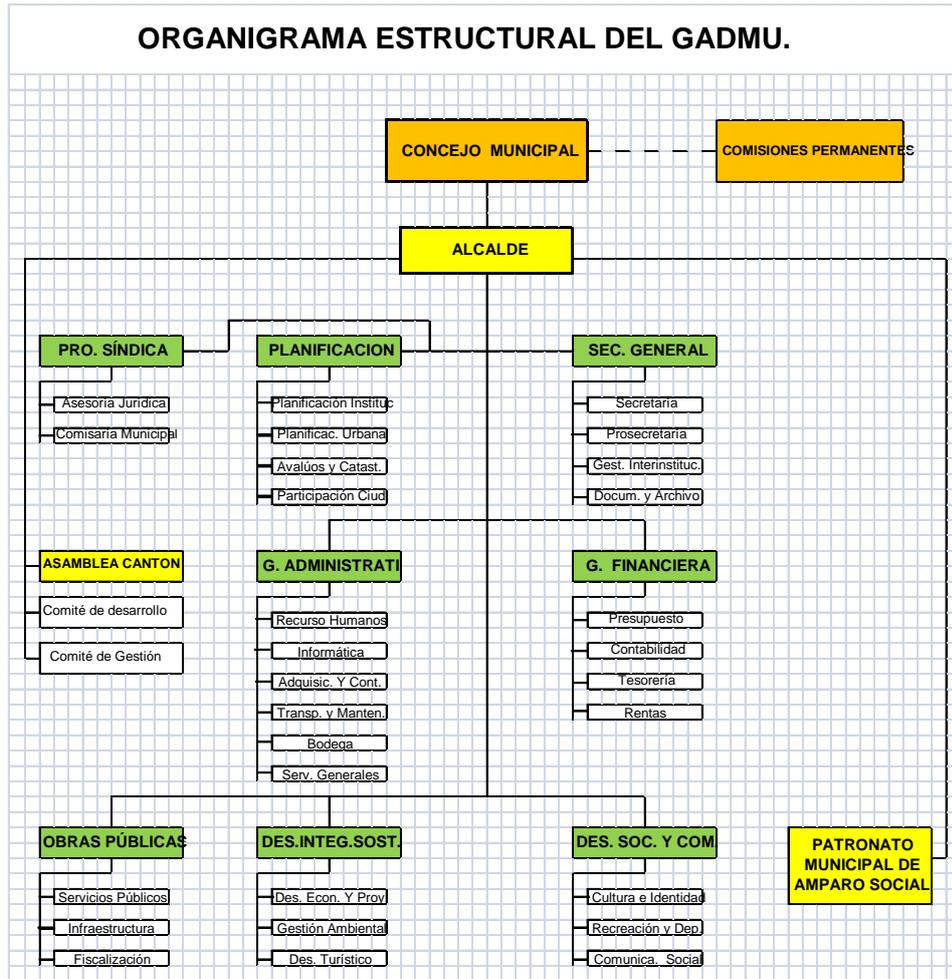
• **Leyes que Rigen en la Actividad Municipal**

- a. Constitución Política del Estado.
- b. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (COOTAD)
- c. Ley Orgánica del Servicio Público.
- d. Ley Orgánica de Régimen Provincial y sus Reformas.
- e. Ley de Regulación Económica y Control del Gasto Público.
- f. Ley de Remuneraciones.
- g. Código Fiscal.
- h. Código de Trabajo.
- i. Decretos, acuerdos, resoluciones, reglamentos y ordenanzas que se establezca para el normal funcionamiento de la actividad municipal.
- j. Ley Orgánica de Contraloría.

- **Organigrama Estructural del Municipio**

La Estructura del Gobierno Municipal de San Miguel de Urucuí, para el cumplimiento de su misión, visión, objetivos, atribuciones y responsabilidades, contempla los siguientes niveles y actividades:

Gráfico N° 54



Fuente: Presupuesto Municipal año 2011 – Aporte del Autor

2.7. Competencia Administrativa Municipal en Cuanto al Proyecto

El municipio tiene la oportunidad de liderar un esfuerzo interinstitucional para la preservación de la calidad de los sistemas de redes de agua de la jurisdicción respectiva, lo cual le llevaría a responsabilizarse. El municipio debe hacer todos los esfuerzos necesarios para que se cumpla a cabalidad la ejecución del presente proyecto.

La competencia administrativa, legal al ser el municipio uno de los principales usuarios del agua (potabilización y distribución urbana), debe cumplir los requerimientos del CNRH (Concejo Nacional de Recursos Hídricos), en lo que a preservación de la calidad de los sistemas redes de agua se refiere.

Este proyecto busca promover la vigilancia documentada y sistemática de la calidad de sistemas de agua, para la adecuada toma de decisiones, a medida que se disponga de datos cada vez más confiables. Así mismo en el largo plazo, estos esfuerzos se deberán concretar en programas eficientes y efectivos, que aporten con datos e información más confiable, que pueda ser compartida con los usuarios.

Este proceso evolutivo que implica el afinamiento y mejoramiento continuo de la metodología para la evaluación, monitoreo de la calidad de los sistemas de agua potable, y de la integración de los últimos avances tecnológicos y experiencias en evaluación de la calidad de sistemas de agua.

Con estos antecedentes la competencia principal del gobierno municipal es la de dotar de servicios básicos lo que establece la constitución de la república, se ha priorizado la ejecución del proyecto “plan maestro de redes de agua potable en el sector urbano”, para lo cual se realizara los respectivos estudios y especificaciones técnicas estableciendo de esta manera el presupuesto referencial del proyecto el mismo que será expuesto en consideración de la autoridad para su ejecución o sugerencia que pueda dar sobre el mismo basado en las competencias.

CAPÍTULO III

3. Estudio de Mercado

El estudio de mercado permitirá conocer la población, su crecimiento, necesidades de abastecimiento del líquido vital en este estudio. Esta monografía permitirá identificar las necesidades latentes de la sociedad urbana mediante la información primaria (Encuestas) y secundarias (Informes de la Unidad de Agua Potable del Municipio).

Buscar estrategias de mercado para la comercialización mediante un servicio satisfactorio de acuerdo a la necesidad de agua que requiere cada persona (Lts/seg).

3.1. Objetivos de Estudio de Mercado

Los objetivos se enfocarán en obtener información acerca de las características del mercado, siendo las más importantes sus necesidades, su capacidad de consumo.

- **Objetivo General**

- Determinar el desabastecimiento de agua potable en el cantón urbano de la ciudad de Urcuquí, para así identificar las necesidades latentes en la cantidad de agua existente, vertientes, mantenimientos, tarifas y entre otros.

- **Objetivos Específicos**

- Identificación de las viviendas que no cuentan con este servicio básico.
- Estudio de nuevas alternativas de vertientes para aumentar la capacidad de caudal de agua potable.

- Realizar muestras físicas, químicas, bacteriológicas del agua potable existente.
- Recolectar datos sobre el sistema actual de agua potable.
- Analizar la cantidad de desperdicio de agua en la ciudad.
- Determinar los costos y tarifas proyectadas hasta el 2020.
- Diseñar un plan maestro de factibilidad para nuevos proyectos de redes de agua potable.

3.2. Estructura del Mercado

Se refiere a las condiciones de competencia se identifica a los competidores clasificados por su origen (Públicos y privados), por el mercado que atienden (Nacional, internacional, multinacional y transnacional), por los productos que se ofrece (Tradicionales y nuevos), bajo este precepto los mercados se clasifican principalmente en dos modelos.

La unidad de Agua Potable del cantón Urcuquí, es un modelo Monopólico, donde está dominado por un único producto frente a un gran número de consumidores; es decir no existen competencia.

• Identificación del Producto

El producto que ofrece esta unidad es “Agua Potabilizada para el Consumo Humano”.

3.3. Estudio de la Demanda

La demanda en este estudio es la sociedad o la población urbana del Cantón Urcuquí, hay aspectos que influyen en su comportamiento de consumo de agua potabilizada apto para la bebida de los seres humanos.

En los proyectos sociales, su estudio se orienta hacia las estimaciones de necesidades colectivas, tengan o no respaldo del poder adquisitivo como es el caso de los servicios básicos como el agua potable, dependiendo de

algunas variables tales como, la tasa de crecimiento de la población y de la acción de los entes gubernamentales.

- **Demanda Histórica de Agua Potable**

**Guía Metodológica de Gestión Social PRAGUAS II, Enero 2007
– Consultora Narcisa Larado Cobo – Apoyo técnico Ing. Carlos Falconi Gomezjurado.**

La evolución histórica de la demanda se puede analizar a partir de datos estadísticos, para este estudio se ha realizado a través de un análisis de la población, donde se tomó fuentes demográficos de la población, en especial los censos de población del INEC y los censos disponibles de suscriptores de acueducto y otros servicios públicos del cantón. Con base en los datos anteriores deben obtenerse los parámetros que determinen el crecimiento de la población.

La estimación de la población urbana es el aspecto principal en la definición del nivel de complejidad. Este manual establece que esa población debe corresponder a la proyectada al final del periodo de diseño, llamado también horizonte de planeamiento del proyecto.

Cuadro N° 28

Datos Históricos de la Población del Cantón Urcuquí

<i>Proyección Crecimiento Población Rural</i>			<i>Proyección Crecimiento Población Urbano</i>		
2001	11.585		2001	2.796	
2002	11.631	46	2002	2.807	11
2003	11.678	47	2003	2.818	11
2004	11.725	47	2004	2.830	11
2005	11.771	47	2005	2.841	11
2006	11.819	47	2006	2.852	11
2007	11.866	47	2007	2.864	11
2008	11.913	47	2008	2.875	11
2009	11.961	48	2009	2.887	12
2010	12.009	48	2010	2.898	12
Total	14.907				

Fuente INEC – Aporte del Autor

El cantón Urcuquí tiene un crecimiento promedio del 0,4%, según el Censo existen 2.796 habitantes en el sector Urbano de un total de 14.381 habitantes. Para la actualización de los datos se tomó como base este porcentaje de crecimiento de la población para los años posteriores al censo; entonces se ha identificado para el año 2010, aproximadamente 2.898 habitantes a nivel urbano de un total de 14.907 de la población del Cantón Urcuquí.

De igual forma se puede actualizar los datos de las viviendas en la parte Urbana de Urcuquí, que según el Censo, es 817 viviendas. Donde las construcciones de casa o villas, departamentos, cuartos de inquilinato y medias aguas son las más comunes en este cantón.

Para el cálculo de las viviendas se tomó en cuenta un crecimiento en la construcción de viviendas en el sector Urbano de la Ciudad y consideramos un crecimiento promedio del 2% anual.

Cuadro N° 29
Datos Históricos del Crecimiento en la Construcción de Viviendas
del Cantón Urcuquí

<i>Proyección Crecimiento en la Construcción Rural</i>			<i>Proyección Crecimiento en la Construcción Urbano</i>		
2001	4.037		2001	817	
2002	4.118	81	2002	833	16
2003	4.200	82	2003	850	17
2004	4.284	84	2004	867	17
2005	4.370	86	2005	884	17
2006	4.457	87	2006	902	18
2007	4.546	89	2007	920	18
2008	4.637	91	2008	938	18
2009	4.730	93	2009	957	19
2010	4.825	95	2010	976	19
Total	5.801				

Fuente INEC - Aporte del Autor

- **Situación Actual:**

Según estos datos la construcción de viviendas se ha identificado un total 5.801 viviendas en el cantón Urcuquí, donde 976 son las viviendas existentes actualmente

- **Proyección de la Demanda**

La proyección de la demanda forma parte del estudio de mercado a través de la identificación de una demanda potencial que pueda sustentar las futuras necesidades de la población mediante el crecimiento promedio según el censo.

A fin de establecer la población futura que habría en los 5 años de consideración del proyecto, se utilizará el método de regresión lineal, cuyo objetivo principal es establecer una relación cuantitativa (En forma de ecuación) entre dos variables que quedan representadas por una línea recta cuya ecuación general es:

$$Y = a + b(x)$$

Dónde:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

Hay una diferencia entre función matemática y la estadística; en la primera se establece una función de dependencia rigurosa de modo que a un valor de x corresponde uno de y; en la segunda los valores de la función son aproximados solamente por eso se llaman estimaciones.

Cuadro N° 30

Mínimos Cuadrados para Proyectar la Población del Cantón Urququí

Años	Años X	Población Histórica Y	X.Y	$\frac{x^2}{}$	$\frac{y^2}{}$
2006	1	2.852	2852	1	8136010
2007	2	2.864	5728	4	8201228
2008	3	2.875	8626	9	8266969
2009	4	2.887	11547	16	8333237
2010	5	2.898	14491	25	8400036
Total	15	14.376	43.244	55	41.337.480

Aporte del Autor

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} \quad b = 12$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad a = 2841$$

Cuadro N° 31

Población Proyectada hasta 2.020 del Cantón Urququí

Años	Años Y=a+b(x)
2011	2.910
2012	2.921
2013	2.933
2014	2.944
2015	2.956
2016	2.967
2017	2.979
2018	2.990
2019	3.002
2020	3.013

Aporte del Autor

El cantón Urququí entre el año 2010 al 2020 registrará una proyección de 2.898 a 3.013 habitantes.

- **Número de Conexiones Proyectados en la Zona Urbana de la Ciudad de Urququí.**

Según la información del INEC, de 4.851 viviendas el 80% utilizan el sistema de red de agua potable que corresponde aproximadamente 3.493 viviendas. Esto significa que 2.898 habitantes al año 2010 en el sector

urbano, poseen 1.408 conexiones, lo que determina que tan solo el 80% cuenta con servicio de agua potable. ($2.318/1.408=1.6$ promedio de conexiones).

Relacionando la población servida con el número de conexiones, se determina que existe un promedio de 1,6 habitantes por conexión. Si consideramos este promedio como fijo y que queremos cubrir en el año 2.020 una población que será de 3.013 habitantes, significa que necesitara de 475 conexiones adicionales a los 1.408 ya existente.

Para instalar las 475 conexiones hasta el año 2.020 la empresa necesitara establecer como políticas de mejoramiento del servicio instalar una cantidad proyectada de conexiones anuales.

Cuadro N° 32

Conexiones Proyectada hasta 2.020 del Cantón Urcuquí

Año	Conexiones	Conexiones Adicionales
2008	1100	
2009	1200	
2010	1404	
2011	1426	22
2012	1452	26
2013	1491	39
2014	1534	43
2015	1581	47
2016	1633	52
2017	1688	55
2018	1747	59
2019	1812	65
2020	1879	67

Aporte del Autor

- **Dotación de Agua Potable para Cada Habitante, Actual y Proyectado**

La dotación neta corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

Cuando se multiplica la población que va a ser servida por la dotación se obtienen la demanda total de agua; por tal razón la evaluación de la dotación es tan importante como la proyección de la población.

Es la dotación que cada habitante requiere para cubrir sus necesidades mínimas para el Cantón Urcuquí se considera un valor de 155 a 260 lts/hab/día, parámetro que se encuentra dentro de los rangos determinados en las normas técnicas para poblaciones similares características.

3.4. Estudio de la Oferta

MIRANDA, Juan; Gestión de Proyectos MM, editores, 4ta edición. Colombia 2002. Pág. 93

El estudio de la oferta tiene como objetivo identificar la forma como se han atendido y se atenderá en el futuro, la demanda o necesidades de la comunidad.

El análisis del mercado, lo que interesa conocer es la oferta existente del servicio de agua potable que se desea cubrir o introducirse al circuito comercial, para determinar si lo que proponen colocar en el mercado cumplen con las características deseadas por la sociedad urbana del Cantón Urcuquí. – Ver Anexo “A” Encuestas, observación directa del autor como técnico de la Unidad y lógicamente por existir en la planificación de obras pendientes de ejecutarse en el GADMU.

- **Satisfacción de Necesidades de Consumo durante las 24 horas**

La población actualmente recibe el agua en forma racionada, durante los diferentes horarios programados por la Unidad de Agua Potable y Alcantarillado situación que no satisface las necesidades reales del

consumo, pues todos desean recibir el líquido vital durante las 24 horas al día y no solamente las 14 o 15 horas en forma racionada, como actualmente se lo está suministrando a la población.

- **Porcentaje de Caudal de Agua Recaudado en la Actualidad**

La dotación del líquido vital a la población neta depende del nivel de complejidad del sistema y sus valores mínimo y máximo se establecen de acuerdo con la tabla propuesta.

Cuadro N° 33

Nivel de Complejidad para la Dotación de Agua al Cantón Urcuquí

Nivel de Complejidad del Sistema	Dotación Neta Mínima Lts/h/d	Dotación Neta Máximo Lts/h/d
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio Alto	130	200
Alto	150	260

Aporte del Autor

En el caso de ampliaciones de sistemas de agua potable, la dotación neta mínima debe fijarse con base en el análisis de los datos de producción y consumo del sistema sin incluir las pérdidas.

- **Pérdida del Caudal de Agua Potable**

Las pérdidas de caudal se dan en los siguientes componentes:

- **Pérdidas en la Aducción (Agua Cruda)**

Se estableció un nivel de pérdidas en la aducción antes de llegar a la planta de tratamiento. El nivel de pérdidas en la aducción debe ser inferior al 5%.

Según los datos del municipio de Urcuquí el abastecimiento actual es de 15 litros / segundos lo que corresponde (15 lts/seg*0,05 perdida de agua en la etapa de aducción = 14.4 litros/segundo).

- **Necesidades de la Planta de Tratamiento**

Se consideró entre 3% y 5% del caudal medio diario para atender las necesidades de lavado de la planta de tratamiento.

De igual se consideró una disminución del 5% que se requiere para esta etapa y es $(14,4 \text{ lts/sg} * 0,05 \text{ perdida de Agua para tratamientos} = 13,7 \text{ litros/segundos}$.

- **Pérdidas en la Distribución (Agua Tratada)**

Se estableció el nivel de pérdidas en la distribución expresa después de la planta de tratamiento y antes del comienzo de la red de distribución. Esta cantidad debe ser un porcentaje del caudal medio diario, el cual ser inferior al 5%.

En el cálculo se demuestra que el resultado es $(13,7 \text{ litros/segundo} * 0,05 \text{ perdidas en la conducción de agua tratada} = 13 \text{ litros/segundo}$.

- **Pérdidas Técnicas en el Sistema de Agua Potable**

Las pérdidas técnicas corresponden a la diferencia entre el volumen de agua tratada y medida a la salida de la(s) planta(s) potabilizadora(s) y el volumen entregado a la población medido en las acometidas domiciliarias del municipio.

Para estimar el porcentaje de pérdidas técnicas deben tenerse en cuenta los datos registrados disponibles en el municipio sobre pérdidas de agua en el sistema de acueducto desde la(s) planta(s) potabilizadora(s), incluida los consumos operaciones en la red.

El municipio ha determinado que la perdida en el sistema de acueducto es del 35%, lo que corresponde $(13 \text{ litros/segundo} * 0,30 \text{ perdida de agua} = 9,1 \text{ litros/segundo}$ suministra a la ciudad de Urcuquí).

- **Pérdidas Comerciales**

Las pérdidas comerciales se obtienen de la diferencia entre el volumen de agua entregado a la salida de las plantas de tratamiento y el volumen facturado por la unidad de agua potable y se considera un 5%

El cálculo es (9,1 litros/segundo *0,05 perdidas comerciales = 8,6 litros/segundos)

La ciudad de Urcuquí requiere de aproximadamente 8,6 litros por segundo después de todas las pérdidas que se calcularon y corresponde a 778 metros cúbicos/habitante día.

Como nota podemos definir la siguiente conclusión:

Para los Municipios que no tengan registros sobre las pérdidas de agua en el sistema de acueducto, el porcentaje de pérdidas técnicas admisible depende del nivel de complejidad del sistema, como se presenta a continuación.

Porcentajes máximos admisibles de pérdidas técnicas y nivel de complejidad del sistema. Porcentajes máximos admisibles de pérdidas técnicas para el cálculo de la dotación bruta.

Cuadro N°. 34

Porcentajes Máximos Admisibles de Pérdidas Técnicas

Detalle	Porcentaje
Bajo	40%
Medio	30%
Medio Alto	25%
Alto	20%

Aporte del Autor

- **Política de Disminución de Pérdidas en la Distribución**

Las pérdidas de agua en las redes de distribución tienen un claro impacto económico.

Es claro que identificar y corregir la gran proporción de fugas de los sistemas de distribución debería ser considerada como la primera acción para reducir y mitigar el impacto de las pérdidas en los sistemas.

Claramente, cumplir con las metas de reducción de pérdidas en sistemas de distribución en el marco de aportar a la problemática o crisis del agua con presupuestos limitados como los que se manejan, requieren de innovación tecnológica. En este sentido, técnicas basadas en Inteligencia Artificial y con el uso de programas computacionales para modelación hidráulica han demostrado que la metodología para la detección de fugas puede ser exitosa para facilitar las tareas de identificación y reparación de fugas y con ello mejorar los porcentajes de pérdidas en los sistemas.

La política a emplearse para disminución de pérdidas en las redes de distribución en nuestro medio, pretendemos colocar macro-medidores, mediante el cual compararemos el caudal que ingresa a la planta para su tratamiento con el caudal consumido por los usuarios registrados en la base de datos o catastro del GADMU.

- **Indicador de Evaluación y Seguimiento**

La sociedad de hoy enfrenta un escenario bien distinto al de hace sólo dos generaciones en lo que tiene que ver con la disponibilidad de Agua apta para consumo.

Ante una problemática de complejidad creciente, es necesario que todas las autoridades reconozcan la urgente necesidad no solo que tiene el ahorro y uso eficiente del agua, sino también la reducción de pérdidas.

La reparación y reducción de fugas en sistemas de distribución puede no parecer tan inspirador como un valle de turbina de viento o como los diseños de edificaciones verdes y autosustentables; sin embargo en un mundo donde el recurso agua comienza a convertirse en un bien precioso y escaso, la reducción de fugas, la reducción de los niveles de presión y la gestión sobre los medidores tienen una clara justificación ante la problemática mundial del agua.

- **Dotación Bruta**

La dotación bruta debe establecerse según la siguiente ecuación:

$$Densidad_{Bruta} = \frac{Densidad_{Neta}}{1 - \%p}$$

$$Densidad_{Bruta} = \frac{15 \text{ litros/segundo}}{1 - 50} = 30$$

El porcentaje de pérdidas técnicas para determinar la dotación bruta no debe ser superior al 30%.

3.5. Demanda Insatisfecha

Según las cifras proporcionadas por la Unidad de Agua Potable se pueden observar los siguientes datos , ante la oferta de 15 litros/segundos en el año 2010, es decir 1.296 metros cúbicos/habitante/día, sin considerar perdidas, como dotación del servicio de agua potable y al recibir tan solo 8 a 12 horas diarias.

Cuadro N° 35

Proyección de la Demanda Insatisfecha en Metros Cúbicos/ Litros/Habitantes/Día Cantón Urcuquí

Años	Población	Horas	Caudal litros /seg	Oferta litros /hab /día	Demanda litros /hab /día	Demanda insatisfecha
2008	2.875	12	15,00	1296	2.592	1.296
2009	2.887	12	14,94	1291	2.592	1.301
2010	2.898	12	14,88	1286	2.592	1.306
2011	2.910	24	14,82	1281	2.592	1.311
2012	2.921	24	14,76	1276	2.592	1.316
2013	2.933	24	14,71	1271	2.592	1.321
2014	2.944	24	14,65	1266	2.592	1.326
2015	2.956	24	14,59	1261	2.592	1.331
2016	2.967	24	14,53	1256	2.592	1.336
2017	2.979	24	14,48	1251	2.592	1.341
2018	2.990	24	14,42	1246	2.592	1.346
2019	3.002	24	14,37	1241	2.592	1.351
2020	3.013	24	14,31	1237	2.592	1.355

Aporte del Autor

Podemos identificar que la Unidad de Agua Potable del Cantón Urcuquí suministros 14.88 litros/segundo o 1.286 metros cúbicos/habitante/día en el 2010, en un horario de 12 – 14 horas.

Sabemos que el caudal diario de agua potable es de 14.88 litros/segundo sin considerar las perdidas por factores de complejidad que antes ya se mencionó, además las nuevas normas del estado provee suministrar el agua las 24 horas es decir (15 litros/segundo año 2008* 2 = 30 litros/segundo) o es igual a 2.592 metros cúbicos/habitante/día.

El crecimiento de la población juega un papel muy importante, pues para el 2020 la ciudad urbana del Cantón Urcuquí contara con aproximadamente 3.010 habitantes, pero lo preocupante es la disminución del caudal en centímetros cúbicos, mientras los requerimientos alcanzaran a los 2.600 metros cúbicos/habitante/día.

En el 2020 se proyecta alcanzar de por menos el 95% de la población con la misma cantidad de 2.592 metros cúbicos/habitante/día para toda la

población urbana; además se estima que el porcentaje de pérdidas no sea del 50%, sino del 30% que un promedio manejado por las Empresas de Agua Potable de los Municipios del país. Entonces se necesitan 1815 metros cúbicos/habitantes/día ($2,592 * 0,30 = 1.815$) lo que representa 20 litros/segundos (8,6 litros/segundos año 2.010 + 11litros/segundos año 2019 = 20 litros/segundo aproximadamente), o 4.320 metros cúbicos/habitante/día para la parte Urbana de la Ciudad de Urcuquí.

3.6. Tarifas de Consumo por Categorías de Consumo (2.002–2.011)
Según las Ordenanza Municipal para la Administración y regulación de los servicios de agua potable que se suministra en el cantón expedido la fecha 02-12-1.988, publicada en el Reg. Of. N° 138 de fecha 28-02-1989; luego reformada según Reg. Of. N° 339 de fecha 04-06-2.001, la clase y categorías de tarifas que se encuentra vigentes son las siguientes.

Se realizó un estudio de la dotación desagregada por usos y por zonas del municipio, el cual debe considerar los siguientes usos:

- **Categoría Residencial o Domestica**

En esta categorización tarifa diferenciada están todos aquellos abonados que utilizan con el objeto de atender necesidades vitales, este servicio corresponde al suministro de agua potable a locales, edificios destinados a la vivienda. (Ver Anexo “C” Ordenanza Reformada, Cap. V. Art. 8 Literal a)).

- **Categoría Comercial**

Por el servicio comercial se entiende el abastecimiento de agua potable a inmuebles o locales que están destinados a fines comerciales tales como, bares, restaurante, heladerías, cafeterías, salones de bebidas alcohólicas,

dispensarios médicos, oficinas, establecimientos educacionales particulares, estaciones de servicio (sin lavado de carros), comercio en general. Se incluye de esta categoría a las pequeñas tiendas y almacenes que no usen el agua en su negocio y que se surten de conexiones de servicio de una habitación. (Ver Anexo “C” Ordenanza Reformada, Cap. V. Art. 8 Literal b).

- **Categoría Industrial**

Se refiere esta categoría al abastecimiento de agua a toda clase de edificios o locales destinados a actividades industriales que utilicen o no el agua como materia prima. En esta clasificación se consideran fábricas de bloques y ladrillos, residenciales, pensiones y baños públicos, lavadoras de carros, metalmecánicas, complejos deportivos particulares, y en general inmuebles destinados a fines que guarden relación o semejanza a los enumerados en este inciso. (Ver Anexo “C” Ordenanza Reformada, Cap. V. Art. 8 Literal c)).

- **Categoría Oficial**

Dentro de la categoría oficial, se encuentran todas las dependencias oficiales como instituciones de beneficencia con finalidad social o pública y además los establecimientos educacionales públicos quienes pagan el 50% de la tarifa correspondiente a la categoría residencial o de servicio doméstico, de conformidad con lo establecido en el Capítulo V, Art. 8 Literal e), quedando prohibido la exoneración total según el Art. 408 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

Cuadro N° 36

Tarifas de Consumo Oficial de Agua Potable del Cantón Urcuquí

CONSUMO MENSUAL m3		TARIFA BÁSICA USD.			TARIFA ADICIONAL m3 EXCESO	
		ANTERIOR	INCREM. 50%	ACTUAL	OFICIAL	
					50%	50%
DE	0 A 15	0,50	0,25	0,75	0,375	0
DE	16 A 30	0,50	0,25	0,75	0,375	0,02
DE	31 A 50	1,10	0,55	1,35	0,675	0,03
DE	51 A 100	2,30	1,15	2,63	1,315	0,04
DE	101 EN ADELANTE	6,30	3,15	6,55	3,275	0,05

Fuente – GADMU – Aporte del Autor

Para cada categoría y entes públicos regidos por leyes especiales, los que para la exoneración parcial debería presentar el justificativo correspondiente, las tarifas señaladas en los anteriores cuadros están desactualizadas y no responde técnicamente ni matemáticamente a las necesidades de la recuperación de los costos del servicio, incluyendo a los de mantenimiento y depreciación.

- **Categoría Adultos Mayores (Tercera Edad)**

En esta categoría se consideran los/las adultos mayores como ciudadanos que forman parte de un proceso de envejecimiento activo y digno. Por tanto es obligación de todas las personas, instituciones, organizaciones ser parte del proceso de integración social y reconocimiento de los adultos mayores como ciudadanos activos y sujetos de derechos.

Hacer efectivo este reconocimiento, implica un compromiso ético de las personas, instituciones y organizaciones, enmarcado en las disposiciones de la Constitución Política de la Republica por la cual todas las personas deben ser consideradas iguales, con los mismos derechos, libertades, oportunidades, sin discriminación de ningún tipo.

En consideración a lo expuesto a favor de los derechos de los adultos mayores; de forma específica entre otras acciones dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley del Anciano publicada en el R.O. 806 del 6 de noviembre de 1.991, por la cual los adultos mayores con la sola presentación de la cedula de ciudadanía o el carnet de jubilado o pensionista del Seguro Social tienen derecho a:

Descuento del Pago de Servicios de Energía Eléctrica, Agua Potable y Teléfono a Instituciones sin Fines de Lucro, que atienden a los/las adultos Mayores.-

- **Ley Reformatoria a la Ley del Anciano.**
- **Art. 1.- Agregase al Artículo 15, los siguientes incisos:**

Se exonera el 50% del valor del consumo que causare el uso de los servicios de un medidor de agua potable cuyo consumo mensual sea de hasta 20 metros cúbicos, el exceso de estos límites pagaran las tarifas normales. Todos los demás medidores que consten a nombre del beneficiario o su cónyuge o conviviente, pagaran la tarifa normal.

Además, se exonera el 50% del valor de consumo que causare el uso de los servicios de los medidores de agua potable a las instituciones sin fines de lucro que den atención a las personas de la tercera edad como asilos, albergues, comedores e instituciones gerontológicas” (Reg. Of. N° 231 – 12-12-2003)

3.7. Resumen Ejecutivo

La población de diseño o población futura P_f del proyecto es uno de los parámetros fundamental para determinar la demanda futura. Para este propósito se han estudiado la evolución y crecimiento de la población de los datos del INEC.

En los datos del INEC se ha puesto especial atención a la parte Urbana de la población y sus servicios del área cooperante a ser intervenida.

Con estos antecedentes podemos llegar a una conclusión de cobertura que necesitamos de agua potable actual y futura.

En general el consumo de agua depende de varios factores: tipo de población, situación socio-económica, factores meteorológicos, tamaño de la población, además influyen otros factores muy importantes en el consumo como: cantidad, calidad del agua, sistemas de control, medición, tarifas, las pérdidas y eficiencia del sistema.

Para la determinación de la cantidad de demanda de agua de la población per – cápita y total, es importante y en forma razonada asumir los valores de la dotación del agua potable en l/hab/día, y las variaciones que se producen del consumo en forma diaria y horaria, aspectos que son fundamentales para el dimensionamiento de las obras, para ese efecto existen recomendaciones y normas de las que se recogerán aquí las más apropiadas:

Como aspecto general tiene por finalidad evaluar la situación general del servicio vital de agua potable, y el estado de los diferentes componentes para de este modo conocer su capacidad instalada, y en base de la proyección de la demanda, establecer el déficit o requerimientos actuales y futuros del servicio.

Para tener una visión global de la oferta y demanda del servicio de la cantidad de agua potable es importante en primer lugar estudiar la situación actual y la proyección en el tiempo hasta el horizonte del proyecto para el periodo de diseño escogido

Este tipo de proyectos requiere la factibilidad social del mismo ya que se necesita del compromiso de todos los involucrados para concretarse.

Se trata de un plan de coparticipación, donde los usuarios en forma directa, el Municipio y la Unidad de Agua Potable definen las responsabilidades que les compete a cada una de las partes a través de la aprobación de un nuevo pliego tarifario que le brindan las normas que regulan la prestación del servicio público de abastecimiento de agua potable. Las partes establecen el alcance de su participación dentro de un acuerdo donde se definen que el que más consume subsidia al que menos consume Ver Tabla: **Anexo “D”**

3.8. Resoluciones, Concesiones.

En lo que respeta a las pérdidas que se producen que es equivalente a 8.6 litros por segundo, el Municipio y la Unidad de Agua Potable ha realizado un estudio detallado de lo que verdaderamente necesitamos para solventar este servicio y en coordinación con el Directorio de la Junta de la Acequia la Chiquita de la parroquia de Urcuquí se firmó un acta de cesión de aprovechamiento de aguas para de esta forma procurar el bienestar material y social de la colectividad. (Ver: Anexo “E”)

CAPITULO IV

4. Estudio Técnico

4.1. Introducción de la Propuesta

En virtud de los antecedentes expuestos, si uno de los objetivos del estudio es obtener un plan maestro para Unidad de Agua Potable y posiblemente a convertirse en Empresa de Agua Potable del Cantón Urcuquí, el estudio debe demostrar que el investigador tiene la suficiente capacidad y conocimientos técnicos para operar el proyecto y que los posibles problemas o deficiencias en los procesos que podrían afectar su operación se hallan razonablemente analizados y cubiertos. No se trata por lo tanto de generar un “manual de producción”, más sin un esquema lógico y sistemático de procesos que minimicen la percepción de riesgo operativo de la institución.

El estudio técnico comprende el análisis de la disponibilidad de recursos, los métodos y procesos de su transformación (tecnología), las formas de utilización de los productos o servicios, en definitiva el funcionamiento y la forma de operación del negocio.

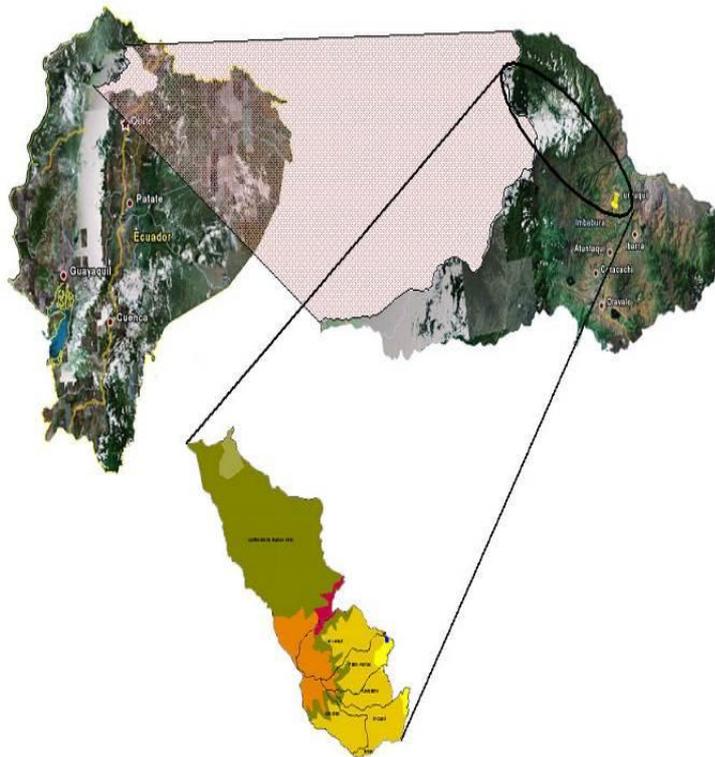
4.2. Localización

Si bien la localización del proyecto guarda mucha relación con los aspectos tecnológicos o de ingeniería del proyecto, el análisis del estudio de mercado arroja información valiosa como la sectorización de la demanda y la ubicación de las fuentes de agua, caudales, captación, conducción, potabilización y comercialización del agua potable al Cantón Urcuquí y en este estudio la parte urbana del mismo cantón.

La determinación de la localización óptima del proyecto, desde el punto de vista del mercado, es un aspecto relevante que afecta el proceso operativo y estructura de costos.

- **Macro Localización**

La futura Empresa de Agua Potable del Cantón Urcuquí, está ubicado en América del Sur en el país Ecuador, en la provincia de Imbabura, cantón Urcuquí



Fuente GADMU. – Aporte del Autor

- **Micro Localización**

El Cantón Urcuquí está ubicado exactamente en la cabecera cantonal del mismo nombre en la provincia de Imbabura, cerca de los 0° 25´ de latitud Norte y 78° 10´de longitud Oeste, a unos 19 Km. Al nor-occidente de Ibarra; su elevación media es cercana a los 2.350 msnm, entre las calles Guzmán y Antonio Ante frente al parque principal de la ciudad.



Fuente GADMU. – Aporte del Autor

4.3. Sistema de Agua para Consumo Humano Existentes

Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable de Urcuquí, FASE II – Informe Final – Jorge Estuardo Posso López – INGENIERO CIVIL M.Sc. – HIDRÁULICA, AMBIENTAL CONSULTOR, Agosto 2001.

- **Fuentes de Abastecimiento**

El sistema de agua potable del Cantón Urcuquí tiene la siguiente fuente de abastecimiento:

- **Primer Tipo de Aguas de Fuentes Superficiales.-** Ríos, lagos y eventualmente agua de mar.



- **Segundo Tipo de Fuentes Subterráneas.-** Diferentes profundidades.

El sistema de abastecimiento del Cantón Urcuquí proviene de esta tipo de fuente, que es una captación antigua en un manantial ubicado en la cota 2.843 msnm, con un rendimiento estable y un caudal total de 15.29 l/s, en el sector de Pichanchi–Grande, la misma que se encuentran en la

cercanía de la Comunidad de Iruguincho – parroquia de San Blas – Urcuquí.



Captación Alofitará

- **Estructura de la Captación**

Consisten en un cajón recolector y dos cajas de válvulas, la una que sirve de desagüe y la otra caja de para mantenimiento de la captación.

El agua se capta en el sitio denominado Alofitará, en forma directa sin ninguna compuerta y obras de defensa en el caudal aproximado de 15,29 l/s. La calidad es bastante buena, las pruebas de laboratorio practicadas evidencia la calidad y cantidad del agua cruda de este canal.



Captación Alofitará

- **Desarenadores**

Después de la captación, el agua se conduce lateralmente a tres cajas desarenadores cerradas implementados directamente en los florecimientos de la vertiente Alofitará de dimensiones aproximadas de: 2.50 m, de largo x 1.50 m, de ancho y 1.80 m, de profundidad, cada una de estas contiene una válvula de compuerta en hierro fundido para realizar el mantenimiento.



Desarenadores Alofitará

- **Pre-sedimentador**

A 330 m, aguas debajo de la captación está ubicado un tanque en forma de L de recolector de entrada a presión el mismo que se encuentra en mal estado, y funcionando por lo que necesita la realización de una obra nueva. Se conectan mediante tuberías de PVC.P con un diámetro de 6" (160 mm.), y 4" (110 mm.), con una dimensión de 5 m, de largo con una profundidad de 2.50 m. y 1.20 m, de ancho.



Pre-sedimentador Alofitará

- **Sedimentador**

Existe además un sedimentador construido recientemente para mejorar la oxigenación del agua a unos 50 m, del pre-sedimentador en hormigón que permite la conformación del azud, para el mejoramiento y ampliación de la captación, con una dimensión de 5.00 m, de largo, 1.50 m, de ancho y 1.20 m, de profundidad con canaletas en sus extremos tipo cernideras.



Sedimentador Alofitará

- **Cajas Rompepresiones**

A un kilómetro de distancia encontramos la primera caja que se encuentra ubicado a metros de distancia de las piscinas de Timbuyacú, con una dimensión de un metro al cuadrado.

La segunda caja rompepresiones se encuentra ubicado a 4 kilómetros de la captación en el sector denominado el Tablón de un diámetro de 2 x 2 x 1.50 respectivamente.

Tres más que se encuentran ubicados en diferentes lugares en los cuatro kilómetros siguientes de igual manera de un diámetro de un metro al cuadrado que se conduce actualmente hasta la ciudad de Urcuquí, donde se encuentran los tanques de reserva.



Cajas Rompepresiones Red de Aducción

- **Válvulas de Aire**

En el tramo de los 5 Kilómetros entre la captación y la segunda caja rompepresión existe la colocación de las válvulas de aire en un total de ocho colocados en lugares estratégicos para que tenga una presión remanente a la llegada del rompepresión, protegidos con tubos PVC.P; y, en muros de concreto .



Válvulas de Aire Red de Aducción

Estas aguas vienen de la vertiente denominadas Alofitará, en un canal cerrado en tuberías antes indicada, en su recorrido hasta el desarenador y sedimentador que está ubicado antes de la planta de tratamiento.



Las características del agua de esta vertiente, se evalúa con los resultados del Laboratorio de los análisis que se incluyen **en el Anexo “F”**

- **Conducción.**

La conducción existente de este subsistema tiene una longitud de 9.000 m, desde la captación hasta la planta de tratamiento de Urcuquí. La mayor parte de la conducción es nueva en material de PVC.P., distribuido de la siguiente manera:

5.000 metros en Tubería PVC.P, E/C de 6” (160 mm.).

4.000 metros en Tubería PVC.P, E/C de 4” (110 mm.)

El caudal que conduce aproximadamente es 15.29 litros /segundos.

- **Conducción Complementaria**

Existe adicionalmente la inclusión de conducción de los siguientes tramos:

- **Tramo desde la P/T de Urcuquí – Tanque Barrio Nueve de Febrero**

Existe una tubería de 90 mm de 1.00 Mpa, de reciente instalación, año 1.996, de una longitud de 2.576 m, instalada por el MIDUVI – Ex IEOS, que es aprovechada para reforzar y equilibrar el caudal de las partes altas o extremas de la red de Urcuquí.

- **Tramo Barrio Nueve de Febrero – San Antonio**

Este tramo que se deriva del sistema de conducción del barrio 9 de febrero, conduce el agua en su trayecto de 1.441 m., para el sector de la comunidad de San Antonio en un diámetro de: 40 mm, y 32 mm en 1.00 Mpa.

- **Tramo Barrio San Ignacio – Comunidad de San Rafael**

Este tramo se deriva desde el Barrio San Ignacio hasta la comunidad de San Rafael en un diámetro de 1.500 m., en 1.00 Mpa, aproximadamente.

- **Tratamiento**

Uno de los objetivos es ofrecer una calidad de agua uniforme en las mejores condiciones para el consumo de los beneficiarios del sistema de agua potable de Urcuquí, aspecto que es además la aspiración de la presente administración.

- **Calidad del Agua**

En lo que respecta a la calidad se concluye que el agua de la fuente Alofitará, en especial a los parámetros de PH, color, turbiedad, son excelentes, y por consiguiente adecuados para el consumo humano, solo con el procedimiento de desinfección.

Del análisis bacteriológico realizado a la muestra tomada a nivel del grifo de abastecimiento, se determinan que el agua distribuida es apta para el consumo humano por los siguientes parámetros:

Cuadro N° 37

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 1108

1.- CARACTERISITICAS FÍSICAS		
PARAMETRO	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Color	Unidades de color verdadero (UTC)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor y Sabor	-----	no objetable
Ph	unidades	6,5 - 8,5
Sólidos totales disueltos	mg/l	1 000

2.- CARACTERISTICAS QUÍMICAS		
PARAMETROS INORGANICOS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Aluminio, Al	mg/l	0,25
Arsénico, As	mg/l	0,01
Boro, B	mg/l	0,3
Cloro libre residual, Cl como Cl ₂	mg/l	0,3 - 1,5
Cloruro, Cl ⁻	mg/l	250
Cianuro, CN ⁻	mg/l	0,0
Cromo, Cr cromo hexavalente	mg/l	0,05
Dureza total, CaCO ₃	mg/l	300
Nitrato, N-NO ₃ ⁻	mg/l	10
Fósforo, P- PO ₄ ³⁻	mg/l	0,1
Fluoruro, F ⁻	mg/l	1,5
Potasio, K	mg/l	20
Sodio, Na	mg/l	200
Sulfato, SO ₄ ²⁻	mg/l	200

2.- CARACTERISTICAS QUÍMICAS		
PARAMETROS ORGANICOS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Tensoactivos ABS (MBAS)	mg/l	0,0
Fenoles	mg/l	0,0
Hidrocarburos totales de petróleo (HTP)	µg/l	0,3
PESTICIDAS		
Aldrín / dieldrín	µg/l	0,03
Carbofuran	µg/l	5
Clordano	µg/l	0,2
RESIDUOS DE DESINFECTANTES		
Monocloramina, di y tricloramina	µg/l	3
Cloro	µg/l	5
SUBPRODUCTOS DE DESINFECCIÓN		
Bromato	µg/l	25
Trihalometanos: cloroformo	µg/l	200
Formaldeído	µg/l	900

3.- CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS		
PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Coliformes totales	NMP/100 ml	< 2
Coliformes fecales	NMP/100 ml	< 2
Criptosporidium	Número de quistes/100 litros	ausencia
Giardia Lambia	Número de quistes/100 litros	ausencia
4.- CARACTERISTICAS RADIATIVAS		
Radiación total α	Bq/l	0,1
Radiación total β	Bq/l	1,0

Fuente MIDUVI – PRAGUAS II – Aporte del Autor

- **Desinfección**

La desinfección o cloración se realiza en forma permanente y controlada por el operador del sistema, utilizando una dosis de 2 mg/l, (2 gr/m³). De acuerdo con las recomendaciones del estudio de laboratorios, se recomienda como tratamiento de esta agua la desinfección, para lo que se ha previsto dicho tratamiento con Hipoclorito de Calcio sólido, en solución con agua, para una dosificación antes indicada, cuya mezcla debe alimentarse en los tanques de reserva existentes.



EQUIPOS DE CLORACION PLANTA DE uRCUQUI – Aporte del Autor

Esta desinsectación se realiza después de los filtros de arena y se la hace mediante un equipo en el cual se coloca el cloro en tabletas de 3" cuya especificación de la tableta es de un porcentaje de 90% de cloro y 10% de cal, el cual es controlado por un flujometro para que la dosificación del cloro se estándar, preparando el desinfectante en dos tanques de 212 litros cada uno, para luego conducir el agua lista para el consumo humano mediante 2 tuberías de PVC 4" con un caudal de 15,29 litros/segundo aproximadamente cada uno de una longitud de 4.9 x 6.2 x7 m. aproximadamente

- **Características:**

Periodo de análisis del cloro residual - Todos los días de la semana

Cloro - Cada 4/días Dosificación



En el sistema del Cantón de Urcuquí, se dispone de una planta de tratamiento construida en el año 1.966 aproximadamente (45 años) con una capacidad de operación de 15.29 litros/segundo.



Portadas de la Planta de tratamiento de Urcuqui.



Portadas de la Planta de tratamiento de Urququi

La planta de tratamiento existente está compuesta por una estructura de ingreso de caudal, un sedimentador de flujo horizontal de pantallas, dos filtros lentos ascendentes, y la reserva en dos compartimentos con un volumen total de 424,72 m³, Sin embargo se debe mejorar su función en algunos casos, y ampliar reservas para nuevos sectores que en la actualidad se abastecen de los nudos extremos de la red.

El laboratorio de planta ocupa un edificio aproximadamente de 80 metros cuadrado y que comprende de los siguientes ambientes, laboratorio, bodega, oficina y baño. El edificio en general se encuentra en un buen estado (su equipamiento está en trámite).



Sedimentador flujo horizontal



Laboratorio



Filtros lentos ascendentes



Tanques de Reserva

- **Reservas**

Los tanques de agua potable apta para el consumo humano tienen diversas capacidades como se anota más adelante fueron construidos en hormigón armado cilindros tipo IEOS, los cuales se encuentra en buen estado, la capacidad de reserva en la ciudad de Urcuquí es de 622 m^3 en total de las reservas.

Para la dotación de agua potable a la ciudad de Urcuquí existen un total de 5 tanques de reserva uno de tipo circular y cuatro tipo cuadrado en hormigón armado.

Cuadro N° 38

Tanques Reservas de Agua Potable de la Ciudad de Urcuquí

Descripción	Tipo	Ubicación
1 a 90 m ³	Circular	San Blas
1 a 90 m ³	Cuadrado	Nueve de Febrero
1 a 18 m ³	Cuadrado	Santa Rosa
1 a 212 m ³	Cuadrado	San Blas
1 a 212 m ³	Cuadrado	San Blas
Total de Reservas 622 m³		Ciudad de Urcuquí

Aporte del Autor

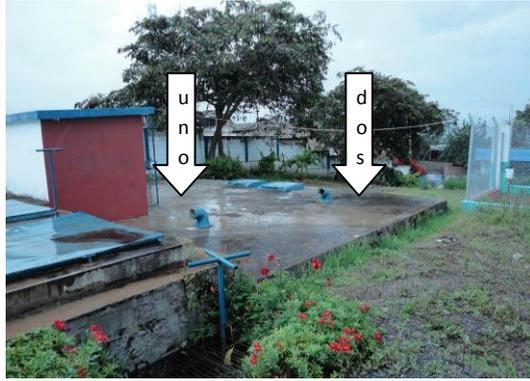
La operación está cargo de un empleado que según las órdenes superiores distribuye a los diferentes circuitos de la red de la ciudad para cubrir las necesidades programadas



Reserva Urcuquí - Antigua



Reserva 9 de febrero – Nueva



Reserva Tanques Grandes Urcuquí



Reserva Santa Rosa

- **Redes de Distribución**

El sistema de agua potable de ciudad de Urcuquí tiene una longitud total de redes de 41.128.00 m, de las siguientes características:

Cuadro N° 39

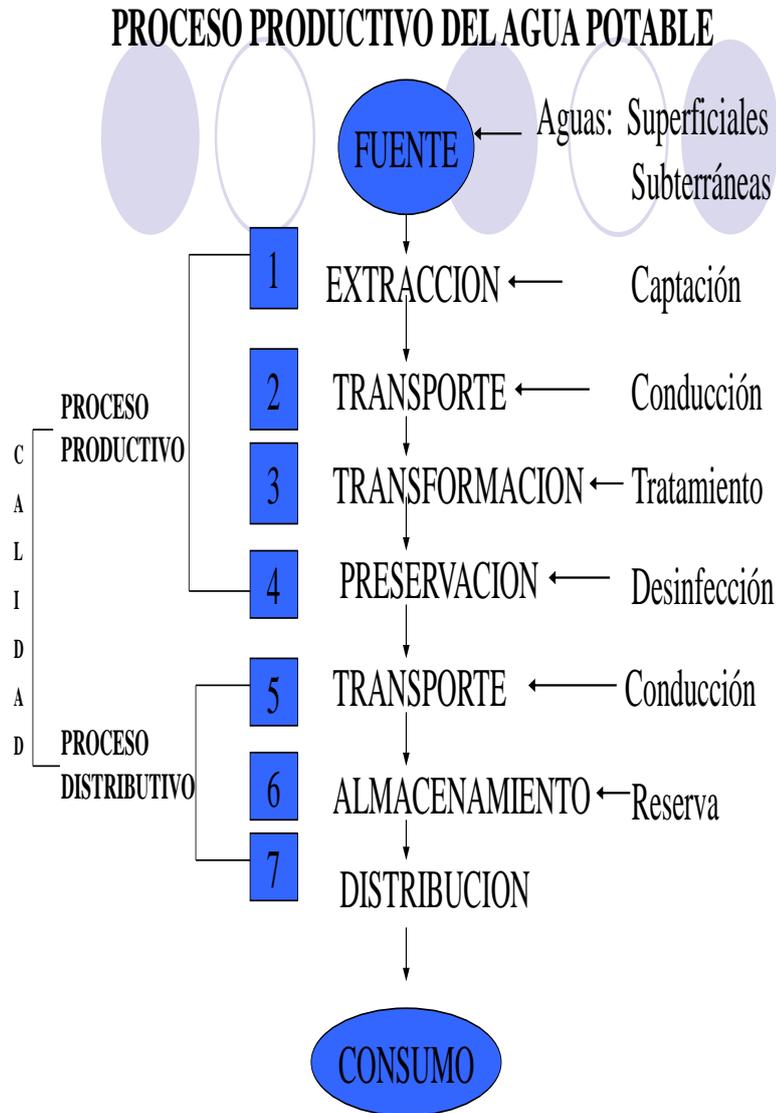
Longitud de Redes de Distribución de Agua Potable de la ciudad de Urcuquí

REF.	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (m)
1	25	3.640,00
2	32	14.121,00
3	40	2.455,00
4	50	8.970,00
5	63	3.860,00
6	90	6.149,00
7	110	300,00
8	110 (A.C.)	1.633,00
9	160	0
TOTAL MTS.		41.128,00

Aporte del Autor

- **Proceso Productivo del Agua Potable**

Gráfico N° 55



Fuente: MIDUVI – Aporte del Autor

4.4. PLAN MAESTRO para Procedimiento General de Diseño de los Sistemas de Agua Potable en la Ciudad de Urucuquí.

- **Primera Fase (Metodología para Diseño del Plan Maestro de Agua Potable)**

Toda acción relacionada con el diseño, la construcción, la operación, el mantenimiento y/o la supervisión técnica del sistema de redes de agua potable, debe seguir el procedimiento general mostrado a continuación:

1. Definición del Nivel de Complejidad del Sistema

El nivel de complejidad de un sistema de agua potable está orientado a la variable o factores que se debería tomar en cuenta mediante reuniones con las personas que integran estos equipos de trabajo.

2. Justificación del Proyecto y Definición del Alcance

La construcción del sistema de red de agua potable en la ciudad Urucuquí, es muy necesario para suministrar el líquido vital las 24 horas al día y de acuerdo a las normas de lts/h/d que propone el estado ecuatoriano. El crecimiento poblacional, los cambios drásticos en el medio ambiente, y otros factores permiten crear un plan para que este proyecto tenga una cobertura de servicio o mejoramiento de su calidad y eficiencia en los servicios que ofrece la unidad de agua potable actualmente

3. Conocimiento del Marco Institucional

Para aplicar el proyecto se debe contar con los conocimientos legales en cuanto al marco constitucional, es decir debe estar relacionado con los diferentes ministerios o secretarías. En este caso con la secretaria de Aguas, SENPLADES, Municipio de Urucuquí, MIDUVI, entre otros

a) Entidad Responsable del Proyecto

Municipio de Urucuquí.

b) Diseñador.

Técnico en Sistema de Agua Potable

c) Constructor.

Empresa Constructora o Comunidad guiado por un Técnico Especialista

d) Rol del Municipio, como Prestador del Servicio o como Administrador del Sistema.

El Municipio de Urcuquí, tiene la facultad de prestador del servicios de agua potable mediante la Unidad de Agua Potable existente actualmente las misma que puede realizar los trabajos de construcción o ampliación de nuevo sistema.

e) Empresa de Servicios Públicos y su Carácter. (Oficial, Mixto o Privado)

El estado ecuatoriano mediante una entidad pública tiene el carácter de brindar apoyo para la construcción del proyecto como por ejemplo la Secretaria de Agua

f) Entidades Territoriales Competentes.

El Cantón Urcuquí pertenece a la provincia de Imbabura, por ende está sujeta al programa de Agua y Saneamiento para Comunidades Rurales y Pequeños Municipios del Ecuador (PRAGUAS) – MIDUVI, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

g) Entidades de Planeación.

Las entidades que intervienen en la planeación de la red de Agua Potable serán las siguientes instituciones:

- Municipio de Urcuquí. (GADMU)
- Ministerio del Ambiente.
- SENPLADES.
- BEDE

- MIDUVI.
- PRAGUAS.
- CNRH.
- INEN.
- MSP.
- EMS.
- SENAGUA
- Demarcación Hidrográfica de la Cuenca del Rio Mira
- Fiscalización (GADMU)
- Planificación (GADMU)

h) Entidad Reguladora.

En el proyecto la entidad reguladora será el Municipio de Urcuquí.

i) Entidad de Vigilancia y Control.

Las entidades que vigilaran este proyecto son la Contraloría, SENPLADES y Secretarías de Aguas, MIDUVI, Seguridad y Control de Riesgos, Dirección de Salud, Dirección de Sanidad de la Provincia.

j) Operador.

La empresa o la Unidad de Agua Potable del Cantón Urcuquí

k) Interventor.

Fiscalizador, Técnico en el área

l) Acciones Proyectadas de la Comunidad en el Sistema.

La comunidad es una parte fundamental para la construcción de la red de agua potable, que mediante una ordenanza municipal permitirá la cooperación de la comunidad para los trabajos de captación, conducción y distribución de redes de agua potable en la parte urbana de la ciudad Urcuquí.

m) Autoridad Ambiental Competente.

El Ministerio del Ambiente será el ente competente para la fiscalización ambiental en concordancia con la Unidad Ambiental del GADMU.

n) Fuentes de Financiación.

La fuente de Financiamiento será por: Municipio de Urcuquí, el MIDUVI (Representante del Estado Ecuatoriano) o Préstamo al Banco del Estado.

4. Acciones Legales

La persona encargada en la dirección del proyecto debe conocer todas las leyes, decretos, reglamentos y normas técnicas relacionadas con la conceptualización, diseño, operación, construcción, mantenimiento, supervisión técnica y operación de un sistema de agua potable o cada uno de sus componentes en particular.

Además, deben tomarse las medidas legales necesarias para garantizar el adecuado desarrollo del sistema de agua potable o alguno de sus componentes.

5. Puesta en Marcha, Operación y Mantenimiento

Para la definición de las bases del diseño de captación, conducción, potabilización y distribución del Sistema de Agua Potable del Cantón Urcuquí, se utiliza la información obtenida del INEC, también recomendaciones contenidas en las normas del diseño de Proyectos de Agua Potable de la Secretaría de Siniestros Ambiental SSA, del MIDUVI.

Para al presenta propuesta de acuerdos a las Normas del Diseño, se adoptan un período de diseño de 10 años, además se ha considerado que el proyecto se construirá durante el año 2.012 y que su funcionamiento pleno se iniciara a partir del año 2.013. Con el período de diseño adoptado, el año horizonte será el 2020.

6. Población, Dotación y Demanda

Estos datos se encuentran en el capítulo de estudio de Mercado.

7. Usos del Agua

La dotación es la cantidad de agua asignada a cada habitante, considerando todos los consumos de los servicios y las pérdidas físicas que existen en cualquier sistema de distribución, su unidad es **en lts / hab. / Día.**

Dotación para fraccionamientos habitacionales, sin considerar el reusó y tratamiento del agua residual.

Cuadro N° 40

Dotación para Fraccionamientos Habitacionales del Cantón de Urcuquí

N°	Tipo de Fraccionamiento	Dotación Lts/h/d
1	General	155
2	Residencial	160
3	Comercial	170
4	Industrial	200

Fuente: MIDUVI – Aporte del Autor

8. Dotación Neta

La dotación neta corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de agua potable. Cuando se multiplica la población que va a ser servida por la dotación se obtienen la demanda total de agua; por tal razón la evaluación de la dotación es tan importante como la proyección de la población

Para propósitos de esta normatividad se considera que un suscriptor individual es un gran consumidor cuando su demanda media sea mayor que o igual a 3 L/s (260 m³/día).

Cuadro N° 41

Dotación Neta de Agua Potable Habitacionales del Cantón de Urcuquí

Nivel de Complejidad del Sistema	Dotación Neta Mínima Lts/h/d	Dotación Neta Máximo Lts/h/d
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio Alto	130	200
Alto	150	260

Fuente: MIDUVI – Aporte del Autor

Se tomara la dotación Máximo de **260** litros/habitante/día.

9. Demanda Diaria de Agua.

La demanda total de agua potable estará dada

Consumo Medio Diario: $CMD = n \times N \times D$

- n: número de habitantes por vivienda o recinto.
- N: Número de Viviendas
- D: Dotación.

$CMD (\text{Año } 2011) = 4 (\text{hab/hogar}) \times 996(\text{Hogares}) \times 260(\text{Lts/Hab/día})$

$CMD = 1.035,840 \text{ lts/día.}$

- **Dotación Neta Mínima y Máxima**

10. Gasto Medio Diario

El gasto medio es la cantidad de agua requerida, para satisfacer las necesidades de una población en un día de consumo promedio.

$Q_{med} = P \times D / 86.400$

Dónde:

- Q_{med} Gasto medio diario en lts. / seg.

- P Número de habitantes
- D Dotación en lts / hab / día
- 86400 segundos / día

$$Q_{med} = P * D / 86400$$

Según el cálculo anterior tenemos para el año 2011 (3.984 habitantes) pero según las proyecciones tenemos 2.910 habitantes y la unidad de agua potable de cantón nos proporcionó 5.632 habitantes.

Para un mejor cálculo se promedió y tenemos 4.175 habitantes. Esta cantidad de población permitirá trabajar para los siguientes cálculos.

$$Q_{med} = 4.175 \text{ habitantes} * 260 \text{ lts} / 86400 \text{ segundos día} =$$

$$Q_{med} = 13 \frac{\text{litros}}{\text{segundo}} \text{ aproximadamente}$$

11. Gasto Máximo Diario

Es el caudal que debe de proporcionar la fuente de abastecimiento y, se utiliza para diseñar:

- La obra de captación
- Los equipos de bombeo
- La línea de conducción antes del tanque de regularización
- El tanque de regularización y almacenamiento

$$Q_{md} = CVd \times Q_{med}$$

Dónde:

- Qmd Gasto máximo diario en lts / seg.
- CVd Coeficiente de variación diaria (de 1.2 a 1.5) Se acepta 1.2
- Qmed Gasto medio diario en lts. / seg.

$$Q_{md} = CV_d * Q_{med}$$

$$Q_{md} = 1,2 * 13 \text{ litros/segundo}$$

$$Q_{md} = 16 \text{ litros segundo diariamente}$$

12. Gasto Máximo Horario

El gasto máximo horario, es el requerido para satisfacer las necesidades de la población en el día y a la hora de máximo consumo. Se utiliza para diseñar:

- La línea de alimentación a la red (después del tanque de regularización)
- Las redes de distribución

$$Q_{mh} = CV_h * Q_{md}$$

Dónde:

- Q_{mh} Gasto máximo horario en lts / seg.
- CV_h Coeficiente de variación horaria (de 1.5 a 2.0) Se acepta 1.5
- Q_{md} Gasto máximo diario en lts. / seg.

$$Q_{mh} = CV_h * Q_{md}$$

$$Q_{mh} = 1.5 * 16 \text{ litros/segundo}$$

$$Q_{mh} = 24 \text{ litros segundo}$$

13. Caudal de Incendios

Para poblaciones correspondientes a los niveles bajo y medio de complejidad, se debe justificar si la protección contra incendio se considera necesaria. Para zonas residenciales densamente pobladas, edificios multifamiliares, comerciales e industriales de municipios con una población entre 12.500 y 20.000 habitantes, un incendio se considerará

servido por un hidrante y las zonas residenciales unifamiliares serán servidas por un hidrante en uso simultáneo con una descarga mínima de 5 L/s.

- **Pero este proyecto no se aplica porque el Municipio no tiene el rango de habitantes establecidos.**

14. Períodos y Etapas de Diseño

Ateniéndonos a las recomendaciones que dictan las normas del INEN y las normas sanitarias, el período de diseño para sistemas de agua potable será de 20 a 25 años. Adoptaremos un período de diseño de 20 años, pues consideramos que durante este período tenemos cierto grado de certeza de que las condiciones planteadas se cumplan, el inicio del período de diseño será en el año 2010 permitiendo de esta manera que se tenga un lapso de tiempo en el que se realicen la construcción de las obras, por tanto el horizonte planificado será el año 2030, considerando además la vida útil de los principales elementos de un proyecto de agua para consumo humana.

- **Elemento Vida Útil en Años**

- Obras de toma de 20 a 30 años
- Tuberías de PVC.P de 30 a 50 años
- Accesorios de PVC.P de 30 a 50 años
- Accesorios de hierro galvanizado de 20 a 30 años

- **Tipo de Usuario:**

- Doméstico 81%
- Comercial 3%
- Industrial 1%
- Institucional- Oficial 3%
- Adulto Mayor – 3ra. Edad. 12%

15. Aspectos Ambientales

El encargado debe presentar un estudio sobre el impacto ambiental generado por el proyecto, ya sea negativo o positivo, en el cual se incluya una descripción de las obras y acciones de mitigación de los efectos en el medio ambiente propios del proyecto, siguiendo todo lo establecido

La ejecución de este proyecto permitirá abastecerá permanentemente de agua a los problemas de Urcuquí, lo que mejoraría sustancialmente las condiciones de vida de sus habitantes y permite optimizar el sistema de abastecimiento de agua potable.

Los impactos ambientales negativos que se producirán durante la construcción del proyecto son mínimos y de carácter temporal, las actividades que mayormente afectan el ambiente son el desbroce, la excavación, el transporte de materiales, la construcción de las obras civiles y el uso de mantenimiento de la línea de conducción.

Los impactos positivos del proyecto son la generación del empleo local, la reducción de costos de tratamiento de las aguas y una mejora significativa en las costumbres y bienestar de los habitantes de las poblaciones de Urcuquí, se beneficiaran del mejoramiento de la conducción del sistema de agua potable que son totalmente superiores respecto a los impactos ambientales negativos.

16. Medidas Ambientales

El plan de Manejo Ambiental está conformado por medidas que contribuirán a evitar, mitigar, reducir o compensar los impactos negativos provocados por la conducción de la captación del sistema de agua potable de Urcuquí.

En general los impactos ambientales en la fase de ejecución de las obras están relacionadas con la construcción de cada uno de los componentes del sistema, desde la captación del flujo de la quebrada (en el estiaje se requerirá casi la totalidad del caudal; y luego la línea de conducción.

La mayoría de las medidas preventivas y de control propuestas para la fase de construcción se definen en las especificaciones técnicas, sin embargo se propone considerar los siguientes aspectos:

- Expropiación de terrenos en áreas de captación y desarenado (600m²)
- Expropiación alrededor de las vertientes X,Y o Z – 440m²
- Cerramiento alrededor de las vertiente 150m²
- Adquisición inicial de implementos para operador del sistema, como botas, ponchos de agua, casco, linterna, etc.
- Letreros informativos, en cada uno de las captaciones y vertientes
- Mantener la vegetación de las quebradas que aún no han sido intervenida y sus zonas de transición, revegetar todas aquellas áreas que ha sido desbrozadas al redor de 15 Km* 20 m)
- Realizar charlas, talleres y cursos de captación para informar sobre el proyecto
- Realizar capacitaciones sobre el manejo adecuado de los recursos naturales (Agua, Suelo y Vegetación)
- Folletos para difusión del uso de agua potable (1,000 unidades)
- **Para la fase de operación y mantenimiento se considera los siguientes rubros**
 - Implementos para el operador
 - Análisis físico, químico, biológico del agua (2 veces al año)
 - Cursos de capacitación para el personal que opere el sistema por 1 año
- **Además de estas medidas el fiscalizador deberá hacer cumplir las siguientes recomendaciones.**
 - No se permitirá el corte de vegetación en áreas distintas a las especificadas por las actividades de construcción de la línea de conducción.

- Una vez que la tubería sea instalada, el material de excavación deberá ser restituido a su lugar original, el sobrante deberá ser acumulado en sitios donde se necesite rellenos vacíos para una posterior revegetación.
- No se debe encender fogatas en medio de la vegetación.}
- Impartir charlas sobre medidas de control, prevención y mitigación, aplicación a las tareas de excavación y construcción, a los diferentes niveles jerárquicos y operativos del personal del contratista.
- Se debe dar preferencia al momento de la contratación a las personas que son directamente afectados por la construcción.
- Es necesario efectuar la tarea de revegetar todas aquellas áreas que debieron estar desbrozados y alteradas para el establecimiento de la línea de conducción, lo que se pretende es recuperar la cubierta vegetal, tratando de que el lugar, vuelva a su estado original.
- El Municipio de Urcuquí deberá incorporar medidas dentro del Plan de Manejo Integral de área de influencia del proyecto para mantener y recuperar el equilibrio de la micro cuenca

- **Segunda Fase (Aspectos para la Captación de Aguas Superficiales)**

Guía Metodológica de Gestión Social Praguas II, Enero 2007 – Consultora Narcisa Larado Cobo – Apoyo técnico Ing. Carlos Falconi Gomezjurado.

- **Condiciones Generales:**

1. Caudal de Captación

El factor de mayor acción para definir el caudal de captación de fuentes superficiales en función del caudal máximo diario es de 1.20 por lo que el caudal a captar al final del periodo de diseño será de:

$$Q_{\text{captación}} = 1,20 * 20,37 = 24,45 \frac{\text{lt}}{\text{sg}}$$

2. Diseño de la Captación

a. Ubicación Geográfica

El Cantón Urcuquí, perteneciente a la provincia de Imbabura, se encuentra ubicado en la siguiente posición geográfica;

- 1°07'12,90" S 80°53'24,40" O
- 1°07'11,90" S 80°52'59,32" O
- 1°07'36,95" S 80°53'13,35" O
- 1°07'32,26" S 80°52'36,37" O

Altura topográfica entre 1,60 a 56,00 msnm.

El directorio de la Junta de Aguas de la Acequia la Chiquita, mediante sentencia de 1 de octubre del 2.007, a las 08 H 25, dictado por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos Agencia Ibarra, tiene la adjudicación y aprovechamiento de aguas de la Acequia la Chiquita de 70 litros por

segundo, incluido los afloramientos de aguas abajo. Con estos antecedentes el Directorio por intermedio de su Presidente, ceden a favor del Municipio de San Miguel de Urcuquí el aprovechamiento de aguas de la acequia La Chiquita, para consumo humano de los habitantes de la cabecera cantonal, el nuevo sitio de captación se definió aguas arriba de la quebrada Herraduras, a 12 kilómetros aguas arriba de la captación de Alofitará El sitio propuesto tiene menos riesgo de contaminación y puede restringirse el acceso a la captación. Para la ejecución de este proyecto el MIDUVI está ejecutando los estudios para la futura captación y uso del líquido que en su primera fase solo se utilizara 10 l/s.

b. Características Principales de la Captación

La estructura de la captación consiste en un dique que cierra el cauce de la Acequia la Chiquita, en el cuerpo del dique (cresta) se colocara la rejilla de fondo, luego el caudal captado se conduce por un canal con una tubería que ingresara hacia el cajón colector

La estructura del dique ira semienterrada en el cauce de la Acequia la Chiquita; y tendrá las siguientes dimensiones. Largo (Sentido Transversal al flujo) de 4,20 m (Incluye el cajón recolector) su ancho (Sentido al flujo) será de 0,95 m, es decir no tiene mayor influencia de la carga hidráulica no requerirá de muros de protección adicionales.

1. La rejilla tendrá las siguientes dimensiones;
2. Ancho (Largo de Barrotes) 0,40m; largo total 0,80 m.

3. Captaciones por gravedad

a. Definición

Se entenderá al conjunto de estructura destinada a captar en forma permanente el agua en el caudal indicado en el proyecto.

b. Especificaciones.

1. La localización se hará en el sitio donde indiquen los planos del proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, respetando además las dimensiones, cotas, ubicación de rejillas, accesorios, vertederos, etc.
2. Los drenes se ejecutarán de acuerdo a lo que indiquen los planos del proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, en cuanto se refiere a dimensiones, cotas, diámetros y forma de colocación. La tubería de cemento que sea para el uso de esta parte de la obra quedará sujeta a aprobación previa por parte del Fiscalizador. Además, la ejecución de esta parte de la obra se sujetará a la especificación.
3. Las excavaciones necesarias se sujetarán a lo que indique en los planos del proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador en cuanto concierne a dimensiones, cotas, taludes, etc. Y estarán además sujetas a la especificación en sus partes pertinentes y según convenga al proyecto.
4. Los encofrados se sujetarán a las medidas y cotas que señalen los planos del proyecto, para su uso en obra deberán estar aprobados por el Ingeniero Fiscalizador y se ceñirán además a la especificación.
5. Las hormigoneras se dosificarán o diseñarán para alcanzar las resistencias propuestas en el proyecto. Una vez invertidos en obra alcanzarán las formas que indiquen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador. Además, se ceñirán a la especificación.
6. Los enlucidos y revestimientos se localizarán en las áreas en que indique el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador y además tendrán la calidad que en los mismos documentos señalen, para lo cual se sujetarán a las especificaciones según sea el caso.
7. Para las instalaciones de accesorios y tuberías se sujetarán los ejes, cotas y la correspondiente secuencia de acople, a lo que indiquen los planos del proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador y además se ceñirán a las especificaciones.

8. Terminada la instalación se procederá a realizar la limpieza, desinfección y pruebas, de acuerdo a la especificación.
9. Los rellenos se harán de acuerdo a lo que indiquen los planos del proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, sujetándose en lo referente a cotas y dimensiones y además a la especificación.

c. Medición y pago

La medición y pago se hará de acuerdo a lo indicado en los numerales de las especificaciones comunes de los rubros correspondientes.

a. Conceptos de trabajo

Se aplicarán los conceptos de trabajo indicados en los numerales de las especificaciones comunes de los rubros correspondientes.

b. Costos de Inversión para la Nueva Captación

Las inversiones totales para el año 2011 se describen en cuadros en el que se incluyen los costos de nueva captación, que será de las vertientes de la quebrada de herraduras, Cariacú y Verde Tola, en donde se ha estimado un caudal de 10 lts/sg.

Cuadro Nº 42

Costos de Inversión de Acuerdo al Estudio

A CAPTACIONES					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	P. UNIT	P. TOTAL
1	Limpieza y desbroce	m2	48,00	0,56	26,88
2	Replanteo de estructuras	m2	14,63	0,80	11,70
3	Excavacion manual S.Normal.	m3	6,44	7,39	47,55
4	Excavacion en suelo saturado.	m3	4,10	9,31	38,12
5	Excavacion en roca sin uso de explosivos	m3	1,17	35,34	41,35
6	Replanteo H.S 180 Kg/cm2 e=5 cm	m2	4,50	9,01	40,55
7	Enrocado Filtrante (D=19 a 100 mm)	m3	20,72	32,22	667,60
8	Hormigon Simple fc=210 Kg/cm2	m3	1,43	225,45	321,94
9	Acero de refuerzo Fy=4200 kg/cm2	Kg	99,96	2,28	227,91
10	Relleno compactado (estructura y zanjas)	m3	5,00	3,44	17,20
11	Accesorios Lista No. 1 (Según Plano)	Glob.	1,00	1163,27	1163,27
TRANSPORTES					
50	Transporte material carretilla a cielo abierto	m3*m	59,33	1,110	65,86
51	Transporte de cemento y hierro ferreteria - sitio de trabajo.	tn*km	15,00	3,080	46,20
52	Transporte de materiales y agua hasta 10 Km. De distancia	m ³	1,00	4,060	4,06
53	Transporte de materiales y agua mayor 10 Km. De distancia	m3*km	49,62	4,900	243,14
54	Transporte Materiales petreos a mano	m3*m	244,19	5,220	1274,67
Subtotal:					4238,00

B CAJA REPARTIDORA DE CAUDALES					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNIT	P. TOTAL
1	Limpieza y desbroce	m2	25,00	0,56	14,00
2	Replanteo de estructuras	m2	4,00	0,80	3,20
3	Excavacion manual S.N.	m3	1,24	7,39	9,15
4	Excavacion en suelo saturado.	m3	0,32	9,31	2,93
5	Excavacion en roca sin uso de explosivos	m3	0,09	35,34	3,18
6	Replanteo H.S 180 Kg/cm2 e=5 cm	m2	4,40	9,01	39,64
8	Hormigon Simple fc=210 Kg/cm2	m3	2,16	225,45	486,97
9	Acero de refuerzo Fy=4200 kg/cm2	Kg	60,00	2,28	136,80
9,5	Relleno compactado (estructura y zanjas)	m3	4,80	3,44	16,51
12	Accesorios Lista No. 2 (Según Planos)	Glob.	1,00	827,23	827,23
TRANSPORTES					
50	Transporte material carretilla a cielo abierto	m3*m	59,33	1,11	65,86
51	Transporte de cemento y hierro ferreteria - sitio de trabajo.	tn*km	15,00	3,08	46,20
52	Transporte de materiales y agua hasta 10 Km. De distancia	m3	1,00	4,06	4,06
53	Transporte de materiales y agua mayor 10 Km. De distancia	m3*km	49,62	4,90	243,14
54	Transporte Materiales petreos a mano	m3*m	244,19	5,22	1274,67
Subtotal:					3173,54

c INGRESO TANQUE ROMPE PRESION - ALOFITARA					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNIT	P. TOTAL
2	Replanteo de estructuras	m2	4,00	0,80	3,20
29	Picado de hormigon	m3	0,08	193,60	14,52
13	Excavacion zanja a mano	m3	6,00	7,39	44,34
8	Hormigon Simple fc=210 Kg/cm2	m3	0,15	225,45	33,82
29	Enlucido vertical	m2	30,00	7,55	226,50
30	Desalojo material sobrante	m3	1,00	8,88	8,88
10	Relleno compactado zanjas	m3	6,00	3,44	20,64
31	Pintura latex	m2	5,00	3,55	17,75
32	Accesorios Lista No. 3 (Según Planos)	U	1,00	804,87	804,87
Subtotal:					1174,52
TOTAL					8.586,06

Aporte del Autor - Fuente GADMU.

- **Tercera Fase (Aducción o Conducción del Agua Potable)**

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda – Subsecretaria de Agua, Saneamiento y Residuos Sólidos Programa PRAGUAS II – Guía Metodológica para Gestión Social 15 Enero 2007.

- **Definición**

1. Línea de Aducción o Conducción.

Se llama línea de aducción o conducción, al conjunto de: tuberías, estaciones de bombeo y dispositivos de control, que permiten el transporte del agua desde una fuente de abastecimiento, hasta el sitio donde será distribuida. Si existen dos o más fuentes de abastecimiento se denominan redes de conducción.

2. Aducción o Conducción por Bombeo.

La aducción o conducción por bombeo se requiere cuando la fuente de abastecimiento tiene una altura piezométrica menor a la requerida en el punto de entrega, es decir se encuentra en un nivel inferior al de la red de distribución.

3. Aducción o Conducción por Gravedad.

La aducción o conducción por gravedad se requiere cuando la fuente de abastecimiento tiene una altura piezométrica mayor a la requerida en el punto de entrega, es decir se encuentra en un nivel superior al de la red de distribución.

4. Aducción o Conducción Mixta.

Es una combinación de aducción o conducción por bombeo en una primera parte y una conducción por gravedad en una segunda parte.

5. Diseño de la Aducción o Conducción del Agua Potable

Las tuberías de aducción o conducción deberán de cumplir con los aspectos mencionados a continuación:

- a. Contar con el perfil y el trazo del terreno donde se ubicará la línea.
- b. No cruzar terrenos particulares.
- c. Dejar pasillos de servicio entre terrenos para ubicar la línea de conducción. Estos pasillos de servicio deberán ser de 4.00 mts. De ancho mínimo (2.00 mts. A cada lado), con acceso libre de construcciones y obstáculos, no se permitirá ningún tipo de construcción
- d. Buscar el recorrido más corto entre la fuente de abastecimiento y el tanque de regulación.
- e. Siendo una instalación urbana se instalará en zanjas de acuerdo a las secciones de excavación definidas en los Lineamientos Técnicos.
- f. Deberá de ubicarse la línea de conducción en zanjas separadas de las redes de distribución.
- g. En la conducción nunca deberán de conectarse tomas domiciliarias.
- h. Deberá de contar con válvulas eliminadoras de aire y válvulas de admisión y expulsión de aire (combinadas) en los sitios más elevados del perfil y de admisión y expulsión de aire en las zonas sensiblemente planas a distancias entre 400 y 800 mts. Lo anterior es para eliminar el aire presente en el agua y permitir la correcta operación de la línea durante el llenado y vaciado de la misma.
- i. En los puntos bajos del perfil deberán de colocarse válvulas de desagüe.
- j. Contar con un tren de descarga que une la fuente de abastecimiento con la línea de conducción

6. Velocidad del Agua en las Tuberías

Se emplea la siguiente fórmula de Manning para el cálculo de la velocidad en tuberías llenas.

$$V = (0.39)$$

$$D^{2/3} S^{1/2} / n$$

Dónde:

V Velocidad del flujo en el tubo en, m/seg.

D Diámetro interior de la tubería en mts.

S Pérdida de carga unitaria h/L (m/m)

n Coeficiente de rugosidad (ver tabla)

7. Tanques de Regulación

La regularización tiene por objeto lograr la transformación de un régimen de aportaciones (de la conducción) que normalmente es constante, en un régimen de consumos o demandas (de la red de distribución) que siempre es variable. El tanque de regularización debe de proporcionar un servicio eficiente bajo normas estrictas de higiene y seguridad, procurando que su costo de inversión y mantenimiento sea mínimo.

Adicionalmente a la capacidad de regulación se puede contar con un volumen para alimentar la red de distribución en condiciones de emergencia (incendios, desperfectos en la captación o en la conducción). Este volumen adicional debe de justificarse en aspectos técnicos y financieros.

La capacidad del tanque está en función del gasto máximo diario Qmd y la ley de demandas de la localidad. Para el caso del presente manual se adoptarán los valores de variación de gasto horario en (%) determinados por el IMTA, para diferentes ciudades de la república.

El cálculo de la capacidad de los tanques debe de considerar tanto el número de horas de alimentación o bombeo, como su horario.

Cuando se modifique el horario de bombeo a un periodo menor de 24 horas / día, se debe de cambiar el gasto de diseño de la fuente de

abastecimiento y conducción, incrementándolo proporcionalmente a la reducción del tiempo de bombeo, según la siguiente expresión:

$$Q_e = Q_d / t_b = 24 \text{hrs.} \times Q_{md} / t_b$$

Dónde:

Q_e = Gasto de entrada al tanque en lts. / seg.

Q_d = Gasto demandado en lts. / seg.

Q_{md} = Gasto máximo diario en lts / seg.

T_b = Tiempo de bombeo en h/día

8. Volumen del tanque.

Con el régimen de demandas anterior podemos establecer el volumen útil del tanque, haciendo varios ejercicios de entradas al tanque, con diferentes horarios de bombeo y aplicando la siguiente fórmula:

$$V_{\text{tanque}} = Q_{md} \times 3600 \times F$$

Dónde:

V_{tanque} Volumen útil del tanque en m³

Q_{md} Gasto máximo diario en m³ / seg.

3600 Valor para convertir de m³ / seg. A m³

F Valor obtenido de calcular [Máximo déficit] + Máximo superávit dividido entre 100 para convertirlo de porcentaje a unidad

9. Tipos de Aducciones y Conducciones

Pueden utilizarse los siguientes dos tipos de aducciones: aducción a superficie libre (canales) o aducción a presión (ya sea por bombeo o por gravedad).

Deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos:

- a. En lo posible, no deben utilizarse canales abiertos en la aducción debido a las dificultades que presenta su mantenimiento y

fundamentalmente por las condiciones de riesgo de contaminación a las que se hallaría sometida la aducción, con la consiguiente pérdida de calidad sanitaria.

- b.** Los canales que crucen zonas pobladas o zonas susceptibles de contaminación deben estar provistos de una cubierta de protección.
- c.** Se admitirá que en un sistema de aducción puedan existir tramos sucesivos a superficie libre, en conducto a presión por gravedad o por bombeo, en cualquier secuencia y dimensiones siempre que se cumplan las condiciones hidráulicas particulares para cada uno de esos tipos de regímenes.
- d.** En los puntos de transición de tramos definidos por distintos tipos de funcionamiento no deben presentarse pérdidas continuas de agua como resultado de la diferencia de capacidad de los diversos tramos. El tramo con menor capacidad debe tener la capacidad de diseño de la aducción.
- e.** No pueden presentarse deficiencias en el comportamiento hidráulico de la aducción como consecuencia
- f.** de la subdivisión de la aducción en tramos de diferentes tipos de regímenes hidráulicos.
- g.** Las conducciones deben ser cerradas y a presión.

10. Análisis Hidráulico

Para el análisis hidráulico de la aducción o conducción deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- a.** Debe desarrollarse un análisis hidráulico de la línea simulando todas las condiciones operacionales normales y de emergencia, definiendo el régimen de presiones y caudales a lo largo de la línea. En el caso de conductos a presión, debe hacerse un análisis de golpe de ariete.
- b.** En aquellos casos en que se considere necesario el uso de canales a cielo abierto, deben calcularse las pérdidas por evaporación; si el

canal se construye sin revestimiento, la capacidad de conducción debe aumentarse teniendo en cuenta las pérdidas por infiltración.

- c. El proyecto debe incluir el cálculo de todas las secciones del canal y de las obras de arte requeridas. La sección transversal del canal puede variar hacia aguas abajo, teniendo en cuenta las pérdidas por evaporación y las pérdidas por infiltración. En todo caso, dichas pérdidas deben estar sujetas a un análisis económico.
- d. El conducto en planta puede estar constituido por tramos rectos, segmentos rectos acompañados por una curva o tramos curvos, pero en perfil estarán preferiblemente constituidos por tramos rectos.

11. Facilidad de Acceso

En todos los casos, los conductos deben tener facilidad de acceso de equipos de mantenimiento a lo largo de su trazado. En los casos en que no existan caminos o carreteras paralelos a las zonas del trazado, deben construirse vías de acceso, tomando la precaución de que su trazado se encuentre habilitado para el paso de vehículos durante todo el período de operación de la aducción.

12. Protección Contra la Contaminación

Debe tenerse especial cuidado con la posible contaminación de las aguas en los conductos de aducción. En general, los conductos a presión son menos vulnerables a la contaminación entre las obras de captación y las plantas de tratamiento; por esta razón debe preferirse su uso. En el caso de que económicamente se demuestre que el uso de un canal abierto es óptimo, debe ponerse especial atención a las posibles fuentes de contaminación que existan a lo largo del canal. En particular, cuando el canal cruce zonas pobladas o zonas industriales, éste debe quedar cubierto.

13. Vulnerabilidad y Confiabilidad

Debe establecerse el nivel de vulnerabilidad de la aducción o conducción. En caso de que por razones geológicas, topográficas u otro tipo de razones se considere que la aducción o conducción es altamente vulnerable, ésta debe ser redundante. En caso de que no sea posible contar con una redundancia en la aducción, aguas arriba y próximo a la planta de tratamiento debe existir un embalse de almacenamiento que permita tener un volumen de agua que garantice el consumo de la población en un tiempo igual al requerido para la reparación de la aducción.

14. Derivaciones de Agua Cruda

En aquellos casos en que la SSPD permita el uso de agua cruda desde una aducción, el cálculo hidráulico de ésta debe contemplar los caudales adicionales debidos a dicha derivación.

• Parámetros de Diseño

a. Período de diseño

El período de diseño de las aducciones o conducciones es función del nivel de complejidad del sistema.

b. Caudal de diseño h

c. Canales a flujo libre

d. Conductos a presión para aducciones y conducciones

e. Ecuación para el cálculo de las pérdidas menores

f. Análisis de costo mínimo

g. Materiales de las tuberías de aducción y conducción

h. Especificaciones y control de calidad de las tuberías.

i. Accesorios y estructuras complementarias para conductos a presión.

j. Estructuras complementarias para aducciones a presión.

k. Golpe de ariete.

15. Aspectos de la Puesta en Marcha

- **Canales a Flujo Libre**

Una vez que entren en operación el canal o los canales que conformen la aducción a superficie libre, deben verificarse los caudales y los niveles de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- **Caudales**

Para verificar que los canales estén moviendo el caudal diseñado deben hacerse mediciones y aforos en el momento de entrar operación dicho canal. En caso de que en el canal existan estructuras aforadoras, tales como canaletas Parshall, vertederos de cresta delgada, etc., podrán utilizarse dichas estructuras siempre y cuando se encuentren calibradas. En caso de que las estructuras aforadoras no se encuentren calibradas o de que éstas no existan en el canal de la aducción, deben hacerse aforos utilizando correntómetros de hélice, magnéticos o de efecto Doppler acústico.

El aforo de los caudales debe hacerse al inicio y al final del canal si la longitud total de éste es inferior a los 1.500 metros. Si la longitud es mayor, deben hacerse otros aforos intermedio cada 1.000 metros. El objetivo de esto es verificar que la infiltración que ocurra a lo largo del canal no esté afectando el caudal movido por éste.

- **Niveles de la Superficie Libre**

Una vez que entren en operación el canal o los canales que conforman la aducción deben verificarse los niveles de la superficie libre del agua para la condición de caudal máximo de operación. Para verificar dichos niveles es necesario tener puntos topográficos perfectamente nivelados y amarrados a una red que permita conocer la pendiente de la línea de gradiente hidráulico que está ocurriendo en el canal. Deben tenerse por lo menos cinco puntos de medida del nivel a lo largo del canal, siendo

obligatorio verificar el nivel en aquellos puntos donde existan estructuras de control, tales como vertederos, canaletas Parshall, compuertas, etc.

- **Conductos a Presión**

En caso de que la aducción o conducción esté conformada total o parcialmente por conductos presurizados, en el momento de la puesta en marcha deben tenerse en cuenta las siguientes requisitos:

- **Prueba hidrostática**

Una vez que finalice la instalación de la tubería, ésta debe presurizarse hasta el nivel máximo de la presión estática que va a soportar durante su vida útil, con el fin de verificar si existen o no fugas superiores a los límites permisibles y si existen problemas en las uniones, las juntas, los accesorios, etc. Igualmente debe verificarse el correcto estado de los anclajes. Estas pruebas pueden hacerse por tramos de la aducción o conducción.

- **Desinfección de la Conducción**

En el caso de que el conducto a presión sea una conducción, ésta debe ser desinfectada. La desinfección debe ser hecha por el instalador de la tubería y debe realizarse con el procedimiento descrito en la norma técnica NTC 4246, desinfección de líneas principales para la conducción de agua. Para la desinfección de la conducción deben tenerse en cuenta los siguientes requerimientos:

- a. Antes de la aplicación del desinfectante, la tubería debe lavarse haciendo circular agua a través de ella, y descargándola por las válvulas de purga con el objeto de remover todas las materias extrañas. El desinfectante debe aplicarse donde se inicia la tubería. Para secciones de la conducción localizada entre válvulas, el desinfectante debe aplicarse por medio de una llave de incorporación.
- b. Debe utilizarse cloro o hipoclorito de sodio como desinfectante. La tasa de entrada a la tubería de la mezcla de agua con gas de cloro

debe ser proporcional a la tasa de agua que entra al tubo. (Véase AWWA 651)

- c. La cantidad de cloro debe ser tal que produzca una concentración mínima de 50 ppm.
- d. El período de retención del agua desinfectada dentro de la red de distribución de agua potable no debe ser menor que 24 horas. Después de este período de retención, el contenido de cloro residual en los extremos del tubo y en los demás puntos representativos debe ser de por lo menos 5 ppm.
- e. Una vez que se haya hecho la cloración y se haya dejado pasar el período mínimo, debe descargarse completamente la tubería. Cuando se hagan cortes en alguna de las tuberías que conforman la red de distribución con el fin de hacer reparaciones, la tubería cortada debe someterse a cloración a lado y lado del punto de corte.
- f. Se debe hacer un muestreo final para llevar a cabo un análisis bacteriológico. En caso de que la muestra no tenga resultados de calidad de agua adecuada, debe repetirse el proceso de desinfección.

- **Accesorios**

En el momento de entregar el proyecto de la línea a presión de aducción o de conducción, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos referentes a los accesorios de las tuberías.

- **Correcto Funcionamiento del Equipo Electromecánico**

En caso de que en la línea de tubería existan accesorios mecánicos o electromecánicos, debe verificarse su correcto funcionamiento antes de proceder a cerrar la zanja en la cual se encuentra la tubería enterrada.

- **Presiones en los accesorios**

En aquellas aducciones o conducciones que incluyan tuberías con diámetros superiores o iguales a 600 mm (24 pulgadas), para diferentes condiciones de caudales en la tubería, deben verificarse la presión

existente en el accesorio y la pérdida de cabeza ocurrida en éste. Debe ponerse especial cuidado a aquellos accesorios cuyo objetivo es el de producir una pérdida menor grande, tales como válvulas reguladoras de presión, válvulas reductoras de presión, etc.

- **Golpe de Ariete**

Teniendo en cuenta lo establecido por el diseño con respecto al golpe de ariete en la tubería de aducción o conducción, debe tomarse la condición normal de operación que produzca las mayores sobrepresiones y la condición normal de operación que produzca las menores supresiones, con el fin de realizar una prueba de golpe de ariete. Esta prueba debe simular dicha condición normal de operación, y debe medirse, la presión en aquellos puntos que, de acuerdo con el diseño, presentan las máximas sobreelevaciones de presión y las mínimas presiones. Estos datos deben ser registrados con el fin de ser enviados, en caso de ser solicitados, a la SSPD.

- **Derivaciones y Válvulas de Purga**

En caso de que en la tubería de la aducción o conducción existan derivaciones de agua cruda, debe verificarse su correcto funcionamiento, midiendo el caudal derivado en función de la presión en el sitio de derivación.

En todas las válvulas de purga que existan a lo largo de la línea debe verificarse su correcto funcionamiento y debe medirse el caudal y la velocidad de salida del agua, bajo diferentes condiciones de operación.

Tanto para el caso de derivaciones como para el caso de válvulas de purga, debe verificarse el correcto funcionamiento de las estructuras y conductos de desagüe del agua que sale de la tubería.

- **Ventosas**

En todas las ventosas que existan a lo largo de la línea de aducción deben hacerse las pruebas correspondientes que aseguren su correcto funcionamiento para las diferentes condiciones normales de operación establecidas por el diseño; debe cumplirse con la norma técnica AWWA 512-92.

16. Aspectos de la Operación

- **Control de Caudal en las Derivaciones de Agua Cruda**

Una vez que la aducción se encuentre en operación y durante todo el período de vida útil del proyecto, deben verificarse los caudales derivados, teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

1. Para el nivel bajo de complejidad no se requiere hacer mediciones de caudal en las derivaciones de agua cruda
2. Para el nivel medio de complejidad se recomienda medir los caudales en las derivaciones de agua cruda.
3. Para el nivel medio alto de complejidad deben medirse los caudales en las derivaciones de agua cruda.
4. Para el nivel alto de complejidad debe medirse el caudal en las derivaciones de agua cruda. En estos casos se recomienda telemetría, con el fin de que el operador conozca en tiempo real la cantidad de agua que está siendo derivada de la aducción.

- **Mediciones de Caudal a la Salida de la Aducción y Conducción**

Con el fin de verificar la cantidad de agua que llega al final de la aducción o conducción durante todo el período de diseño del proyecto, deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos:

- a. Para el nivel bajo de complejidad no se requiere medir el caudal de agua a la salida de la aducción o conducción.
- b. Para el nivel medio de complejidad se recomienda hacer una medición del caudal a la salida de la estructura de aducción o conducción cada dos horas durante todo el período de operación del proyecto y guardar los registros. Estos registros deben guardarse con el fin de ser enviadas, en el momento que se soliciten a la SSPD.
- c. Para el nivel medio alto de complejidad deben medirse los caudales a la salida de la estructura de aducción o conducción cada dos horas durante todo el período de operación del proyecto. Las informaciones sobre caudales de salida deben guardarse con el fin de ser enviadas, en caso de solicitarse, a la SSPD.
- d. Para el nivel alto de complejidad debe medirse el caudal a la salida de la estructura de aducción o conducción en forma continua y guardar los registros con el fin de ser enviados, en caso de solicitud, a la SSPD. En este caso se recomienda tener medidas telemétricas.

La medición de caudales en canales abiertos puede ser hecha en vertederos debidamente calibrados (NTC 3705), utilizando canaleta Parshall (NTC 3933), molinetes (NTC 3945) o correntómetros acústicos de efectos Doppler (ASTM D 5389). Para la selección del tipo de vertedero puede utilizarse como guía la norma ASTM D.5640

- **Capacidad Hidráulica de los Canales**

Una vez que entren en operación los canales que conforman la estructura de aducción, deben cumplirse los siguientes requisitos de operación:

- a. Para el nivel bajo de complejidad debe verificarse la relación caudal vs. Profundidad en el canal, por lo menos una vez al año y por lo menos en un punto del canal
- b. Para el nivel medio de complejidad debe verificarse la capacidad de conducción del canal, mediante la curva caudal vs. Profundidad, por lo menos una vez al año y al menos en dos sitios del canal.

- c. Para el nivel medio alto de complejidad debe verificarse la capacidad del canal, estableciendo la relación entre caudal y profundidad, por lo menos una vez al mes y en por lo menos dos puntos del canal.
- d. Para el nivel alto de complejidad debe verificarse la capacidad hidráulica del canal, estableciendo la relación caudal vs. Profundidad, por lo menos una vez al mes verificando el perfil de flujo a lo largo del canal. En este caso se recomiendan mediciones telemétricas.

- **Medición de Sobrepresiones y Subpresiones del Golpe de Ariete**

En el caso de aducciones o conducciones con tuberías presurizadas, a lo largo de toda la vida útil del proyecto deben cumplirse los siguientes requisitos con respecto a las sobrepresiones y sub presiones generadas por fenómenos de golpe de ariete:

- a. Para el nivel medio de complejidad se recomienda medir las sobrepresiones y las sub presiones, anotando la forma de operación de las válvulas para casos normales de operación de la aducción.
- b. Para el nivel medio alto de complejidad deben medirse las presiones y sub presiones que ocurran bajo condiciones normales de operación. Deben guardarse estos registros, con el fin de ser enviados, en caso de solicitud, a la SSPD
- c. Para el nivel alto de complejidad deben medirse las sobrepresiones y las sub presiones generadas bajo condiciones normales de operación, anotando en forma específica la forma de operación de las válvulas y bombas. En este caso es obligatorio el uso de telemetría. Estos registros deben guardarse con el fin de ser enviados, en caso de solicitud, a la SSPD.
- d. Para el nivel bajo de complejidad no se requiere hacer mediciones de la sobrepresión o la sub presión ocasionadas por la operación normal de válvulas en la estructura de aducción.

- **Línea Piezométrica**

Con el fin de verificar lo establecido por el diseño, debe medirse la altura piezométrica en diferentes puntos de la tubería para diferentes condiciones de flujo, incluyendo el caudal máximo. Para verificar la altura piezométrica pueden utilizarse los puntos de pitometría existentes en la tubería. Debe ponerse especial cuidado a los sitios de la tubería en donde haya cambios de dirección, tanto verticales como horizontales, en los puntos de presión máxima y sobre todo en los puntos en los cuales la línea física de la tubería se acerca más a la línea piezométrica o línea de gradiente hidráulico. Estos datos de línea piezométrica deben ser guardados, con el fin de ser enviados a la SSPD en caso de solicitud.

Para las aducciones o conducciones que estén compuestas por ductos presurizados, a lo largo de toda la vida útil del proyecto debe hacerse una revisión de la línea piezométrica o línea de gradiente hidráulico a lo largo de toda la tubería, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Para el nivel bajo de complejidad del sistema debe revisarse la línea piezométrica correspondiente al caudal máximo de operación, al menos una vez al mes.
- b. Para el nivel medio de complejidad del sistema debe medirse la línea piezométrica, al menos una vez al mes con el caudal máximo de operación. Estos datos deben guardarse con el fin de ser enviados a la SSPD
- c. Para el nivel medio alto de complejidad del sistema debe revisarse diariamente la línea piezométrica de la tubería. En este caso se recomienda el uso de instrumentos telemétricos. Deben guardarse los registros de la línea piezométrica, con el fin de ser enviados, en caso de solicitud, a la SSPD.
- d. Para el nivel alto de complejidad del sistema debe hacerse una medición permanente de la línea piezométrica. Para este nivel de complejidad del sistema es obligatorio tener instrumentación telemétrica a lo largo de toda la línea de aducción o conducción, con el

fin de que el operador conozca en tiempo real las presiones a lo largo de la tubería para diferentes condiciones de operación. Estos registros deben ser guardados, con el fin de ser enviados, en caso de que se requieran, a la SSPD.

- **Instrumentación Telemétrica**

En aquellos sistemas de aducción o conducción, ya sea mediante canales o mediante tuberías, en los cuales exista instrumentación telemétrica debe verificarse que la precisión de los instrumentos en el momento de entrar en operación esté dentro del rango de $\pm 1\%$. Debe verificarse su correcta colocación en los diferentes puntos de los canales y de las tuberías.

En el caso específico de los sensores de presión debe verificarse que la capacidad de éstos cubra todo el rango de presiones que pueda presentarse en la tubería, tanto bajo condiciones normales de operación como bajo condiciones de emergencia, incluyendo las sub presiones y las sobrepresiones causadas por el golpe de ariete producido bajo la condición de operación extrema.

- **Pitometría**

En los casos de aducciones o conducción que incluyan tubería a presión, en los cuales existan puntos para mediciones pitométricas, deben hacerse medidas pitométricas a lo largo de la vida útil del proyecto cumpliendo los siguientes requisitos:

- a. Para el nivel medio de complejidad deben hacerse medidas pitométricas, al menos una vez cada seis meses en todos los puntos de mediciones pitométricas. Estos registros deben guardarse con el fin de ser enviados, en caso de solicitud, a la SSPD.
- b. Para el nivel medio alto de complejidad deben hacerse medidas pitométricas al menos una vez por mes en todos los puntos de

pitometría. Estos registros deben ser guardados con el fin de enviarse, en caso de que se requiera, a la SSPD.

- c. Para el nivel alto de complejidad, deben hacerse mediciones pitométricas en todos los puntos de pitometría al menos una vez al mes. Estos datos se utilizarán para verificar la precisión de los instrumentos telemétricos. Los registros deben guardarse con el fin de ser enviados, en caso de que se requieran, a la SSPD.
- d. Para el nivel bajo de complejidad se recomienda hacer medidas pitométricas al menos una vez cada seis meses.

17. Aspectos del Mantenimiento

• Mantenimiento Correctivo y Preventivo

Todas las estructuras que formen parte de la obra de aducción o conducción deben tener programas de mantenimiento correctivo y preventivo, de acuerdo con los siguientes requisitos:

- a. En el nivel bajo de complejidad, las labores de mantenimiento serán básicamente de tipo correctivo.
- b. Para el nivel medio de complejidad, las labores de mantenimiento serán básicamente de tipo correctivo pero se recomiendan mantenimientos preventivos.
- c. Para los niveles medio altos y alto de complejidad, las labores de mantenimiento deben ser siempre de tipo preventivo.
- d. Sin importar el nivel de complejidad del sistema, las labores de mantenimiento de todo equipo electromecánico debe ser de tipo preventivo.

En caso de que las labores de mantenimiento impliquen la suspensión en el servicio de abastecimiento de agua, la empresa prestadora del servicio debe informar a la comunidad sobre los horarios y cortes programados en el suministro de agua.

- **Suspensión del Servicio por Mantenimiento Programado**

En caso de que sea necesario suspender el servicio de la aducción por labores de mantenimiento programado, ésta debe limitarse a los siguientes períodos:

- a. Para el nivel bajo de complejidad. La suspensión del servicio tendrá una duración máxima de 48 horas.
- b. Para el nivel medio de complejidad, la suspensión del servicio tendrá una duración máxima de 36 horas.
- c. Para el nivel medio alto de complejidad, la suspensión del servicio tendrá una duración máxima de 24 horas.
- d. Para el nivel alto de complejidad, la suspensión del servicio tendrá una duración de máximo 24 horas en las zonas afectadas del Municipio.

- **Registro de Mantenimientos**

Siempre que se hagan labores de mantenimiento en las aducciones o conducciones, deben seguirse los siguientes requisitos:

- a. Para los niveles bajo y medio de complejidad se recomienda anotar la fecha, el daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y el procedimiento de reparación.
- b. Para el nivel medio alto de complejidad es obligatorio anotar la fecha del daño, el tipo de daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y los procedimientos de reparación.
- c. Para el nivel alto de complejidad es obligatorio anotar la fecha del daño, el tipo de daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y los procedimientos de reparación. Debe llevarse una base de datos con los registros históricos de los daños ocurridos en la aducción o conducción.

- **Disponibilidad de Repuestos**

En el caso de que se requieran repuestos para las labores de mantenimiento de las estructuras y/o accesorios que conforman las aducciones o conducciones, deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos:

- a. Para el nivel bajo de complejidad, la consecución y localización in situ de los repuestos debe hacerse en una semana como máximo.
- b. Para el nivel medio de complejidad, la consecución y localización in situ de los repuestos necesario debe hacerse en tres días como máximo.
- c. Para el nivel medio alto de complejidad, la consecución y localización in situ de los repuestos requeridos por el mantenimiento debe hacerse en un día como máximo.
- d. Para el nivel alto de complejidad, la consecución y localización in situ de los repuestos debe ser inmediata para aquellos que impliquen la suspensión del servicio. Para los repuestos que no impliquen suspensión del servicio la consecución y localización in situ debe hacerse en un día como máximo.

- **Válvulas de Purga**

Con el fin de mantener un control efectivo sobre los sedimentos atrapados en las tuberías de aducción, deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos:

- a. Para los niveles medio alto y alto de complejidad, la empresa prestadora de servicio encargada del abastecimiento del agua potable debe mantener un conocimiento pleno del tipo de sedimentos que están siendo retenidos en la aducción. La apertura de las válvulas de purga debe hacerse en el momento en que la capacidad de conducción de la tubería de aducción se reduzca en un 10% para una cabeza dada en la entrada de la aducción especificada.

- b. Para los niveles bajo y medio de complejidad, la apertura de las válvulas de purga debe hacerse de forma periódica, de acuerdo con lo establecido en el diseño. En caso de que se tenga instrumentación que permita detectar reducciones en los caudales, las válvulas de purga deben abrirse en el momento en que se detecte una reducción del caudal del 20% para una cabeza dada en la entrada de la tubería de aducción.

- **Verificación de Asentamientos en los Anclajes**

En caso de que el sistema de aducción o conducción incluya tuberías presurizadas o tuberías a superficie libre en las cuales existan tramos por encima del nivel del terreno, deben verificarse los asentamientos de los anclajes en uniones, codos y otros tipos de accesorios, teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- a. Para el nivel medio alto de complejidad deben verificarse los asentamientos en los anclajes, al menos una vez al año. Sin embargo, si la aducción cruza terrenos inestables con problemas neotectónicos o el municipio se encuentra localizado en una zona de amenaza sísmica alta, los asentamientos deben verificarse al menos una vez cada seis meses.
- b. Para el nivel alto de complejidad deben verificarse los asentamientos de los anclajes una vez cada tres meses. Sin embargo, si la aducción cruza terrenos inestables, terrenos con una alta actividad neotectónica o el municipio se encuentra localizado en una zona de amenaza sísmica alta, durante los primeros tres años de operación de la aducción deben verificarse los asentamientos de los anclajes, al menos una vez al mes.

- **Limpieza de Canales**

En caso de que la captación incluya un canal, deben hacerse limpiezas de mantenimiento teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- a. Para el nivel bajo de complejidad, el canal de aducción debe limpiarse cuando la capacidad hidráulica máxima de éste se reduzca 20%, o una vez al año.
- b. Para el nivel medio de complejidad, el canal de aducción debe ser limpiado cuando la capacidad hidráulica máxima de éste se reduzca 15%, o una vez al año.
- c. Para el nivel medio alto de complejidad, el canal de la aducción debe limpiarse cuando la capacidad hidráulica máxima de éste se reduzca 10%, o una vez cada seis meses.
- d. Para el nivel alto de complejidad, será responsabilidad del prestador del servicio mantener la capacidad hidráulica del canal de aducción. Sin embargo, se recomienda que se hagan limpiezas cuando la capacidad hidráulica máxima se reduzca 10%, o una vez cada seis meses.

- **Mantenimiento de Accesorios**

Para el caso de los accesorios que formen parte de la estructura de aducción o conducción, tanto a superficie libre como flujo a presión, se requieren las siguientes labores de mantenimiento:

- a. Para el nivel bajo de complejidad se recomienda verificar el estado, la apertura y el cierre de válvulas, purgas, ventosas, compuertas, etc., al menos una vez cada seis meses.
- b. Para el nivel medio de complejidad debe verificarse el estado, la apertura, el cierre de válvulas, purgas, ventosas, compuertas, etc., al menos una vez cada tres meses.
- c. Para los niveles medio alto y alto de complejidad debe verificarse el estado, la apertura, el cierre de válvulas, purgas, ventosas, compuertas, etc., al menos una vez cada mes.
- d. En todo caso, deben seguirse las recomendaciones establecidas en las normas técnicas correspondientes para cada válvula y accesorio.

El mantenimiento de accesorios debe realizarse teniendo en cuenta las normas técnicas respectivas para cada uno.

• **Costos de Inversión para la Nueva Red de Conducción**

La inversión total para el año 2011 se describe en el siguiente cuadro en el que se incluyen los costos de la nueva red de conducción, que será de las vertientes de la quebrada de herraduras, Cariyacú y Verde Tola, en donde se ha estimado un caudal de 10 lts/sg

Cuadro Nº 43

Costos Inversión de Acuerdo al Estudio

D CONDUCCION					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNIT	P. TOTAL
1	Limpeza y desbroce	m2	5555,00	0,56	3110,80
55	Replanteo de línea de tuberías	m	11110,00	0,36	3999,60
13	Excavacion zanja a mano	m3	4360,68	7,39	32225,39
14	Excavacion zanja a mano S. Conglomerado	m3	555,50	8,38	4655,09
15	Excavacion zanja a mano Cangahua	m3	555,50	12,58	6988,19
5	Excavacion en roca	m3	22,22	35,34	785,25
16	Sum e Inst. Tub. PVC-P EC D=90 mm 1,00 Mpa	m	2200,00	8,52	18744,00
17	Sum e Inst. Tub. PVC-P EC D=110 mm 1,0 Mpa	m	1640,00	11,79	19335,60
18	Sum e Inst. Tub. PVC-P EC D=160 mm 1,0 Mpa	m	1700,00	26,10	44370,00
19	Sum e Inst. Tub. PVC-P EC D=110 mm 1,25 Mpa	m	5570,00	13,71	76364,70
8	Hormigon Simple fc=210 Kg/cm2 (bloque anclaje)	m3	2,00	225,45	450,90
20	Prueba Hidrostatica tubería pvc-p	m	11110,00	0,61	6777,10
10	Relleno compactado zanjas	m3	5493,90	3,44	18929,00
21	Sum.Instal. Valvula aire (O.Civil Camara+Accesor.)	u	23,00	356,03	8188,69
22	Sum.Instal. Valvula desague (O.Civil Camara)	u	3,00	211,65	634,95
23	Accesorios Valvula Desague 160 mm	u	1,00	497,41	497,41
24	Accesorios Valvula Desague 110 mm	u	2,00	445,25	890,50
25	Tanque Rompe Presion (Obra Civil)	u	6,00	399,27	2395,62
26	Accesorios TRP 90X90 mm	u	3,00	626,88	1880,64
27	Accesorios TRP 90X110 mm	u	2,00	749,12	1498,24
28	Accesorios TRP 90X160 mm	u	1,00	1069,18	1069,18
				Subtotal:	253.760,85

- **Cuarta Fase (Potabilización y Desinfección del Agua Potable)**
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda Subsecretaría de Agua, Saneamiento y Residuos Sólidos Programa PRAGUAS II
– Guía Metodológica para Gestión Social 15 de enero 2007.

1. Proceso de Potabilización del Agua

Como se había dicho anteriormente se disuelven en el agua materias que deterioran su calidad y la hacen no apta para el consumo humano. Esta es la razón por la cual para que se pueda consumir el agua se debe llevar a cabo un proceso en el cual se eliminen todos los solutos que perjudiquen la salud humana.

Este proceso engloba diversos procesos y tratamientos. Y no es igual en todas las regiones del planeta, ya que el agua que circula por una región puede necesitar de un proceso menos complejo que el de otra región según los contaminantes que el agua contenga.

a. Tratamiento Primario

En este proceso se eliminan los materiales que puedan atascar o dañar las bombas y las maquinarias.. Hay diferentes métodos para llevar a cabo este proceso:

- **Desripado**

Se extraen los sólidos y residuos sólidos como las piedras y a continuación el agua cruda por rejas donde quedan retenidos grandes materiales sólidos.

- **Cámara de Arena**

Los residuos minerales son eliminados a través de clarificadores o cámaras aireadas de flujo en espiral con fondo en tolva y se vierten en vertederos sanitarios.

- **Traslado a la Planta Potabilizadora**

El agua ya desarenada aunque con arcilla se dirige por tuberías a la planta potabilizadora.

- **Sedimentación**

Al ser eliminados los residuos minerales el agua se dirige a un depósito de sedimentación donde se depositan los materiales orgánicos que se retiran para su eliminación. Este depósito se conoce como fosa séptica. En esta fosa se sedimentan los sólidos y asciende la materia flotante, mientras que el agua fluye hacia zanjas subterráneas, donde se oxida aeróbicamente. Con este proceso se reducen la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y los sólidos en suspensión.

- **Flotación**

En este proceso se les introduce aire a las aguas residuales que luego se descargan en un depósito abierto en el cual al estar saturadas de aire, ascienden burbujas y por lo tanto los sólidos en suspensión suben a la superficie, de donde se retiran.

- **Coagulación**

El fin de este proceso es formar coágulos de arcilla. El agua, que puede contener arcilla se mezcla con sulfato de aluminio, cloruro férrico y poli electrólitos. Estas sustancias se unen con las partículas de arcillas que se encuentren en el agua y forman por consiguiente moléculas de mayor tamaño y peso denominadas coágulos de arcilla.

- **Alcalinización**

Estos coagulantes que se le agregan al agua en la coagulación acidifican al agua, por lo que se le debe agregar cal para lograr un PH levemente alcalino para evitar ataques químicos a las cañerías metálicas de conducción del agua y a los elementos metálicos de uso doméstico o industrial.

- **Floculación**

El agua es sometida a una lenta agitación que permite la unión de moléculas compuestas por las sustancias químicas y partículas de suciedad del agua en otras mayores que se denominan flóculos.

- **Decantación**

Se provoca la caída de los flóculos al fondo de un estanque, en el cual debe permanecer alrededor de dos horas.

- **Filtración**

El agua que ha sido decantada entra por debajo de estanques que contienen capas de carbón y arena donde quedan retenidos las moléculas en suspensión que no se eliminaron en los procesos anteriores.

- **Digestión**

Este es un proceso microbiológico donde el lodo es convertido en metano, dióxido de carbono y un material inofensivo. Las reacciones se producen en un tanque cerrado y en ausencia de oxígeno.

- **Desecación**

El lodo digerido se extiende sobre lechos de arena donde se seca el aire. La desecación se produce por la absorción de arena y la evaporación.

b. Tratamiento Secundario

Este tratamiento reduce la cantidad de materia orgánica que se encuentra en el agua. Esta materia orgánica es absorbida por una película microbiana y se transforma en dióxido de carbono y agua. Hay también varios métodos para realizar este tratamiento:

- ✓ **Lodo Activado**

En este proceso que las partículas gelatinosas del lodo se suspenden en un tanque de aireación en el cual reciben oxígeno.

El lodo activado absorbe la materia orgánica y la convierte en productos aeróbicos.

✓ **Estanque de Estabilización**

En el fondo del estanque se descomponen los sólidos y las condiciones son anaerobias, mientras que en la superficie las condiciones son aeróbicas y de esta manera se logra la oxidación de la materia orgánica disuelta.

c. Tratamiento Terciario

Este tratamiento suele utilizarse para eliminar el fósforo.

✓ **Tratamiento Avanzado**

Este tratamiento se utiliza para optimizar la calidad de las aguas residuales tratadas mediante la eliminación de los contaminantes recalcitrantes. Hay diferentes procesos para llevar a cabo este tratamiento.

✓ **Osmosis Inversa**

En este método se emplea presión para hacer pasar el agua dulce a través de una fina membrana que impide el paso de minerales.

✓ **Electrodiálisis**

Este método se utiliza para desalinizar aguas salobres. Al disolverse la sal en el agua, ésta última se separa en iones positivos y negativos, que son extraídos pasando una corriente eléctrica a través de membranas aniónicas y catiónicas. De esta manera se le quitan al agua los sabores y olores desagradables.

✓ **Fluoruración**

Se aplica de 0,7 a 1 ml de flúor por litro de agua potable para prevenir la aparición de caries.

✓ **Desinfección**

Este método asegura la calidad sanitaria del agua mediante la inyección de cloro a través de dosificadores a las aguas que ya fueron tratadas para eliminar la presencia de microorganismos que hayan permanecido en éstas o que se hayan incorporado luego de ser tratadas para evitar contaminaciones en la red de distribución.

2. La Desinfección del Agua Potable

2. Productos Químicos más Utilizados

La literatura técnica refiere 70% (AWWA, Control de calidad y tratamiento del agua, pág. 648). Determinaciones analíticas en laboratorios químicos arrojan concentraciones efectivas entre 65 y 66%, para hipoclorito de calcio de reciente fabricación. Cuando el reactivo es guardado largo tiempo, a veces en malas condiciones, la concentración del cloro activo disminuye a menos del 60%.

Los productos químicos más utilizados, en el caso particular de las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento (JAAPS), son los siguientes:

- Hipoclorito de calcio, HTH, que viene en presentación granular a una concentración del 65%, en tanques de 22.5 y 45 kilogramos,
- Hipoclorito de sodio, generalmente obtenido mediante sistemas de electrolisis en sitio, mediante la disolución de sal en agua y el paso de corriente eléctrica. La concentración de cloro activo es variable, del 0.1% al 0,6%. Los equipos fabricados en el Ecuador, de acuerdo con datos de uno de los fabricantes, entregan una solución de hipoclorito de sodio con una concentración de 1.25%.

En concentraciones superiores al 10%, el hipoclorito de sodio es inestable.

CLORID S.A., Catálogo de los productos. Se disuelven 1000 gramos de sal en 30 litros de agua, y, se hace pasar la corriente eléctrica durante 24 horas. La concentración de 1% equivale a 10000 mg/l o g/m³.

✓ Verificación del Porcentaje de Cloro Activo en los Productos

Méndez, Nery Martín Ing. Manual de instalación, operación y mantenimiento para los generadores de hipoclorito de sodio “in situ” AQUACHOLR AC25 y AC50 solar, pág. 13 y 14. Guatemala.

Es recomendable verificar el porcentaje de cloro activo en los productos químicos que se utilice. Los métodos más utilizados son:

- El método iodométrico (considerado más exacto),
- El método de disolución (fácil de aplicar y que utiliza el comparador de cloro con tabletas de DPD).

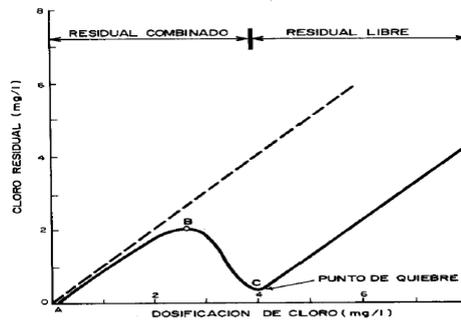
Los métodos antes citados se describen en el Anexo D.

3. Modalidades de Cloración

La dosificación de cloro se puede hacer en tres modalidades:

- ✓ Cloración marginal, que mantiene un nivel de cloro residual pequeño (≈ 0.2 mg/l), sin considerar si el residuo está en forma de cloro combinado o cloro residual.
- ✓ Cloración residual combinada, aprovechando el nitrógeno amoniacal existente en el agua o agregándolo para que reaccione con el cloro y forme cloraminas.
- ✓ Cloración residual libre, en la cual mediante una súper – cloración se induce la destrucción del cloro combinado y se obtienen residuales de cloro libre, como se explica en el gráfico.

Gráfico Nro. 56



Cloración a Punto de Quiebre

8) Cálculo de la Cantidad de Producto a Utilizar en la Desinfección

El cálculo de la cantidad de reactivo a utilizar, está en función del caudal de agua en la planta, de la dosis de cloro a obtener en el agua de distribución y de la concentración de cloro activo en el producto que se utilice:

$$g \text{ _reactivo/ día} = 86.4 * Q * c / \% \text{ _CA}$$

Donde:

Q Caudal del suministro en litros por segundo (l/s)

c Concentración de cloro en el agua (g/m^3)

%CA Porcentaje de cloro activo en el reactivo utilizado

El factor 86.4 convierte el caudal de l/s a $\text{m}^3/\text{día}$. Por ello, se sugiere utilizar las unidades de concentración g/m^3 si bien equivalen a mg/l.

La producción de hipoclorito de sodio por electrólisis de la sal común, arroja para cada equipo en particular, una concentración de cloro activo en la solución final en gramos por litro de solución al cabo de un número determinado de horas. En este caso, se calcula los volúmenes parciales de la solución obtenida a mezclar en el volumen total del tanque hipoclorador, en función de la concentración a obtener en éste. Cada día, el hipoclorito de sodio producido pierde 0,75 gramos de cloro activo.

$$l_{sol_equipo} = \frac{Conc_{sol_hipoclorador}(mg/l) * Vol_{hipoclorador}(l)}{1000(mg/g) * g/l_{sol_equipo}}$$

Donde:

l_{sol_equipo} Litros de solución a utilizar por día (l)

$Con_{sol_hipoclorador}$ mg/l de concentración de cloro en el agua del tanque hipoclorador (mg/l)

g/l_{sol_equipo} Concentración de cloro activo en la solución (g/l)

Para todos los casos, si el suministro de agua opera por horas hay que considerar la proporcionalidad correspondiente.

9) Corrección del Volumen de Solución por la Inestabilidad del Producto.

La solución producida por equipos de electrolisis de sal común en sitio, es inestable y se pierde a una tasa de 0.75 gramos de cloro activo por día (incluso mayor en climas tropicales). Se debe elaborar una tabla que permita corregir el volumen de solución de hipoclorito de sodio obtenida en función de la pérdida de cloro activo.

10) Instalación de los Equipos de Electrolisis de Sal Común

En el caso de equipos de electrolisis de sal común, es importante que el sitio de su instalación sea ventilado. Antes de trasvasar el volumen diario de solución clorada al tanque hipoclorador, es importante facilitar previamente una buena ventilación, destapar el tanque de electrolisis y posibilitar que el cloro gaseoso atrapado se disipe.

11) Limpieza y Mantenimiento del Electrodo

El electrodo generador debe ser limpiado después de cada uso. Los equipos generadores cuentan con un recipiente de almacenamiento para el propósito, el cual se llena con vinagre blanco puro, o con una solución de ácido clorhídrico o ácido muriático al 5% de concentración. Concentraciones mayores pueden dañar al electrodo.

El electrodo generador debe ser lavado con agua pura, libre de cloro, antes y después de su inmersión en el recipiente de almacenamiento. No debe estar conectado antes de sumergirlo en la solución de salmuera, y, debe desactivarse antes de introducirlo en el recipiente de almacenamiento. El tiempo de inmersión recomendado es de 15 minutos (puede variar según las recomendaciones de cada fabricante).

Bajo ningún concepto, se debe poner en contacto el ácido de limpieza con la solución de hipoclorito de sodio.

12) Calibración del Caudal a Aplicar de la Solución Clorada

El caudal de aplicación de la solución clorada, se puede determinar mediante la siguiente relación:

$$q = \frac{1000 * Q}{\left(\frac{C}{c_1} - 1\right)} \cong 1000 * \frac{c_1}{C} Q$$

Dónde :

Q Caudal de agua a desinfectar (l/s)

q Caudal de solución clorada a aplicar (ml/s)

C Concentración de cloro en el tanque hipoclorador (0 mg/l)

c₁ Concentración de cloro aplicada en el agua de distribución (mg/l)

El caudal calibrado para la solución clorada (q) es independiente del caudal aforado en la planta (Q), siempre que se ajuste diariamente la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador (C).

El procedimiento consiste en ajustar el goteo de la solución clorada para llenar un volumen de control en un tiempo determinado. El caudal de solución de cloro es característico para cada concentración de cloro en el tanque hipoclorador y en el agua a desinfectar. El cálculo se realiza con la siguiente expresión:

$$t_llenado_ (s) = \frac{Vol_control_ (ml)}{q_ (ml / s)}$$

Dónde :

t_llenado Tiempo de llenado del volumen de control (s)

Vol_control Volumen de control (ml)

q Caudal de aplicación de la solución clorada (ml/s)

Es fundamental que los tanques hipocloradores cuenten con un dispositivo de dosificación con altura constante.

- **Quinta Fase (Distribución del Agua Potable)**

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda Subsecretaría de Agua, Saneamiento y Residuos Sólidos Programa PRAGUAS II – Guía Metodológica para Gestión Social 15 de Enero 2007

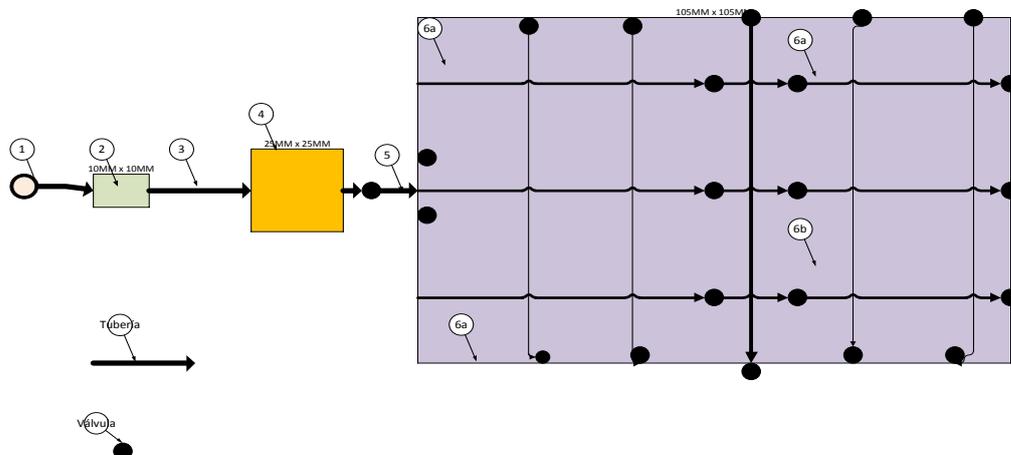
1. Instalación de conexiones domiciliarias

- **Definiciones**

Se entenderá por instalación de conexiones domiciliarias el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el constructor para conectar mediante tubería y piezas especiales o accesorios que señale el proyecto y/u ordene el ingeniero Fiscalizador, la tubería de la red de distribución de agua potable, incluyendo los materiales del medidor, llave de paso, etc., hasta la caja que aloja los elementos anteriores. La instalación de toma domiciliaria comprenderá alguna, algunas o todas las operaciones siguientes: inserción de la conexión en la tubería de la red, instalación de tubería flexible, instalación de válvulas de paso, e instalación del medidor.

Gráfico Nro. 57

Instalación de Acometidas Domiciliarias



- 1 Fuente de abastecimiento
- 2 Estación de bombeo
- 3 Línea de Conducción
- 4 Tanque de Regulación (Almacenamiento) Superficial Elevado
- 5 Línea de Alimentación
- 6 Red de Distribución
- 7 6^a Primaria
- 8 6^b Secundaria

- **Especificaciones**

- a. La instalación de conexiones domiciliarias se hará de acuerdo a lo señalado en los planos tipos aprobados por la parte Contratante, en forma simultánea, hasta donde sea posible, a la instalación de la tubería que formen la red de distribución de agua potable, en cuyo caso deberán probarse juntamente con ésta
- b. Los diámetros de las conexiones domiciliarias, que quedarán definidos por el diámetro nominal de la tubería de conexión, podrán ser de tres tipos: ***Conexiones domiciliarias de 1/2", de 3/4" y de 1" (20, 25 y 32 mm. Respectivamente).***
- c. Todos los materiales que se utilicen en la instalación de conexiones domiciliarias deberán llenar los requisitos que señala la especificación pertinente.

Al instalar las conexiones domiciliarias se deberán adoptar las medidas siguientes:

La llave de inserción se conectará directamente a la tubería de la red de distribución en la perforación roscada que para el efecto previamente se hará en la misma por medio de herramienta adecuada y aprobada por el ingeniero Fiscalizador. En tuberías de PVC. Presión la pieza de inserción quedará sólidamente atornillada al cuerpo de la tubería.

Cuadro N° 44
Rubros de Conexiones Domiciliarias

RUBROS	ACOMETIDAS E INSTALACION Y CAMBIO					
	INST. 1/2"	INST. 1/2"	INST. 1/2"	INST. 1/2"	INST. 1/2"	INST. 1/2"
	DOM.	COM	IND.	DOM	COM	IND.
	ACTUALES			PROPUESTA		
DERECHO DE LINEA	6,00	6,00	6,00	16,00	16,00	16,00
MANO DE OBRA	10,00	10,00	10,00	14,00	14,00	14,00
MEDIDOR Y ACCESORIOS	44,00	44,00	44,00	50,00	60,00	70,00
SUMAN:	60,00	60,00	60,00	80,00	90,00	100,00
CAMBIO DE MEDIDOR	30,00	30,00	30,00	50,00	60,00	70,00

Aporte del Autor

2. Instalación de Hidrantes

✓ Definición

Por instalación de hidrantes se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el constructor para instalar en los sitios y a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, el conjunto de conexiones, tuberías y piezas especiales que constituyan un hidrante bien que éste sea para uso público o para incendio.

✓ Especificaciones

- a. La inserción de hidrantes públicos a la red de distribución se efectuará de acuerdo con lo señalado en las especificaciones pertinentes.
- b. De acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por el ingeniero Fiscalizador de la Obra, el Constructor instalará en las tuberías de la red de distribución de agua potable las conexiones y piezas especiales necesarias y señaladas para posteriormente conectar los hidrantes tipo "tráfico".
- c. Una vez instalado el hidrante con todas sus piezas y conexiones señaladas por el proyecto y/u ordenadas por el ingeniero Fiscalizador de

la obra, el Constructor construirá los anclajes, piletas y/o más obras de mampostería u hormigón, de acuerdo con los planos aprobados por la parte Contratante, y en la construcción de tales estructuras cumplirá con lo consignado en el capítulo I de estas especificaciones, en lo relativo a estructuras de mampostería y/u hormigón.

La instalación de hidrantes que haga el constructor se medirá para fines de pago en unidades, considerándose como unidad la instalación completa, a satisfacción del ingeniero Fiscalizador de la obra de todo el conjunto de piezas y partes que formen el hidrante.

- No se estimarán ni liquidarán al constructor los trabajos que ejecute en desmontaje y reinstalación de hidrantes que sean rechazados por el ingeniero Fiscalizador de la obra en virtud de defectos o que no hayan resistido la prueba de presión.
- El suministro de materiales por hidrantes, la excavación para alojarlos, el relleno de las excavaciones y la ruptura y reposición de pavimentos que haga el Constructor para la instalación de hidrantes, le serán pagados por separado de acuerdo con los conceptos de trabajo correspondientes señalados en las especificaciones de este capítulo.
- La construcción de estructuras, bases, etc. De mampostería y/u hormigón para hidrantes, le serán pagados al Constructor en forma unitaria por cada obra completa.

Los trabajos que ejecute el constructor en la instalación de hidrantes, y en la construcción de las estructuras de los mismos le serán estimados y liquidados de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

- ✓ Instalación de hidrantes públicos de 110 mm. De diámetro (4”).

3. Instalación de Bocas de Incendio

✓ Definición

Se entenderá por instalación de bocas de incendio el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para instalar en los sitios y a las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o por órdenes del ingeniero Fiscalizador, el conjunto de conexiones, tuberías y piezas especiales que constituyan una boca de incendio.

✓ Especificaciones

- a.** La inserción de bocas de incendio en la red de distribución de agua potable se efectuará de acuerdo con lo señalado en las especificaciones
- b.** De acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por el ingeniero Fiscalizador, el Constructor instalará en las tuberías de la red de distribución de agua potable las conexiones y piezas especiales necesarias y señaladas para posteriormente conectar las bocas de incendio.
- c.** Una vez instalada la boca de incendio con todas sus piezas y conexiones señaladas en el proyecto y/u ordenadas por el ingeniero Fiscalizador, el Constructor construirá los anclajes de hormigón, de acuerdo con los planos aprobados por la parte Contratante, y en la construcción de tales estructuras cumplirá con las especificaciones.

La instalación de bocas de incendio que haga el Constructor se medirá para fines de pago en unidades, considerándose como unidad la instalación completa, a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, de todo el conjunto de piezas y partes que formen la boca de incendio.

1. No se estimará ni liquidará al Constructor los trabajos que ejecute en el desmontaje y reinstalación de bocas de incendio que sean

rechazadas por el ingeniero Fiscalizador en virtud de defectos o que no hayan resistido la prueba de presión.

2. El suministro de materiales para las bocas de incendio, la excavación de las zanjas para alojarlas, el relleno de dichas zanjas y la ruptura y reposición de pavimentos que haga el Constructor para la instalación de bocas de incendio, le serán pagados por separado de acuerdo con los conceptos de trabajo correspondientes señalados en las Especificaciones de este capítulo.
3. La construcción de estructuras, bases y anclajes de hormigón para bocas de incendio, le serán pagadas al Constructor en forma unitaria por cada anclaje completo,

Los trabajos que ejecute el Constructor en la instalación de bocas de incendio le serán estimados y liquidados de acuerdo con los siguientes conceptos de trabajo:

- Instalación de bocas de incendio de 50 mm. De diámetro mínimo.
- Construcción de anclaje de hormigón para boca de incendio.

4. Costos de Inversión para la Nueva Red de Distribución Efecto del Proyecto a Ejecutarse

La inversión total para el año 2011 se describe en el siguiente cuadro en el que se incluyen los costos de las bocas de fuego etc.

Cuadro Nº 45

Costos Inversión de Acuerdo al Estudio

INSTITUCION .. GOBIERNO MUNICIPAL DE URQUQUI					
PROYECTO PLAN MAESTRO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE SECTOR URBANO URQUQUI					
UBICACION URQUQUI					
OFERENTE					
ELABORADO POR: UNIDAD AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO					
FECHA 2011					
PRESUPUESTO					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT	PRECIO TOTAL
01	REPLANTEO Y NIVELACION	M	2583.25	0.31	800.81
02	DESEMPEDRADO	M2	408.00	0.71	289.68
03	DESADOQUINADO	M2	1650.00	0.89	1,468.50
04	EXCAVACION SUELO NORMAL A MAQUINA (AA.PP)	M3	1193.46	1.89	2,255.64
05	EXCAVACION CANGAHUA A MAQUINA	M3	645.81	3.49	2,253.88
06	EXCAVACION EN CONGLOMERADO A MAQUINA H=HASTA 2.0M	M3	436.70	2.89	1,262.06
07	EXCAVACION EN ROCA CON EXPLOSIVOS	M3	80.00	18.82	1,505.60
08	RAZANTEO ZANJA A MANO	M	1549.95	0.64	991.97
09	CAMA DE ARENA e=10cm	M2	1549.95	0.72	1,115.96
10	SUM.INST.TUBERIA PVC EC D=160MM 1.00MPA	M	1701.00	27.12	46,131.12
11	SUM.INST.TUBERIA PVC EC D=90MM 1.0MPA	M	445.45	8.26	3,679.42
12	SUM.INST.TUBERIA PVC EC D=63MM 1.0MPA	M	436.80	4.34	1,895.71
13	CODO PVC EC D=160MM*90ø	U	5.00	38.79	193.95
14	CODO PVC EC D=160MM*45ø	U	1.00	41.54	41.54
15	CODO PVC EC D=160MM*22.5ø	U	6.00	35.22	211.32
16	CODO PVC EC D=90MM*22.5ø	U	2.00	7.02	14.04
17	CODO PVC EC D=63MM*45ø	U	1.00	4.48	4.48
18	CODO PVC EC D=63MM*22.5ø	U	2.00	5.48	10.96
19	CRUZ 1 CC P EC D=160MM	U	3.00	87.77	263.31
20	TEE PVC EC D=160MM	U	3.00	61.70	185.10
21	TEE PVC EC D=90MM	U	1.00	10.35	10.35
22	RED 1 BUJE EC 160 A 110 MM	U	10.00	16.82	168.20
23	RED 1 BUJE EC 110 A 90MM	U	10.00	3.42	34.20
24	RED 1 BUJE EC 90 A 63MM	U	6.00	3.80	22.80
25	VALVULA HF C/V 160MM L-L	U	3.00	423.94	1,271.82
26	VALVULA HF C/V 90MM L-L	U	4.00	179.52	718.08
27	VALVULA HF C/V 63MM L-L	U	4.00	149.62	598.48
28	UNION GIBALT HF 160MM	U	6.00	44.08	264.48
29	UNION GIBALT HF 90MM	U	8.00	25.90	207.20
30	UNION GIBALT HF 63MM	U	8.00	21.47	171.76
31	RELLENO COMPACTADO	M3	2236.36	3.03	6,776.17
32	READOQUINADO	M2	1650.00	3.27	5,395.50
33	REEMPEDRADO	M2	408.00	2.65	1,081.20
34	HORMIGON SIMPLE f'c=210Kg/cm2 ANCLAJES	M3	2.50	161.68	404.20
35	HIDRANTE 3 SALIDAS	U	3.00	1522.81	4,568.43
36	Reinstalacion Acometida Domiciliaria D=160mm AP	U	190.00	36.50	6,935.00
37	Reinstalacion Acometida Domiciliaria D=90mm AP	U	20.00	20.62	412.40
38	Reinstalacion Acometida Domiciliaria D=63mm AP	U	20.00	18.17	363.40
39	Reinst. acometida Domiciliaria Alcantarillado	U	100.00	9.14	914.00
TOTAL:.....					94,892,72

Aporte del Autor

- **Sexta Fase (Aforamientos y Monitoreo del Agua Potable).**

Guía Metodológica de Gestión Social PRAGUAS Fase II. Enero 2007 – Consultora Narcisa Jurado Cobo - Apoyo técnico Ing. Carlos Falconí Gomezjurado

- **Introducción:**

Esta fase constituye un aporte del Plan de Maestro, en virtud de que se ha encontrado que una de las deficiencias de los sistemas, es el desconocimiento y la poca práctica de los operadores en realizar estas actividades. Se espera que este valor agregado, sea de utilidad y sirva de guía, de manera regular, en todos los sistemas que se construyan o mejoren.

i. Aforo del Caudal de Aguas

- ✓ **Existencia de Estructuras para la Medida del Caudal**

Toda planta de tratamiento para agua potable, debe contar elementos hidráulicos o vertederos que permitan efectuar el aforo o la medida del caudal de aguas.

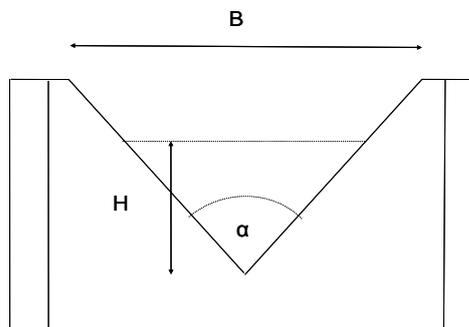
- ✓ **Tipo de Vertedero Recomendado y Fórmulas de Cálculo**

Para pequeños caudales, son recomendables los vertederos de sección triangular e isósceles: los catetos del triángulo que convergen hacia el vértice inferior o escotadura, deben ser iguales. El esquema y expresiones de cálculo se explican a continuación:

Gráfico N°. 58

VERTEDERO TRIANGULAR

$$Q = \frac{8}{15} \mu * \sqrt{2g} * \tan \frac{\alpha}{2} * h^{5/2} * (h \text{ en } m)$$
$$\mu = 0.565 + \frac{0.087}{\sqrt{h}} - (h \text{ en } cm)$$
$$Q \text{ en } m^3 / s$$



Expresiones de cálculo y esquema de un vertedero triangular de cresta delgada

Dónde:

- Q Caudal en m³/s o l/s, según las unidades que convenga
- μ Coeficiente de descarga del vertedero
- g Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
- h Altura de la lámina de agua sobre la escotadura inferior del vertedero (m, excepto en el cálculo de μ)
- α Angulo de la escotadura inferior del vertedero triangular

✓ **Ubicación e Instalación del Vertedero para el Aforo**

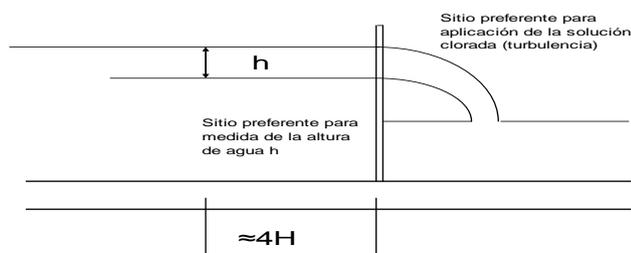
El vertedero triangular debe estar ubicado, de preferencia, a la salida de las unidades de filtración (si las hay) o, en todo caso, en un punto anterior al ingreso del tanque de reserva, para aprovechar la turbulencia de la mezcla aguas abajo del vertedero y dosificar la solución clorada.

Debe cuidarse que la bisectriz del ángulo de la escotadura inferior esté colocada en forma perpendicular. Por lo tanto, la parte superior del vertedero debe estar perfectamente nivelada.

✓ Toma de la Medida de la Carga de Agua

La medición de la altura de agua h , debe hacerse de preferencia a una distancia equivalente a cuatro veces la carga de agua.

Gráfico Nro. 59



Ubicación de los puntos de medida de la carga de agua y de aplicación de la solución clorada

El nivel del vértice inferior del vertedero triangular puede ser transportado a una referencia fija en las paredes del canal o cajón de acceso del agua, a la distancia recomendada en el numeral anterior. Sobre esa referencia fija, el operador efectuará la medida con una exactitud de milímetros (o líneas) valiéndose de un metro o de una regla graduada.

✓ Determinación del Caudal de Aguas en la Planta

En el cual se analiza el tema de la sensibilidad de medida de los vertederos triangulares, constan tablas desarrolladas para ángulos variables y se explica el uso de las mismas.

13) Inexistencia de Estructuras para la Medida del Caudal

En sistemas de agua potable en los cuales no existan estructuras que sean útiles para la medición de caudales, se dificulta las tareas de los operadores particularmente para la cloración del agua. Esta situación debería ser una excepción y no constituir la norma.

✓ Métodos de Aforo Posibles

Los métodos de aforo posibles son:

- a. El aforo volumétrico,
- b. El aforo basado en principios de área – velocidad,
- c. El aforo químico.

a. El Aforo Volumétrico

El aforo volumétrico requiere conocer la magnitud de un volumen de control, que debe guardar proporción con el caudal de agua que se mida a fin de que el tiempo cronometrado entre el inicio y el fin del llenado sea suficientemente representativo. Se recomienda tomar varias medidas y promediarlas.

Se puede desarrollar tablas de valores, de acuerdo a las dimensiones del recipiente, tanque rompe – presión o de reserva, para el llenado total o el registro de alturas determinadas de sobre – elevación del agua. En función del tiempo cronometrado, la tabla de valores informa sobre el caudal aforado.

Las aplicaciones de este método de aforo se desarrollan y, se vinculan con:

- El aforo en tanques rompe – presión o de reserva,
- El aforo de equipos de bombeo en relación con tanques de reserva.

b. El Aforo Área – Velocidad

Se fundamenta en la determinación del área o sección media mojada A (m^2), por donde circula el agua con una velocidad media u (m/s). Se aplica en:

- Canales de sección regular.

- Se determina la velocidad mediante molinetes o flotadores,
- Los molinetes tienen ecuaciones de calibración y el resultado es bastante exacto,
- Si se utilizan flotadores, de preferencia lastrados; se promedian los cocientes de la longitud respecto al tiempo de travesía para obtener la velocidad, y, este valor se multiplica por el del área mojada afectado por un valor de corrección que varía entre 0,60 y 0,80
- Tuberías de entrada o de salida de unidades de la planta
- Tuberías con salida vertical (altura del chorro de agua)

Las aplicaciones para tuberías de entrada o salida de unidades de la planta, o, para tuberías con salida vertical.

c. El Aforo Químico

Se basa en la alimentación instantánea o sostenida de un elemento químico que actúa como trazador. La concentración de dicho elemento se determina en forma previa y posterior a la dosificación. Su discusión se realiza, conjuntamente con la cloración, más adelante.

14) El Aforo del Caudal en Pozos

Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de agua. Manual de capacitación para operadores, Capítulo 5 Hidrometría, pág. 318. OPS/CEPIS/PUB/02.76. Lima, 2002.

Se puede efectuar mediante aforos volumétricos, contando con un tanque de 55 galones (208.2 litros) Durante el bombeo se posibilita el llenado del tanque y se mide el tiempo transcurrido para el propósito. El volumen obtenido se divide para el tiempo que tomó el llenado y se obtiene el caudal de bombeo.

A partir de las investigaciones hidrogeológicas, durante la perforación del pozo y el bombeo de prueba, se necesitan perforaciones de pozos de

observación donde se puedan medir los descensos del nivel durante el bombeo. Entonces, es posible aplicar fórmulas más complejas como las de Thiem:

Para pozos artesianos (surgentes)

$$Q = \frac{2\pi km(s_2 - s_1)}{2.303 \log \frac{r_2}{r_1}}$$

Para pozos con nivel freático

$$Q = \pi k \frac{(m - s_2)^2 - (m - s_1)^2}{2.303 \log \frac{r_2}{r_1}}$$

Dónde:	Q	Caudal del pozo
	K	Permeabilidad del acuífero
	s1, s2	Abatimientos o descensos del nivel del agua verificados en pozos de observación
	r1, r2	Distancia de los pozos de observación respecto al pozo de bombeo.

15) Aforo Químico

El aforo químico aprovecha un trazador químico, sustancia (soluto) aplica en un punto de un curso de agua o de la planta de potabilización, en una solución conocida. El trazador formará con el agua una solución diluida. En un punto distante del lugar de aplicación, se determina la concentración de la solución diluida. Mediante la diferencia de concentración, es posible calcular el solvente adicional, que constituye el caudal de agua en cuestión (del río o de la planta de tratamiento). El método se explica con detalle, con base a su adaptación para utilizar cloro.

✓ Características de los Vertederos Triangulares

Sensibilidad de medida de los vertederos triangulares. Entre paréntesis el número de la acepción que consta en la Vigésimo segunda edición del Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española 2001, volumen 9, página 1390.

Sensibilidad, significa (4) Grado o medida de la eficacia de ciertos aparatos científicos, ópticos, etc., o también, (5) Capacidad de respuesta a muy pequeñas excitaciones, estímulos o causas. Si un instrumento de medida como un vertedero tiene mayor sensibilidad para pequeñas variaciones de caudal, será más exacto para los propósitos de la operación de un sistema de agua potable.

En función de la magnitud del caudal a aforar, el ángulo de la escotadura inferior del vertedero triangular puede ser variado. Usualmente, se utiliza ángulos de 90° , pero se obtendrá mayor resolución para pequeños caudales si el ángulo de la escotadura se disminuye. Valores probables a asumir para dicho ángulo, son 22.5° , 30° , 45° , 60° , 90° , 120° .

• Desarrollo de Tablas de Valores para Ángulos Variables

La sistematización de las fórmulas hidráulicas en hojas de cálculo, permite al ingeniero civil obtener tablas de valores que permiten al operador determinar el caudal una vez que haya medido la carga de agua.

La columna izquierda registra la medida de la carga de agua con una precisión de centímetros (expresados en m). La fila superior permite agregar fracciones de milímetros (expresados en m) que el operador podrá apreciar en sus mediciones. En el cruce de la fila y la columna correspondientes, se mide el caudal que se va a desinfectar. A continuación constan las tablas de valores para valores variables del ángulo de la escotadura inferior del vertedero triangular.

Cuadro Nº 46

Tabla de Valores para Aforar Caudales con un Vertedero Triangular de 22.5º

CAUDAL VERTEDERO TRIANGULAR (l/s)										
ALTURA (m)	FRACCIONES DE ALTURA (m)									
	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
0,03	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09
0,04	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15
0,05	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
0,06	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35
0,07	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,48	0,49
0,08	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,61	0,62	0,64	0,66
0,09	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84	0,86
0,10	0,88	0,90	0,92	0,95	0,97	0,99	1,02	1,04	1,07	1,09
0,11	1,11	1,14	1,17	1,19	1,22	1,24	1,27	1,30	1,33	1,35
0,12	1,38	1,41	1,44	1,47	1,50	1,53	1,56	1,59	1,62	1,65
0,13	1,69	1,72	1,75	1,79	1,82	1,85	1,89	1,92	1,96	1,99
0,14	2,03	2,06	2,10	2,14	2,17	2,21	2,25	2,29	2,33	2,37
0,15	2,41	2,45	2,49	2,53	2,57	2,61	2,65	2,69	2,74	2,78
0,16	2,82	2,87	2,91	2,96	3,00	3,05	3,09	3,14	3,19	3,23

ANGULO ESCOTADURA VERTEDERO 22,5 Es factible cambiar el valor del ángulo

Cuadro Nº 47

Tabla de Valores para Aforar Caudales con un Vertedero Triangular de 30º

CAUDAL VERTEDERO TRIANGULAR (l/s)										
ALTURA (m)	FRACCIONES DE ALTURA (m)									
	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
0,03	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12
0,04	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20
0,05	0,21	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,30	0,31	0,32
0,06	0,34	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42	0,44	0,46	0,47
0,07	0,49	0,51	0,53	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66
0,08	0,68	0,70	0,73	0,75	0,77	0,79	0,82	0,84	0,86	0,89
0,09	0,91	0,94	0,96	0,99	1,02	1,04	1,07	1,10	1,13	1,16
0,10	1,19	1,22	1,25	1,28	1,31	1,34	1,37	1,40	1,44	1,47
0,11	1,50	1,54	1,57	1,61	1,64	1,68	1,71	1,75	1,79	1,83
0,12	1,86	1,90	1,94	1,98	2,02	2,06	2,10	2,14	2,19	2,23
0,13	2,27	2,32	2,36	2,40	2,45	2,50	2,54	2,59	2,64	2,68
0,14	2,73	2,78	2,83	2,88	2,93	2,98	3,03	3,08	3,13	3,19
0,15	3,24	3,29	3,35	3,40	3,46	3,52	3,57	3,63	3,69	3,74
0,16	3,80	3,86	3,92	3,98	4,04	4,11	4,17	4,23	4,29	4,36

ANGULO ESCOTADURA VERTEDERO 30 Es factible cambiar el valor del ángulo

Cuadro N° 48

Tabla de Valores para Aforar Caudales con un Vertedero Triangular de 45°

CAUDAL VERTEDERO TRIANGULAR (l/s)										
ALTURA (m)	FRACCIONES DE ALTURA (m)									
	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
0,03	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
0,04	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31
0,05	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50
0,06	0,52	0,54	0,56	0,58	0,61	0,63	0,66	0,68	0,71	0,73
0,07	0,76	0,79	0,81	0,84	0,87	0,90	0,93	0,96	0,99	1,02
0,08	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19	1,23	1,26	1,30	1,34	1,37
0,09	1,41	1,45	1,49	1,53	1,57	1,61	1,66	1,70	1,74	1,79
0,10	1,83	1,88	1,93	1,97	2,02	2,07	2,12	2,17	2,22	2,27
0,11	2,32	2,37	2,43	2,48	2,54	2,59	2,65	2,71	2,76	2,82
0,12	2,88	2,94	3,00	3,06	3,12	3,19	3,25	3,32	3,38	3,45
0,13	3,51	3,58	3,65	3,72	3,79	3,86	3,93	4,00	4,07	4,15
0,14	4,22	4,30	4,37	4,45	4,53	4,61	4,68	4,76	4,85	4,93
0,15	5,01	5,09	5,18	5,26	5,35	5,43	5,52	5,61	5,70	5,79
0,16	5,88	5,97	6,06	6,16	6,25	6,35	6,44	6,54	6,64	6,73

ANGULO ESCOTADURA VERTEDERO 45 Es factible cambiar el valor del ángulo

Cuadro N° 49

Tabla de Valores para Aforar Caudales con un Vertedero Triangular de 60°

CAUDAL VERTEDERO TRIANGULAR (l/s)										
ALTURA (m)	FRACCIONES DE ALTURA (m)									
	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
0,02	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12
0,03	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25
0,04	0,27	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37	0,40	0,42	0,44
0,05	0,46	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58	0,61	0,64	0,66	0,69
0,06	0,72	0,75	0,78	0,81	0,85	0,88	0,91	0,95	0,98	1,02
0,07	1,06	1,09	1,13	1,17	1,21	1,25	1,30	1,34	1,38	1,43
0,08	1,47	1,52	1,56	1,61	1,66	1,71	1,76	1,81	1,86	1,91
0,09	1,97	2,02	2,08	2,14	2,19	2,25	2,31	2,37	2,43	2,49
0,10	2,56	2,62	2,68	2,75	2,82	2,88	2,95	3,02	3,09	3,16
0,11	3,24	3,31	3,38	3,46	3,54	3,61	3,69	3,77	3,85	3,93
0,12	4,01	4,10	4,18	4,27	4,35	4,44	4,53	4,62	4,71	4,80
0,13	4,90	4,99	5,09	5,18	5,28	5,38	5,48	5,58	5,68	5,78
0,14	5,88	5,99	6,09	6,20	6,31	6,42	6,53	6,64	6,75	6,87
0,15	6,98	7,10	7,22	7,33	7,45	7,57	7,70	7,82	7,94	8,07
0,16	8,19	8,32	8,45	8,58	8,71	8,85	8,98	9,11	9,25	9,39

ANGULO ESCOTADURA VERTEDERO 60 Es factible cambiar el valor del ángulo

Cuadro Nº 50

Tabla de Valores para Aforar Caudales con un Vertedero Triangular de 90°

CAUDAL VERTEDERO TRIANGULAR (l/s)										
ALTURA (m)	FRACCIONES DE ALTURA (m)									
	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07
0,02	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,21
0,03	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,38	0,41	0,43
0,04	0,46	0,49	0,52	0,55	0,58	0,61	0,65	0,68	0,72	0,76
0,05	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96	1,01	1,05	1,10	1,15	1,20
0,06	1,25	1,30	1,36	1,41	1,47	1,52	1,58	1,64	1,70	1,77
0,07	1,83	1,90	1,96	2,03	2,10	2,17	2,24	2,32	2,39	2,47
0,08	2,55	2,63	2,71	2,79	2,87	2,96	3,05	3,14	3,23	3,32
0,09	3,41	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00	4,10	4,21	4,32
0,10	4,43	4,54	4,65	4,76	4,88	4,99	5,11	5,23	5,36	5,48
0,11	5,61	5,73	5,86	5,99	6,12	6,26	6,39	6,53	6,67	6,81
0,12	6,95	7,10	7,24	7,39	7,54	7,69	7,85	8,00	8,16	8,32
0,13	8,48	8,64	8,81	8,97	9,14	9,31	9,48	9,66	9,83	10,01
0,14	10,19	10,37	10,56	10,74	10,93	11,12	11,31	11,50	11,70	11,89
0,15	12,09	12,29	12,50	12,70	12,91	13,12	13,33	13,54	13,76	13,97
0,16	14,19	14,42	14,64	14,86	15,09	15,32	15,55	15,79	16,02	16,26

ANGULO ESCOTADURA VERTEDERO 90 Es factible cambiar el valor del ángulo

Cuadro Nº 51

Tabla de Valores para Aforar Caudales con un Vertedero Triangular de 120°

CAUDAL VERTEDERO TRIANGULAR (l/s)										
ALTURA (m)	FRACCIONES DE ALTURA (m)									
	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0,01	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,13
0,02	0,15	0,16	0,18	0,20	0,23	0,25	0,28	0,30	0,33	0,36
0,03	0,39	0,43	0,46	0,50	0,53	0,57	0,61	0,66	0,70	0,75
0,04	0,80	0,85	0,90	0,95	1,01	1,07	1,12	1,19	1,25	1,31
0,05	1,38	1,45	1,52	1,60	1,67	1,75	1,83	1,91	1,99	2,08
0,06	2,17	2,26	2,35	2,44	2,54	2,64	2,74	2,85	2,95	3,06
0,07	3,17	3,28	3,40	3,52	3,64	3,76	3,89	4,01	4,14	4,28
0,08	4,41	4,55	4,69	4,83	4,98	5,13	5,28	5,43	5,59	5,74
0,09	5,91	6,07	6,24	6,41	6,58	6,75	6,93	7,11	7,29	7,48
0,10	7,67	7,86	8,05	8,25	8,45	8,65	8,86	9,07	9,28	9,49
0,11	9,71	9,93	10,15	10,38	10,61	10,84	11,07	11,31	11,55	11,80
0,12	12,04	12,30	12,55	12,81	13,06	13,33	13,59	13,86	14,13	14,41
0,13	14,69	14,97	15,26	15,54	15,83	16,13	16,43	16,73	17,03	17,34
0,14	17,65	17,97	18,28	18,61	18,93	19,26	19,59	19,92	20,26	20,60
0,15	20,95	21,29	21,65	22,00	22,36	22,72	23,09	23,46	23,83	24,21
0,16	24,58	24,97	25,35	25,74	26,14	26,54	26,94	27,34	27,75	28,16

ANGULO ESCOTADURA VERTEDERO 120 Es factible cambiar el valor del ángulo

Por ejemplo, si el operador midió 0.045 m, los caudales medidos en los vertederos de acuerdo al ángulo de su escotadura inferior son los siguientes:

Cuadro N° 52

Ángulo de su Escotadura

Angulo del vertedero	Caudal registrado (l/s)	Sensibilidad (m/(l/s))	Δ Sensibilidad %
22,5	0,12	0,375	0%
30	0,16	0,282	-25%
45	0,25	0,180	-52%
60	0,35	0,129	-66%
90	0,61	0,074	-80%
120	1,07	0,042	-89%

El cuadro anterior evidencia como disminuye la sensibilidad de medida de los vertederos triangulares según aumenta al ángulo de escotadura inferior.

✓ **Aforos Volumétricos**

• ***El Aforo en Tanques Rompe – Presión y de Reserva***

En el caso de tanques rompe – presión, hay que evitar el surgimiento de presiones negativas en la tubería de salida, tapando la salida del tanque pero permitiendo el ingreso de aire en la misma. Hay que procurar que exista una ventosa cercana para desalojar el aire, a fin de evitar la obstrucción de la tubería.

Si por ejemplo, la superficie interna en planta de un tanque rompe – presión es de un metro cuadrado y la altura medida de sobre – elevación del agua 0.05 m, es posible desarrollar cuadros de valores como el siguiente:

Cuadro Nº 53

Tabla de valores para aforar en tanques rompe – presión

Caudales en tanque rompedpresión (l/s)										
t (seg)	Tiempo en décimas de segundos									
	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
75	0,67	0,67	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
76	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
77	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,64	0,64	0,64	0,64
78	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,63	0,63
79	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
80	0,63	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
81	0,62	0,62	0,62	0,62	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
82	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,60	0,60	0,60
83	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
84	0,60	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59

h 0,05 m2 L 1,00 m Cambiar valores
a 1,00 m2 A 1,00 m

- **Aforo Volumétrico en un Tanque Rompe – Presión.**

Detalle de la manguera de gas empotrada en una bola de goma, para permitir el ingreso de aire. La medición del ascenso del nivel de agua y el tiempo transcurrido debe ser simultánea. Se requiere la intervención de 2 o 3 personas



El desarrollo de herramientas semejantes para el caso de tanques de reserva, deberá observar las dimensiones específicas de cada unidad.

- **El Aforo en Estaciones de Bombeo con Tanques de Reserva**

En el caso de sistemas que utilicen bombeo hacia tanques de reserva, el aforo del caudal de aguas se puede hacer mediante los siguientes lineamientos:

- Se mide el tiempo de llenado del tanque, entre los niveles de arranque y parada de la bomba. Así se determina un caudal afectado por el de consumo de agua que se produce simultáneamente:

$$t_{\text{bombeo}} = \frac{\text{Volumen}}{Q_{\text{bombeo}} - Q_{\text{consumo}}}$$

$$Q_{\text{bombeo}} - Q_{\text{consumo}} = \frac{\text{Volumen}}{t_{\text{bombeo}}}$$

- Se mide el tiempo que transcurre para que la bomba arranque nuevamente (t_{consumo}), para determinar el caudal medio de consumo (Q_{consumo}).

$$t_{\text{consumo}} = \frac{\text{Volumen}}{Q_{\text{consumo}}}$$

$$Q_{\text{consumo}} = \frac{\text{Volumen}}{t_{\text{consumo}}}$$

La combinación de las dos expresiones, permite conocer el caudal impulsado por la bomba.

$$Q_{\text{bombeo}} = \text{Volumen} * \left[\frac{1}{t_{\text{bombeo}}} + \frac{1}{t_{\text{consumo}}} \right]$$

Los caudales pueden expresarse en metros cúbicos por segundo y los tiempos en segundos. Por el volumen de los tanques, el orden de magnitud del tiempo será de horas.

El tiempo de permanencia requerido para efectuar este tipo de aforo, lo hacen desventajoso para ser aplicado por parte de los operadores de las JAAPS.

✓ **Aforos Área – Velocidad**

• **El Aforo con Principios de Cinemática**

El aforo con principios de cinemática, se basa en las ecuaciones de cálculo de velocidad uniforme y del tiempo de caída libre de una partícula:

$$D = v * t \Rightarrow v = \frac{D}{t}$$
$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Dónde:

- u Velocidad del agua (componente horizontal), m/s
- D Distancia horizontal de recorrido del chorro de agua, m
- t Tiempo de caída del chorro de agua, s
- H Altura de caída del agua (distancia vertical), m
- g Aceleración de la gravedad, 9.8 m/s²
- d Diámetro de la tubería de descarga, m

Si en una estructura de entrada o salida de la planta, se cuenta con una tubería dispuesta horizontalmente, que fluya a tubo lleno, cuya longitud varíe entre 1.5 y 2.5 veces el diámetro de la misma y que no experimente la influencia del viento, se puede aforar el caudal de aguas con la siguiente expresión:

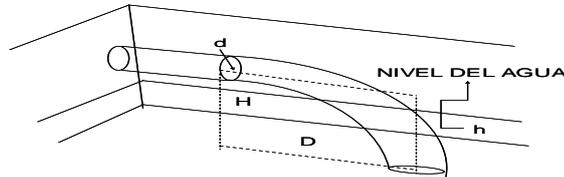
$$Q = 0.82 * \frac{D}{\sqrt{\frac{2H}{g}}} * \left(\frac{\pi}{4} * d^2 \right)$$

Donde:

- Q caudal en la tubería, m³/s

Gráfico Nro. 60

Diagrama explicativo de las mediciones para el aforo con principios de cinemática



El operador mide, diariamente, las distancias horizontal y vertical que desarrolla el chorro de agua. El ingeniero civil debe desarrollar una tabla de valores que le permita al operador conocer el caudal aforado, y que puede tener el siguiente aspecto para una tubería de salida de 3/4":

Cuadro N° 54

Tabla de valores para el aforo del caudal en una tubería de diámetro 3/4"

		DISTANCIA D (HORIZONTAL)										
		0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30
DISTANCIA H (VERTICAL)	0,15	0,48	0,50	0,52	0,55	0,57	0,59	0,62	0,64	0,67	0,69	0,71
	0,16	0,46	0,48	0,51	0,53	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,67	0,69
	0,17	0,45	0,47	0,49	0,51	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,65	0,67
	0,18	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,59	0,61	0,63	0,65
	0,19	0,42	0,44	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,59	0,61	0,63
	0,20	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,56	0,58	0,60	0,62
	0,21	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
	0,22	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,59
	0,23	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58
	0,24	0,38	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,56
	0,25	0,37	0,39	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,53	0,55

- El aforo Mediante la Altura de Chorro Vertical de Agua de una Tubería

FAO. Boletín de Suelos de la FAO N° 68. Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y la escorrentía.
<http://www.fao.org/docrep/T0848S/t0848s06.htm#TopOfPage>

Se puede aforar, aproximadamente, midiendo la altura del chorro de agua cuando una tubería es dispuesta para salida vertical. Existen dos casos:

- ✓ Cuando la altura de agua es pequeña, menor que 0.4 veces el diámetro de la tubería; y,
- ✓ Cuando la altura es grande, mayor que 1.4 veces dicho diámetro.

Las expresiones de cálculo y diagramas explicativos constan a continuación:

Gráfico Nro. 61

Esquema explicativo y fórmulas de cálculo para el aforo midiendo la altura del chorro vertical de agua con altura pequeña

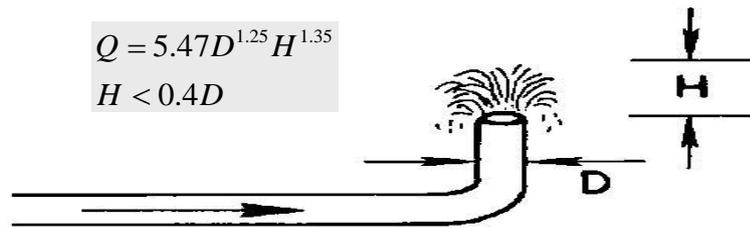
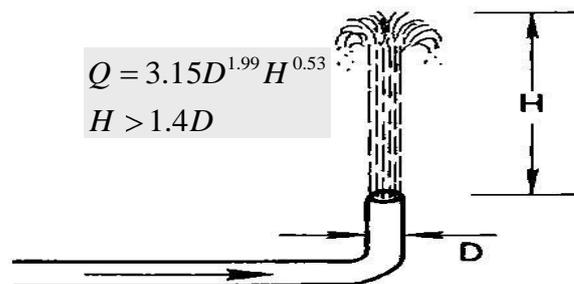


Gráfico Nro. 62

Esquema explicativo y fórmulas de cálculo para el aforo midiendo la altura del chorro vertical de agua con altura grande



En el caso de alturas intermedias, el caudal se calcula con las dos expresiones y se promedia.

Al combinar los procedimientos de la cloración ya explicados, se puede efectuar el “aforo químico” del agua. La derivación de fórmulas matemáticas consta a continuación:

$$\begin{aligned}
Q * c_0 + q * C &= (Q + q) * c_1 \\
c_0 = 0 &\Rightarrow q * C = Q * c_1 + q * c_1 \\
q * C - q * c_1 &= Q * c_1 \\
q * (C - c_1) &= Q * c_1 \\
q &= \frac{Q * c_1}{(C - c_1)} = \frac{Q}{\left(\frac{C}{c_1} - 1\right)}
\end{aligned}$$

Dónde :

Q Caudal de agua a desinfectar (l/s)

q Caudal de solución clorada a aplicar (l/s)

c₀ Concentración de cloro inicial (antes de desinfectar, 0 mg/l)

c₁ Concentración de cloro aplicada (después de desinfectar, mg/l)

Si en la expresión final obtenida se desprecia el número 1, se despeja el caudal Q a tratar y se transforma el caudal q a mililitros por segundo, se obtiene:

$$Q = \left[\frac{C}{c_1} - 1 \right] * \frac{q}{1000} \cong \frac{C}{c_1} * \frac{q}{1000}$$

Dónde:

Q Caudal en l/s

C Concentración de la solución en el tanque hipoclorador (mg/l)

c₁ Concentración de cloro residual en el tanque de reserva de la planta

q Caudal de aplicación de la solución clorada (ml/s)

• **El Procedimiento es el Siguiete:**

1. El operador mide el caudal con el vertedero triangular

2. El operador utiliza la tabla de cloración para conocer el peso a disolver de HTH y determinar la concentración de solución clorada
3. El operador toma una muestra de agua desinfectada, en el tanque de reserva y mide el cloro residual
4. El operador utiliza tablas de valores
 - a. Determina el tiempo de llenado del volumen de control y conoce el caudal de aplicación de la solución clorada (aforo volumétrico)
 - b. Conocido el caudal de la solución clorada, utiliza la tabla de aforo químico que combine la concentración establecida en el tanque hipoclorador y el cloro residual medido, y determina el caudal de agua desinfectado.

2 Monitoreo del Agua

Guía para el Monitoreo de la Calidad de Agua de Corrientes Superficiales dirigida a Municipios Medianos y Pequeños del Ecuador – Fundación NATURA – Auspicio de: DEZA – DDC – DSC – SDC – CONSUDE

• Introducción

El agua es un elemento indispensable para la vida por lo que conocer las condiciones en las que ésta se encuentra es vital para su uso o consumo, especialmente para saber si son seguras o no para realizar las distintas actividades humanas. Una manera de hacerlo es través de la vigilancia o monitoreo de la calidad de las aguas superficiales: ríos, lagos o estuarios.

El objetivo es ayudar a los municipios del país y a otros usuarios, a aplicar efectivamente la técnica del monitoreo que permite conocer y cuidar la calidad del agua.

Existen varias maneras de monitorear las condiciones del agua. Por ejemplo, mediante análisis químicos se puede determinar las concentraciones de algunos elementos presentes en el agua, sedimentos

o en los tejidos de los peces, tales como niveles de gases disueltos, sustancias tóxicas, nutrientes, metales, aceites, y pesticidas. También se realizan mediciones de las características físicas generales, tales como temperatura, caudal, color del agua y condiciones de la ribera de los ríos y las playas. Además, a través de las mediciones biológicas se conoce la abundancia y variedad de plantas acuáticas y vida animal, y la habilidad de algunos organismos (de referencia o prueba) de sobrevivir en una muestra de agua.

El monitoreo o vigilancia puede ser realizado en sitios regulares en “base continua” (monitoreo de “estación fija”); en sitios seleccionados según se necesite o para responder a preguntas específicas (campañas intensivas); en “base temporal” o estacional (por ejemplo, en las playas durante el verano); o en lugares de emergencia (después de un derrame).

En algunos países, los esfuerzos de monitoreo se enfocan paulatinamente a determinar la condición de toda la cuenca hídrica. Es aconsejable usar este enfoque en nuestro país. Es recomendable el monitoreo de cuenca hídrica porque las actividades que realizan los seres humanos afectan el suelo (agrícola, ganadero, minero, entre otros.) y tienen un notable impacto en las aguas superficiales y subterráneas.

¿Por qué Monitorear?

El monitoreo se realiza para cumplir distintos propósitos u objetivos, entre los que se destacan:

1. Caracterizar e identificar cambios o tendencias en la calidad del agua en el tiempo;
2. Identificar problemas específicos, existentes o emergentes, de calidad del agua;
3. Recoger información para diseñar programas específicos de prevención de la contaminación o de remediación;

4. Determinar el cumplimiento de metas establecidas, como parámetros de regulaciones sobre contaminación o la implementación de acciones efectivas de prevención y control de la contaminación; y
5. Responder a emergencias, tales como derrames e inundaciones.

Ciertos tipos de monitoreo permiten cumplir simultáneamente algunos de estos propósitos; otros son diseñados específicamente para cumplir otros objetivos.

¿Quién debe Monitorear?

Los municipios tienen la oportunidad de liderar un esfuerzo interinstitucional para la preservación de la calidad de las aguas de la jurisdicción respectiva, lo cual les llevaría a responsabilizarse de monitorear la calidad del agua. El municipio debe hacer todos los esfuerzos necesarios para que se cumpla lo expresado en la legislación: Los artículos 17.a. del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, 22 y 24 de la Ley de Aguas y 92 del Reglamento a la Ley de Aguas (TULS del Ministerio de Agricultura), sobre la prevención y control de la contaminación del medio ambiente y del agua; y el artículo 75 del TULAS del Ministerio del Ambiente, respecto al monitoreo. El Concejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), ente administrador del recurso hídrico, tiene competencia legal (artículo 92 y 93 del Reglamento de la Ley de Aguas), para vigilar las descargas de agua de los distintos usuarios. Al ser el municipio uno de los principales usuarios del agua (potabilización y distribución urbana), debe cumplir los requerimientos del CNRH en lo que a preservación de la calidad del agua se refiere y al control de su contaminación.

Es la práctica, el CNRH ha concentrado sus esfuerzos en la administración del agua, expresada principalmente en el control de la cantidad a través de las concesiones y autorizaciones para el uso, dedicándose muy poco al control de la calidad del recurso hídrico.

Hasta el año 2005, solamente el Municipio de la Ciudad de Cuenca posee un sistema de monitoreo de las aguas efluentes de su planta de tratamiento de aguas residuales urbanas. Las ciudades de Quito y Guayaquil hacen esfuerzos para instalar y operar plantas de tratamiento de sus aguas residuales urbanas, y luego proceder a la vigilancia de la calidad del agua de los ríos Machángara y Guayas, respectivamente, donde se descargarían los efluentes.

El Futuro del Monitoreo de la Calidad del Agua

Una visión a largo plazo debería contemplar esfuerzos para implantar, mejorar y reproducir el monitoreo, para saber cómo se debe compartir la información resultante y como deben ser tomadas las decisiones con base en el monitoreo.

- **Antecedentes**

En el País, las pocas experiencias de monitoreo o vigilancia de la calidad del agua de los ríos permiten evidenciar el grave estado de afectación de algunos de ellos, comprobar las fuentes y el grado de contaminación, y sugerir medidas correctivas puntuales y temporales. Muchos esfuerzos al respecto se realizaron en el marco de las tareas que debía cumplir el desaparecido Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS).

Un trabajo que podría ayudar a establecer una línea base para el monitoreo biológico de la calidad del agua de los ríos, es el Estudio de las condiciones de referencia de las cuencas de los ríos mediante convenio suscrito entre la Corporación de Salud Ambiental, el Fondo Ambiental del Agua FONAG y The Nature Conservancy.

A pesar de los mandatos legales vigentes en el país no existe en funcionamiento un sistema operativo a nivel nacional para la vigilancia continua de la calidad de los recursos hídricos con el propósito de “recuperar y mantener la integridad física, química y biológica de las aguas del país” y que sea aplicado por los municipios. Esta carencia ha

contribuido a que los recursos hídricos, principalmente ríos, se contaminan sin control en todo el país, rebasando la capacidad natural de recuperación de los ríos.

Algunas organizaciones no gubernamentales, empresas de agua y la Subsecretaría de Saneamiento Básico y Agua Potable del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, impulsan acciones relativas a la preservación de las aguas de los ríos, principalmente a través del control de descargas.

Otro esfuerzo es el que realiza el Proyecto “Apoyo a la Gestión Ambiental de Pequeños y Medianos Municipios” ejecutado por Fundación Natura, con el auspicio de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), en cuyo desarrollo se han expedido normativas locales en 18 cantones del país, para la prevención y control de la contaminación ambiental en sus jurisdicciones. Uno de los principales objetivos es presentar el recurso agua, para que cumplan las normas de calidad según el uso previsto.

- **Alcance**

El monitoreo que se propone en este documento, es aplicable a aguas superficiales corrientes (ríos) y se ajustan a las actuales condiciones jurídicas de la administración de los recursos hídricos en el país, donde el Municipio es un usuario de las aguas, bajo autorización del CNRH. Si en el futuro se transfiere el sistema de concesiones de agua a otra autoridad, como el Concejo Provincial o los mismos Municipios, este tendría que ajustarse a esa realidad. Sin embargo, para el interés nacional es conveniente que el agua siga administrada por un ente técnico estatal como el CNRH, para evitar que el sistema de concesiones de agua se politice.

La metodología que se propone, a partir de sus realidades, los Municipios adopten estrategias apropiadas para la vigilancia de la calidad de los

recursos hídricos, que pueden incluir la participación del sector privado (tercerización) o la ejecución directa o con la participación comunitaria, dependiendo del enfoque y criterios de vigilancia o monitoreo adoptados.

Se incluye para la selección de indicadores (parámetros de calidad del agua) principales y suplementarios, en función del criterio o enfoque de monitoreo escogido, con límites apropiados para factores físicos-hábitat, químico-toxicológicos y biológico-ecológicos, que reflejen la calidad del recurso hídrico según su uso.

Sin perder de vista la realidad Municipal, este puede ser considerada como un marco referencial para la implantación de un proceso gradual e interactivo, que podrían seguir los Municipios para establecer programas de monitoreo y evaluación, a fin de alcanzar los estándares de calidad de las aguas de los ríos de sus cantones, según los usos a los que estén destinadas.

- **Aspectos Físicos y Criterios de Vigilancia**

El Municipio debe definir una estrategia de monitoreo en relación a sus objetivos de gestión de la calidad de los recursos hídricos. La estrategia a seguir en la implantación de un sistema de vigilancia debe considerar varios aspectos físicos y metodológicos. Entre los aspectos físicos, deberá considerar su capacidad técnico-económico para la realización del programa de monitoreo, total o parcialmente, y la posible participación de la empresa privada. Entre los aspectos metodológicos, deberá considerar el alcance y criterios de vigilancia.

La estrategia para la implantación del programa debe referirse a la manera como se ejecutarán cada uno de los elementos de la vigilancia. Deberían quedar claramente definidos los objetivos y el diseño de monitoreo (diagnóstico y vigilancia), el manejo de la información, las evaluaciones y la planeación de la infraestructura y soportes necesarios.

- **Participación Institucional**

Es importante lograr el interés de instituciones regionales y nacionales que tienen alguna competencia relacionada con el recurso hídrico (CNRH, MIDUVI, DINAPA, Concejos Provinciales, entre otras) para que el Municipio logre un trabajo coordinado y coherente respecto de la vigilancia de los ríos. La colaboración y coordinación de actividades entre estas instituciones y organizaciones son necesarias para evitar la duplicación de esfuerzos y reunir la información necesaria para elaborar informes dirigidos a apoyar la toma de decisiones.

- **Red de Monitoreo de Calidad de Agua (Participación Ciudadana)**

El Municipio debería considerar la participación de la ciudadanía en el desarrollo de su estrategia de monitoreo de la calidad del agua de los ríos. Con la participación voluntaria de vecinos de las microcuencas en las que puedan dividirse los ríos a monitorear y con una apropiada capacitación, se lograría conformar un sistema encargado de dar a conocer las “primeras alertas” sobre la contaminación del río.

Para lograr el establecimiento de ríos con participación comunitaria se debe buscar la intervención y apoyo de ONGs que trabajan en el tema, y el aporte financiero de la cooperación Internacional.

El Municipio y la comunidad podrán beneficiarse de la gran cantidad de información que puede derivarse del monitoreo comunitario de la calidad del agua de las cuencas del Cantón. Con la incorporación de voluntarios en los programas de monitoreo, el Municipio puede promover el entendimiento público de los problemas ambientales, la generación de propuestas de solución y el empoderamiento del tema, a la vez que se puede impulsar una activa participación, el esfuerzo y compromiso de los diversos actores de la sociedad, planificar y ejecutar actividades, proyectos y programas para contribuir a mejorar la calidad del recurso agua.

CAPITULO V

5. Estudio Administrativo

Este capítulo tiene por objeto dar a conocer cómo se va a constituir la empresa municipal de Agua Potable del Cantón Urcuquí, con su respectivo direccionamiento estratégico en donde se constarán los principios corporativos, su misión, visión, objetivos, políticas, estrategias de: Control de los procesos de agua potable, propuesta de un sistema de gestión de calidad, de un buen servicio en el sector público y de comunicación e impulso.

5.1. Direccionamiento Estratégico

En el direccionamiento estratégico se procura establecer los objetivos y el rumbo de que va a tener la empresa municipal de agua potable del Cantón Urcuquí, en el corto, mediano y largo plazo, utilizando las herramientas administrativas a fin de establecer sus principios y valores corporativos es decir su misión y visión proyectadas al futuro.

- **Principios Corporativos**

SERTA, Gómez, Humberto, Planeación y Gestión Estratégica, Legislación Editores. Pag, 20.

La planificación es una tarea de que se debe seguir formulando estándares de principios con lo que la nueva institución podrá alcanzar sus objetivos y metas.

Es el principio creencia y valores que guían e inspiran la visa de una organización o área.

Los principios y valores corporativos que va a dirigir la empresa serán los que se mencionen a continuación:

- **Honestidad**

Se brindara a la comunidad un servicio que garantice la calidad física, química, bacteriológica del agua apta para el consumo de la población.

Ser honestos con los convenios establecidos con los proveedores en cuanto al pago de facturas por las adquisiciones de materiales y otros insumos.

Cumplir con la normas laborales con los trabajadores e incluso transparentar la actividades que la empresa realiza para fortalecer la cooperación de los trabajadores.

Presentar informes reales y entendibles con todos sus respectivos comprobantes para la comparación y así verificar los cuellos de botella que podría existir en la empresa.

Ayudar a la conservación del medio mediante políticas y aplicaciones en reducir al máximo los impactos ambientales los momentos de la captación y conducción del nuevo sistema de agua potable.

- **Puntualidad**

En las conexiones, reconexiones y mantenimiento de los servicios de agua potable deben ser a la hora prevista y acordada.

La seriedad y convicción mediante un respeto mutuo para la entrega de cheques y sus respectivos comprobantes o facturas.

Las remuneraciones de los operadores serán cancelados de acuerdo a las normas laborales vigentes en nuestro país de manera oportuna y apegado al tiempo estipulado.

Con el gobierno se cumplirá de manera oportuna en el pago de los créditos otorgados para sí garantizar proyecciones futuras.

- **Respeto**

Brindar un servicio de calidad mediante asistencias personalizadas en el área de servicios al cliente como 1800 agua potable, garantiremos un respeto hacia nuestros clientes.

Las alianzas se llevaran a cabo mediante compromiso que solo se fortalecerán con el respeto que beneficiara mutuamente en las actividades a realizarse.

Se brindará el apoyo necesario para mejorar su labor con la entrega de normas y reglamentos que ayuden a fortalecer su actividad, pero estas normas estarán basadas en el respeto al trabajador ecuatoriano.

Tener una responsabilidad adecuada y oportuna con las actividades que pueden causar un impacto ambiental en la zona.

- **Trabajo en Equipo**

Se mantendrá una norma de participación y cooperación en fortalecimientos de ideas para la toma de decisiones considerando las opiniones de los trabajadores.

De igual forma se fortalecerá las cooperaciones entre las autoridades estatales como locales para garantizar que el proyecto sea factible y que ayuda a beneficiar a la población de nuestro cantón.

5.2. Misión

<http://www4.ujaen.es/cruiz/diplot-2.pdf>

“La misión representa la declaración fundamental de propósitos de la empresa, definiendo el lugar dentro del entorno en el cual se sitúa la organización, es decir, quiénes somos, qué hacemos y hacia donde nos dirigimos. El fin o misión de una empresa refleja conceptos tan generales

como su personalidad y carácter o las actividades que tiene que desarrollar”

Modernizar y mejorar los servicios que involucran la prestación del insumo de agua potable que comprende en la operación, mantenimiento y administración de los mismos asumiendo las tareas que nos sean encargados con la más absoluta responsabilidad y eficiencia buscando la satisfacción para los usuarios y la comunidad.

5.3. Visión

<http://www.monografias.com/trabajos16/vision-compartida>

La visión según Senté es “una imagen del futuro que deseamos”, es decir, nos muestra dónde queremos ir y cómo seremos cuando lleguemos allí. La visión debe ser compartida, es decir, hacer el camino todos juntos sin excluir a nadie, todos pueden participar en la medida que deseen hacerlo, pero, como todo proceso, nunca termina, porque cuando se llega a la primera meta ya estamos preparando el próximo futuro. Como se dice, “la meta está en el infinito”. Es más fácil obedecer, pues así quien se equivoca es el otro.

Consecuencia de todo ello es un proceso largo, costoso en tiempo y energía, ya que hay que cambiar, además de los elementos externos, que suelen ser los más fáciles, los elementos de comportamiento de las personas, por ejemplo si se ejercía el mando de forma autoritaria, quizás se tendrá que cambiar. Por lo tanto, es un cambio que se origina en el interior de las personas y que además no se puede forzar. Se deben crear las condiciones precisas para que cada persona se vaya incorporando al proceso de visión compartida a su ritmo (en la medida de lo posible). Con todo ello la organización no puede parar, ni descuidar sus tareas cotidianas.

Llegar a ser una empresa pionera en la prestación de servicios de agua potable con suficiente estructura, equipamiento y servicios para el

desarrollo de las actividades económicas y elevación del nivel de la vida de la población.

5.4. Objetivos

Vásquez, Víctor Hugo, Op.cit. pág. 108.

“Los objetivos globales son el resultado de una organización que desea alcanzar en un periodo determinado de tiempo, por ser globales, los objetivos deben cubrir e involucrar a toda la organización. Sin objetivos, una organización es como un barco a la deriva”.

- **Objetivo General**

Lograr la satisfacción del usuario con nuestro servicio comprometidos con una existencia de honradez, puntualidad, respeto y trabajo en equipos para ello pretenderemos mantener una estrecha comunicación con la comunidad a fin de obtener y satisfacer sus inquietudes y su cooperación para mejorar la prestación del servicio.

- **Objetivo Específicos**

**http://oplau.ucr.cr/presentaciones/plan_presu_2006.ppt#260,13,
diapositiva 13**

“Los objetivos específicos son enunciados que expresan logros concretos que desean alcanzar, se derivan del objetivo general para operacionales”.

Objetivo de crecimiento.

Objetivo de mantenimiento.

Objetivo de disminución.

- **Objetivos de Crecimiento**

- Ampliar la cobertura de agua potable y alcantarillado en los barrios periféricos de la ciudad hasta diciembre del 2011.
- Cambiar la red de distribución de asbesto cemento a tubería de PVC.P.
- Potabilizar la planta de tratamiento del agua potable para incrementar su caudal, la calidad y bajar los costos. Hasta diciembre del 2011.
- En 5 años la empresa municipal será un ente culto y educado con alto desarrollo turístico, social y ambiental que garantice la sostenibilidad económica alimentaria de los recursos naturales.

- **Objetivos de Mantenimiento**

- Mantener actualizado catastros de los usuarios del servicio de agua potable desde el 2010 hasta 2020.
- Mantener niveles de confianza de los usuarios del servicio de agua potable y alcantarillado desde el 2010 al 2020.
- Mantener y modernizar la prestación de servicios bajo criterios de eficiencia y eficacia en la gestión hasta el fin del proyecto.
- Mantener una tarifa real que cubra por lo menos los costos de administración y operación del servicio año 2010 hasta el 2020.
- Mantener una buena comunicación y relación con las autoridades desde 2010 al 2020.

- **Objetivos de Disminución**

- Disminuir el porcentaje de pérdidas de agua no contabilizada hasta el 30%, disminuir en 80% de los tiempos de demora en las quejas de los usuarios que reciben el servicio de agua potable.
- Disminuir el uso indebido de agua potable, concientizando a la ciudadanía durante el año.

- Disminuir los subsidios de tipo indiscriminado por concepto de agua potable y alcantarillados en el año.
- Disminuir los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable hasta el año.

5.5. Políticas

Vásquez, Víctor Hugo, Op.cit. pág., 109

“Las políticas son directrices generales para la toma de decisiones, establecen los límites de las decisiones, especificando aquellas que pueden tomarse y excluyendo las que no se permiten”.

Las políticas son directrices generales o especie de normas que condicionan la forma como debe lograrse los objetivos y desarrollarse las estrategias. Se puede considerarse como lineamientos que facilitan la consecución de los objetivos y la realización de las actividades establecidas.

• Políticas Generales

- Los funcionarios empleados y operadores desempeñaran personalmente con lealtad eficiencia y efectividad las obligaciones, cumpliendo las comisiones y disposiciones impartidas por superiores jerárquicos.
- Se realizará seguimientos y evaluaciones de las actividades ejecutadas presentando informes en los que consten conclusiones y recomendaciones para mejorar la actividad diaria.
- Guardarán discretamente y reserva sobre asuntos relacionados con la función.
- Se cumplirá con la jornada semanal de trabajo de 40 horas, distribuidas en 5 días en jornadas de 8 horas de lunes a viernes y de darse casos fortuitos (emergencias) se trabajará el tiempo

necesario para solucionar los problemas de atención con el líquido vital a los usuarios.

- Se percibirá un sueldo acorde a las responsabilidades de sus funciones y de acuerdo a lo que dispone la Ley.

- **Seguridad y Salud en el Trabajo**

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/.../wcms_105149.pdf

E-mail: estebanrosarque@gmail.com-fundacion-criterium@hotmail.com

Seminario Taller “Seguridad y Salud en el Trabajo Fundamentos y Aplicaciones” Facilitador Silva Farías Marcelo Ing. – Auspicio CNNF, CISHT, Fundación CRITERIUM. Quito – Ecuador – Junio 2011.

Hace 90 años, la protección de la vida y salud de los trabajadores quedó plasmada como un objetivo fundamental en la Constitución de la OIT. En la actualidad, la rapidez del cambio tecnológico y la velocidad de la economía globalizada plantean nuevos desafíos y presiones en todas las áreas del mundo del trabajo. En particular, en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, que es además un elemento integral del Programa de Trabajo Decente de la OIT.

Los países en desarrollo, donde la tasa de accidentes ha venido en aumento, enfrentan un desafío particular. Allí, la mayoría de los trabajadores forma parte de la economía informal, en la cual no suele existir un registro formal de los accidentes y enfermedades relacionado con el trabajo.

La salud y seguridad de estas personas debe ser una preocupación primordial. Si bien la promoción de seguridad y salud en el trabajo (SST) ha mejorado durante los últimos años, el número de muertes, lesiones y enfermedades en el lugar de trabajo continúa siendo inaceptablemente alto y tiene consecuencias devastadoras en hombres, mujeres y sus familias. Las economías también pierden: el costo en términos de

accidentes y enfermedades equivale a cerca del 4 por ciento del PIB mundial. En la actual crisis financiera y económica, esta situación podría empeorar.

Existe una creciente preocupación de que la desaceleración económica tenga un efecto negativo en determinados sectores, y que esto comprometa la seguridad y salud de millones de trabajadores. Poner en compromiso la seguridad y salud a causa de factores económicos podría llevar a un incremento del número de accidentes y enfermedades en el lugar de trabajo.

En la actualidad, los lugares de trabajo no tienen más que beneficiarse con la construcción de una nueva cultura de prevención sobre seguridad y salud que forme parte de un desarrollo social, cultural y económico más amplio.

Muchos mandantes de la OIT reconocen que la seguridad en el lugar de trabajo no es sólo un imperativo de carácter ético, sino que además tiene sentido y es productiva.

- **El Papel de la OIT**

La unidad principal de la OIT en temas de SST es el Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo y Medio Ambiente (SafeWork). SafeWork desempeña un papel importante en la concientización sobre temas de SST e intercambio de buenas prácticas.

SafeWork tiene cuatro objetivos principales: desarrollar políticas de prevención y programas para proteger a los trabajadores en profesiones y sectores peligrosos; extender la protección a los grupos de trabajadores vulnerables que quedan fuera del alcance de las medidas de protección tradicionales; mejorar las capacidades de gobiernos y organizaciones de empleadores y trabajadores para enfrentar los problemas del bienestar de los trabajadores, atención de la salud en el trabajo y la calidad de la vida laboral; y documentar el impacto social y económico de mejorar la

protección de los trabajadores, de manera que pueda ser reconocido por los dirigentes y autoridades ejecutivas.

- **Normas fundamentales de la OIT relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo**

La OIT ha desarrollado una serie de instrumentos exhaustivos para ampliar su labor en el campo de SST. Muchos de estos instrumentos internacionales se refieren a sectores o peligros específicos.

El Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, 2006 (No. 187), y la Recomendación que lo acompaña (No. 197), establecen disposiciones para la promoción de SST a través de sistemas y programas nacionales, la construcción de una cultura de prevención sobre seguridad y salud, y la aplicación de un enfoque de sistemas de gestión SST. Empleadores, trabajadores y gobiernos desempeñan papeles fundamentales para lograr que esto se vuelva realidad.

«La seguridad y salud en el trabajo es un derecho humano fundamental. El mensaje es fuerte y claro: aún en un mundo cambiante, no toleraremos ningún tipo de compromiso en torno al derecho al trabajo seguro y saludable».

SafeWork, OIT

La Seguridad es cosa de todos, ¡ÚNETE A ELLA!

SEGURIDAD: Es un conjunto de Leyes o Normas que las aplican y que tienen por objeto proteger a las personas contra determinados peligros. (Ej. Accidentes, Enfermedades, Etc.). Sinónimo de Tranquilidad, Confianza.

SALUD: Una persona disfruta de salud cuando goza de un completo bienestar como consecuencia de un equilibrio físico, psíquico y social. Dentro y Fuera del Trabajo.

TRABAJO: Actividades, labores que realizamos para obtener una remuneración. Función y Sueldo.

- **Factores de Riesgo**

RIESGO: Posibilidad de causar daño.

FACTORES: Actividades, Actitudes que potencializan el riesgo:

Enfermedad.- Daño, alteración de la salud.

Accidente.- Suceso imprevisto y repentino que ocasiona lesión o perturbación funcional con ocasión o consecuencia del trabajo.

Prevención.- Anticiparse, evitar accidentes y/o enfermedades.

Que es la prevención, se define como la ciencia destinada a controlar los accidentes y las enfermedades profesionales en todas las actividades de la vida humana.

Elementos de la Prevención {
SEGURIDAD: Es la Técnica para prevenir Accidentes.
HIGIENE: Es la técnica para prevenir enfermedades
MEDICINA: Es preventiva, curativa y reparativa.

La Prevención, Concepto: “Anticiparse a que suceda” ¿Dónde se debe actuar?

En la **Planificación**, Gerencia, Mantenimiento.

En la **Fuente**.

En el **Medio de Transmisión**.

En el **Hombre**.

Factores de Riesgo.- Son los diferentes agentes presentes en el ambiente laboral capaces de ocasionar accidentes o enfermedades del trabajo. Los factores de riesgo pueden actuar de manera única o múltiple, así tenemos el ruido, radiaciones, iluminación, productos químicos, bacterias y otros.

- **Normativa Legal**

Constitución del Ecuador, Reglamento de S.S.T., de obligatoriedad desde 17 de noviembre de 1986., Tratados Internacionales “Instrumento Andino”, Convenios Ratificados por la O.I.T., Código del Trabajo Ecuatoriano, Decreto 2393., Ley de Seguridad Social IESS., y Ministerio de Relaciones Laborales, Departamento Riesgos del Trabajo.

5.6. Control de los procesos del agua potable

Los procesos de tratamiento de potabilización constituyen el único medio mediante el cual un agua procedente de una fuente de abastecimiento (embalse, río, vertiente, acequia) es sometida a una transformación de sus características para adaptarlas a un patrón de calidad establecido, al objeto de cumplir con aquellos requisitos físico-químicos-bacteriológicos propios de un agua potable.

- **Potabilización.**- Las plantas de potabilización del agua deben cumplir con el objetivo primordial de suministrar agua segura para la salud de los seres humanos.
- **Supervisión.**- Con el fin de garantizar lo anterior, es necesario efectuar una serie de labores de supervisión de las diferentes fases de la producción del agua y del producto final de la planta de tratamiento.
- **Rendimiento.**- La única forma razonable, coherente y lógica que tiene el responsable de explotación de una Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) de asegurar que el rendimiento del proceso aplicado es o no el esperado, es realizando comprobaciones vía laboratorio o vía instrumentación de planta en continuo.
- **Control de procesos y Productos.**- Este control de calidad se realiza a través de: control de procesos y control del producto.

El Control de procesos es el conjunto de procedimientos que se emplean para determinar las características físicas y químicas del agua en una planta de tratamiento.

El objetivo del control de procesos será el correcto funcionamiento de los procesos de fabricación para impedir producciones defectuosas y lograr con ello una calidad alta y estable. El control de proceso se realiza mediante gráficos de control, con toma y posterior análisis de muestras.

El control de procesos se aplica a procesos unitarios de tratamiento empleados en planta como son: después de oxidación con cloro; después de la decantación; después de la filtración; después del acondicionamiento final.

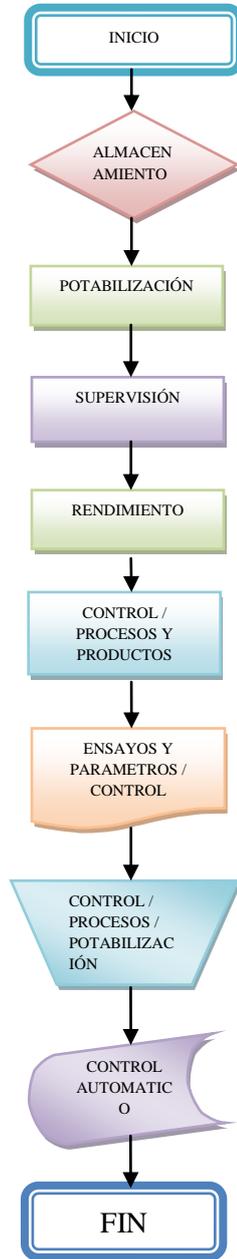
El control de procesos en una ETAP será tan exhaustivo como se quiera. Su objetivo es identificar algún proceso dado cuyo funcionamiento deficiente puede ocasionar la obtención de agua potable de peor calidad a la deseada.

- **Ensayos y parámetros de control.** Los ensayos a realizar serán los que permitan obtener información sobre la calidad del agua y la eficacia del proceso.
- **Control de proceso de potabilización.-** Los análisis y número de muestreos de aguas en proceso de potabilización lo marcará el óptimo ó deficiente funcionamiento práctico de la ETAP.
- **Control automático.-** La creciente complejidad de las instalaciones de tratamiento de aguas y la preocupación por la mejor utilización de las reservas de agua, exige un control constante y automático de los procesos de tratamiento. Es importante la ayuda que prestan los analizadores on-line.

ETAP – (Estación de tratamiento de agua potable)

Gráfico Nro. 63

**FLUJOGRAMA DE CONTROL DE LOS PROCESOS DEL AGUA
POTABLE**



Aporte del Autor

5.7. Propuesta de un Sistema de Gestión de Calidad

Después de haber realizado el diagnóstico situacional en el presente proyecto, vemos que internamente no se tiene mucha experiencia en atención al cliente, para lo cual es necesario que sus empleados y operadores deberán capacitarse mucho más en lo que se refiere a la atención al cliente, igualmente asegurar que el servicio recibido sea eficiente y que sus empleados trabajen bajo términos de efectividad y calidad.

A continuación me permito presentar la propuesta de implementación de un sistema de gestión de calidad para la Unidad de Agua Potable y Alcantarillado – UAPA del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipio Urcuquí – GADMU., que será de gran beneficio tanto para Directores, Jefes, Empleados – Operadores y fundamentalmente la razón de ser de la Unidad con los usuarios.

- **Manual de Calidad**

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUI GADMU		
	MANUAL DE CALIDAD	CODIGO SGC-GADMU-01

Aporte del Autor

- **Alcance**

Normalizar la metodología para la preparación de documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de todos aquellos sistemas contenidos dentro de su alcance. Los documentos contemplados son: Política de la

calidad, Manual de calidad, Mapas de procesos, Fichas de procesos, Instructivos, Procedimientos o cualquier otro documento que se genere dentro del Sistema de Gestión de Calidad – SGC.

- **Sistemas de Gestión de Calidad**

La organización, contenidos y formatos de los documentos del sistema de gestión de calidad tendrán una disposición estándar que no se pueda modificar ni salirse de sus parámetros.

- **Contenido**

Los procedimientos documentados y generados por el sistema de gestión de calidad deben obedecer a la siguiente estructura:

Matrices N° 6

Matrices de Sistema de Gestión de Calidad y Prestación de Servicios



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO DE URCUQUÍ

GADMU - UAPA

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS

REF.	CONTENIDO	FORMULARIO
1	GESTIÓN INSTITUCIONAL - LEGAL	
1,1	GESTIÓN INSTITUCIONAL	F1-GIL-01
2	GESTIÓN ADMINISTRATIVA	
2,1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA	F2-GA-01
2,2	COMPOSICIÓN LABORAL	F2-GA-02
3	GESTIÓN FINANCIERA	
3,1	GESTIÓN FINANCIERA	F3-GF-01
3,2	ANÁLISIS DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	F3-GF-02
3,3	ANÁLISIS DE CARTERA POR MESES	F3-GF-03
4	GESTIÓN COMERCIAL	
4,1	GESTIÓN COMERCIAL	F4-GC-01
4,2	CLIENTES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	F4-GC-02
4,3	CONSUMOS FACTURADOS	F4-GC-03
4,4	CONSUMOS DE CLIENTES SIN MEDICIÓN	F4-GC-04
4,5	FACTURACIÓN Y RECAUDO	F4-GC-05
4,6	ESTRUCTURA TARIFARIA	F4-GC-06
4,7	ESTRUCTURA DE RECLAMOS Y QUEJAS	F4-GC-07
5	GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA	
5,1	GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA	F5-GTO-01
5,2	IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE A.P. Y A	F5-GTO-02
5,3	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE SISTEMAS A.P. Y A.	F5-GTO-03
5,4	CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE	F5-GTO-04
5,5	CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACIÓN	F5-GTO-05
5,6	CARACTERÍSTICAS DEL DESARENADOR	F5-GTO-06
5,7	CARACTERÍSTICAS DE LA ADUCCIÓN	F5-GTO-07
5,8	CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	F5-GTO-08
5,9	CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN	F5-GTO-09
5,10	CARACTERÍSTICAS DE LOS TANQUES DE RESERVA	F5-GTO-10
5,11	ESTADO GENERAL DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN	F5-GTO-11
5,12	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN	F5-GTO-12
6	GESTIÓN COMUNITARIA	
6,1	PERCEPCIÓN CIUDADANA DE LOS SERVICIOS DE A.P. Y A.	F6-GC-01
7	INDICADORES DE GESTIÓN	
7,1	FINANCIERA - ADMINISTRATIVA	F7-IG-01
7,2	COMERCIAL	F7-IG-02
7,3	TÉCNICO - OPERATIVA	F7-IG-03

Aporte del Autor - Fuente GADMU

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ		FORMULARIO	F1-GIL-01
GADMU - UAPA		GESTIÓN	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		INSTITUCIONAL	
	GESTIÓN INSTITUCIONAL - LEGAL	PROVINCIA	
		CANTÓN	
		PARROQUIA	
ENCUESTA		SI	NO
1	CONOCE LA POBLACIÓN EL DETALLE DE COSTOS Y TARIFAS		
2	CUENTAN CON SOFTWARE CONFIABLE		
3	CUENTAN CON UN PLAN DE INVERSIONES PARA LOS PROXIMOS 10 AÑOS		
4	EL ALCALDE CONTROLA LOS AVANCES CON INDICADORES		
5	EL ALCALDE Y EL CONCEJO TIENEN CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS		
6	EL PLAN DE CUENTAS DEL PRESUPUESTO SE BASA EN LA LOAFYC		
7	EXISTE MANUAL DEL PROGRAMA DE CONTROL DE PERDIDAS		
8	EXISTE MANUAL SOBRE COSTOS Y TARIFAS		
9	EXISTE MANUALES DE CONTROL SOCIAL		
10	EXISTE ORDENANZA DE SUBSIDIOS ENTRE LOS CLIENTES		
11	EXISTE UN ARCHIVO ORGANIZADO DE LA DOCUMENTACIÓN		
12	EXISTE UN SISTEMA DE CONTROL DE DOCUMENTOS INTERNOS		
13	EXISTEN MANUALES SOBRE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA		
14	HA DESARROLLADO INDICADORES DE GESTIÓN POR AREAS		
15	HA DESARROLLADO LA UNIDAD UN PLAN ESTRATÉGICO		
16	HA EVALUADO SUS PLANES ESTRATÉGICOS DE ANTERIORES AÑOS		
17	HAY CLARIDAD EN EL MANEJO DE LA UNIDAD		
18	HAY PARTICIPACIÓN DE LOS CLIENTES EN LAS DECESIONES		
19	LA JEFATURA MANTIENE UN CONTROL MEDIANTE INDICADORES		
20	LA UNIDAD DE AGUA POTABLE FUNCIONA CON AUTONOMÍA		
21	LA UNIDAD TIENE CAPACIDAD DE RELACIÓN CON OTROS ORGANISMOS		
22	LOS CLIENTES TIENEN ALGUNA REPRESENTACIÓN EN EL CONCEJO		
23	SE ECuenta CON OFICINA PARA ATENCION AL CLIENTE		
24	SE HA CONTRATADO AUDITORES EXTERNAS, FINANCIERAS Y DE GESTIÓN		
25	SE HA IMPLEMENTADO LA UDI TORÍA INTERNA		
26	SE LLEVA CONTABILIDAD SEPARA DE LOS SERVICIOS DE A.P.Y A.		
27	SE TIENE ESTRATIFICADA A LA POBLACIÓN (NIVELES DE POBREZA)		
28	TIENE PLAN OPERATIVO ANUAL		
29	ENUMERE EN OBSERVACIONES CON QUE REGLAMENTOS CUENTA		
OBSERVACIONES:			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ		FORMULARIO	F2-GA-01
GADMU - UAPA		GESTIÓN	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		ADMINISTRATIVA	
		PROVINCIA	
		CANTÓN	
		PARROQUIA	
ENCUESTA		SI	NO
1	ESTA DETERMINADA LA ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA UNIDAD		
2	EXISTE REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO		
3	EXISTE MANUAL DE FUNCIONES		
4	EXISTE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
5	EXISTE UN PROCESO DE SELECCIÓN DE PERSONAL		
6	SE MANTIENE ACTUALIZADA LA HOJA DE VIDA DEL PERSONAL		
7	LOS TRABAJADORES TIENEN CONTRATO DE TRABAJO		
8	SE TIENE ALGUN PROCESO DE INDUCCIÓN PARA PERSONAL NUEVO		
9	TODOS LOS EMPLEADOS TIENEN NOMBRAMIENTO		
10	LA SITUACIÓN DE LOS EMPLEADOS EN COMISIÓN DE SERVICIO ES LEGAL		
11	LA SITUACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN COMISIÓN DE SERVICIO ES LEGAL		
12	TODOS LOS EMPLEADOS Y TRABAJADORES TIENEN AFILIACIÓN AL IESS		
13	EXISTE UN SISTEMA DE PROMOCIÓN Y ASCENSO DEL PERSONAL		
14	EXISTE UN ESCALAFÓN PROPIO		
15	EL ESCALAFÓN IMPLEMENTADO RESPONDE A LA NORMATIVA DE LA LOSEP		
16	EXISTE UN SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL DESMPÑO DEL PERSONAL		
17	SE HA ESTABLECIDO LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN		
18	EXISTE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE BODEGA		
19	EXISTE UN PLAN DEFINIDO DE COMPRAS PÚBLICAS		
20	SE TRABAJA CON EL DEPARTAMENTO DE COMPRAS PÚBLICAS		
21	SE HA ESTABLECIDO EL PATRIMONIO ACTUAL DEL MUNICIPIO (A.P. Y A.)		
22	SE HA ESTABLECIDO EL PATRIMONIO POR CADA SERVICIO (A.P. Y A.)		
23	SE CUENTA CON SOFTWARE ADMINISTRATIVO CONFIABLE		
OBSERVACIONES:			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ		FORMULARIO	F2-GA-02
GADMU - UAPA		COMPOSICIÓN	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		LABORAL	
	GESTIÓN ADMINISTRATIVO	PROVINCIA	
		CANTÓN	
		PARROQUIA	
TRABAJADORES		CANTIDAD	
		<i>ADMINISTRATIVOS</i>	<i>OPERATIVOS</i>
1	POR CONTRATO		
2	A NOMBRAMIENTO		
3	EN COMISIÓN DE SERVICIOS		
4	TOTAL:		
5	CON ESTUDIO PRIMARIOS		
6	CON ESTUDIOS SECUNDARIOS		
7	CON ESTUDIOS INTERMEDIOS		
8	CON ESTUDIOS SUPERIORES		
9	CON ESTUDIOS DE CUARTO NIVEL		
10	VALOR TOTAL DE LA NOMINA MENSUAL		
11	AÑOS DE SERVICIO DEL MAS ANTIGUO		
12	SUBTOTAL HORAS DE CAPACITACIÓN DEL PESONAL A CONTRATO		
13	SUBTOTAL HORAS DE CAPACITACIÓN DEL PESONAL A NOMBRAMIENTO		
14	SUBTOTAL HORAS DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN COMISIÓN DE SERVICIOS		
15	TOTAL HORAS DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL		
16	PROMEDIO DE HORAS DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL		
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
OBSERVACIONES:			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URQUQUÍ				FORMULARIO	F3-GF-02
GADMU - UAPA				ANÁLISIS DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD					
	GESTIÓN FINANCIERO			PROVINCIA	
				CANTÓN	
				PARROQUIA	
BALANCE GENERAL		AÑO	AÑO	AÑO	VARIACIÓN
1	ACTIVO CORRIENTE				
2	CUENTAS POR COBRAR CLIENTES C/P				
3	INVENTARIOS				
4	GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO				
5	ACTIVO TOTAL				
6	DEPRECIACIÓN				
7	CUENTAS POR COBRAR CLIENTES L/P				
8	PASIVO CORRIENTE				
9	PASIVO A LARGO PLAZO				
10	PASIVO TOTAL				
11	PATRIMONIO				
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS					
12	INGRESOS OPERACIONALES				
13	INGRESOS TOTALES				
14	COSTOS OPERACIONALES				
15	GASTOS ADMINISTRATIVOS				
16	OTROS GASTOS				
17	GASTOS TOTALES				
18	INGRESOS FINANCIEROS				
19	GASTOS FINANCIEROS				
20	UTILIDAD NETA				
RAZONES FINANCIERAS					
21	DE LIQUIDEZ O RAZÓN CORRIENTE				
22	PRUEBA ÁCIDA				
23	ENDEUDAMIENTO TOTAL				
24	ENDEUDAMIENTO AL PTRIMONIO				
25	DEUDA CORRIENTE				
26	RECUPERACIÓN CARTERA EN DÍAS				
OBSERVACIONES:					

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ						FORMULARIO	F3-GF-03	
GADMU - UAPA						ANÁLISIS DE CARTERA POR MESES		
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD								
	GESTIÓN FINANCIERO						PROVINCIA	
							CANTÓN	
							PARROQUIA	
NIVEL TARIFARIO	MENOR A 3 MESES		ENTRE 4 Y 6 MESES		MAYOR A 7 MESES		TOTAL	
	VALOR USD.	%	VALOR USD.	%	VALOR USD.	%	USD.	
RESIDENCIAL								
COMERCIAL								
INDUSTRIAL								
FISCAL								
ADULTO MAYOR (3RA EDAD)								
TOTAL CARTERA								
Nrº. CLIENTES MOROSOS								
DEUDA PROM./USUARIO								
OBSERVACIONES:								
Aporte del Autor - Fuente: GADMU.								

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ		FORMULARIO	F4-GC-01
GADMU - UAPA		GESTIÓN	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		COMERCIAL	
		PROVINCIA	
		CANTÓN	
		PARROQUIA	
ENCUESTA		SI	NO
1	TIENE UN CONTRATO DE SERVICIOS FIRMADO CON CADA CLIENTE		
2	CUENTAN CON UN SOFTWARE COMERCIAL CONFIABLE		
3	EXISTE UN PROCEDIMIENTO PARA SOLICITUDES NUEVAS		
4	EXISTE UN PROCEDIMIENTO PARA DETECCIÓN DE CLANDESTINAS		
5	EXISTE CATASTRO DE CLIENTES		
6	EXISTE UN CATASTRO DE MEDIDORES		
7	EXISTE UN PROGRAMA DE REVISIÓN Y CALIBRACIÓN DE MEDIDORES		
8	SE REPONE MEDIDORES QUE HAN CUMPLIDO SU VIDA ÚTIL		
9	EXISTE UN PROCESO DE TOMA DE LECTURAS DE MEDIDORES		
10	EXISTE UN NIVEL TARIFARIO CALCULADO EN BASE A COSTOS		
11	EXISTE NUNA ESTRUCTURA TARIFARIA		
12	SE ENTREGA FACTURAS A LOS CLIENTES EN LA OFICINA		
13	SE ENTREGA FACTURAS A LOS CLIENTES EN EL DOMICILIO		
14	SE RECAUDA SOLO EN LAS OFICINAS CENTRALES		
15	SE RECAUDA EN CONVENIOS CON BANCOS O COOPERATIVAS		
16	SE ACTUALIZA LOS NIVELES TARIFARIOS		
17	SE TIENE LISTAS DE CONTROL DE FACTURACIÓN		
18	EXISTE UN PROCEDIMIENTO DE RECAUDACIÓN		
19	EXISTE UNA LISTA DE CONTROL DE NO PAGO		
20	EXISTE UN REGISTRO DE LA EFICIENCIA DEL RECAUDO		
21	SE SUSPENDE EL SERVICIO AL CLIENTE MOROSO		
22	EXISTE UN PROCEDIMIENTO DE CORTE Y RECONEXIÓN		
23	EXISTE REGISTROS DE ACTUALIZACIÓN DE LA CARTERA VENCIDA		
24	EXISTE UN REGISTRO DE AGUA PRODUCIDA		
25	EXISTE UN REGISTRO DE AGUA FACTURADA		
26	EXISTE CAPACITACIÓN AL CLIENTE SOBRE EL USO Y AHORRO DEL AGUA		
27			
28			
29			
OBSERVACIONES:			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ										FORMULARIO		F4-GC-02	
GADMU - UAPA										CLIENTES DEL SERVICIO DE AGUA			
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD													
GESTIÓN COMERCIAL										PROVINCIA			
										CANTÓN			
										PARROQUIA			
NIVEL TARIFARIO	CON MEDIDOR FUNCIONANDO		CON MEDIDOR DAÑADO		SIN MEDIDOR		TOTAL CONEXIONES CLIENTES		MEDIDORES EN REPARACIÓN		USUARIOS CLANDESTINOS ESTIM.		
	NRº.	%	NRº.	%	NRº.	%	NRº.	%	NRº.	%	NRº.	USD.	
RESIDENCIAL													
COMERCIAL													
INDUSTRIAL													
FISCAL													
ADULTO MAYOR (3RA EDAD)													
TOTAL													
FECHA:	MES												
	AÑO												
OBSERVACIONES:													

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ										FORMULARIO		F4-GC-03	
GADMU - UAPA										CONSUMOS FACTURADOS			
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD													
GESTIÓN COMERCIAL										PROVINCIA			
										CANTÓN			
										PARROQUIA			
DATOS DE CLIENTES POR CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN													
NIVEL TARIFARIO	MEDIDOR FUNCIONANDO						SIN MEDIDOR		MEDIDOR DAÑADO				
	CONSUMO FACTURADO EN LOS ÚLTIMOS 6 MESES CON LECTURA						CPM	NCP	CPMC	CFCSM	VFCSM	CFCMD	VFCMD
	M3/MES 1	M3/MES 2	M3/MES 3	M3/MES 4	M3/MES 5	M3/MES 6	M3/MES	CLIENTES	M3/C.MES	m3			
RESIDENCIAL													
COMERCIAL													
INDUSTRIAL													
FISCAL													
ADULTO MAYOR (3RA EDAD)													
TOTAL													
SIGNIFICADO DE ABREVIATURAS	CPM	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL											
	NCP	NUMERO DE CLIENTES PROMEDIO											
	CPMC	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL POR CLIENTE											
	CFCSM	CONSUMO FACTURADO AL CLIENTE SIN MEDIDOR											
	VFCSM	VOLUMEN FACTURADO A CLIENTES SIN MEDICIÓN											
	CFCMD	CONSUMO FACTURADO AL CLIENTE CON MEDIDOR DAÑADO											
	VFCMD	VOLUMEN FACTURADO A CLIENTES CON MEDIDOR DAÑADO											

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ						FORMULARIO	F4-GC-04
GADMU - UAPA						CONSUMOS CLIENTES SIN MEDICIÓN	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD							
	GESTIÓN COMERCIAL						PROVINCIA
							CANTÓN
							PARROQUIA
NIVEL TARIFARIO	CONSUMO DE	NÚMERO DE	CONSUMO POR	FACTOR DE	CONSUMO	NUMERO DE	VOLUMEN DE
	CLIENTES CON	CLIENTES CON	CLIENTE CON	CONSUMO	CLIENTES SIN	CLIENTES	CONSUMO
	MEDIDOR	MEDIDOR	MEDIDOR	CLIENTES SIN	MEDICIÓN	SIN	USUARIOS SIN
	FUNCIONANDO	FUNCIONANDO	FUNCIONANDO	MEDICIÓN		MEDIDOR	MEDICIÓN
	M3/MES	CLIENTES	M3/CL-MES	FACTOR	M3/CL-MES	CLIENTES	M3/MES
RESIDENCIAL							
COMERCIAL							
INDUSTRIAL							
FISCAL							
ADULTO MAYOR (3RA EDAD)							
TOTAL							
FECHA:	MES						
	AÑO						

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ						FORMULARIO	F4-GC-05
	GADMU - UAPA						FACTURACION Y RECAUDACIÓN (1 de 3)	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD							
FECHA:	GESTIÓN COMERCIAL						PROVINCIA	
							CANTÓN	
							PARROQUIA	
MES	NIVEL TARIFARIO	FACTURACIÓN (USD)			RECAUDACIÓN (USD)			NRº.
		MESES	PRESENTE MES	TOTAL	MESES	PRESENTE MES	TOTAL	
		ANTERIORES	MES		ANTERIORES	MES		
	RESIDENCIAL							
	COMERCIAL							
1	INDUSTRIAL							
	FISCAL							
	ADULTO MAYOR (3RA EDAD)							
	TOTAL MES 1							
	RESIDENCIAL							
	COMERCIAL							
2	INDUSTRIAL							
	FISCAL							
	ADULTO MAYOR (3RA EDAD)							
	TOTAL MES 2							

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ				FORMULARIO	F4-DC-05		
	GADMU - UAPA				FACTURACIÓN Y RECAUDACIÓN (2 de 3)			
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD							
FECHA:	GESTIÓN COMERCIAL				PROVINCIA			
MES					CANTÓN			
AÑO					PARROQUIA			
MES	NIVEL TARIFARIO	FACTURACIÓN (USD)			RECAUDACIÓN (USD)			NRº.
		MESES ANTERIORES	PRESENTE MES	TOTAL	MESES ANTERIORES	PRESENTE MES	TOTAL	FACTURAS CANCELADAS
3	RESIDENCIAL							
	COMERCIAL							
	INDUSTRIAL							
	FISCAL							
	ADULTO MAYOR (3RA EDAD)							
	TOTAL MES 1							
4	RESIDENCIAL							
	COMERCIAL							
	INDUSTRIAL							
	FISCAL							
	ADULTO MAYOR (3RA EDAD)							
	TOTAL MES 2							

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ				FORMULARIO	F4-DC-05		
	GADMU - UAPA				FACTURACIÓN Y RECAUDACIÓN (3 de 3)			
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD							
FECHA:	GESTIÓN COMERCIAL				PROVINCIA			
MES					CANTÓN			
AÑO					PARROQUIA			
MES	NIVEL TARIFARIO	FACTURACIÓN (USD)			RECAUDACIÓN (USD)			NRº.
		MESES ANTERIORES	PRESENTE MES	TOTAL	MESES ANTERIORES	PRESENTE MES	TOTAL	FACTURAS CANCELADAS
5	RESIDENCIAL							
	COMERCIAL							
	INDUSTRIAL							
	FISCAL							
	ADULTO MAYOR (3RA EDAD)							
	TOTAL MES 1							
6	RESIDENCIAL							
	COMERCIAL							
	INDUSTRIAL							
	FISCAL							
	ADULTO MAYOR (3RA EDAD)							
	TOTAL MES 2							

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ					FORMULARIO	F4-GC-06
GADMU - UAPA					ESTRUCTURA TARIFARIA	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD						
	GESTIÓN COMERCIAL				PROVINCIA	
					CANTÓN	
					PARROQUIA	
NIVEL TARIFARIO	NÚMERO DE CLIENTES	TARIFA TOTAL USD/MES	COSTO FIJO USD/CL-MES	TARIFA BÁSICA USD/MES	COSTO VARIABLE USD/MES	COSTO ECKESOS USD/MES
RESIDENCIAL						
COMERCIAL						
INDUSTRIAL						
FISCAL						
ADULTO MAYOR (3RA EDAD)						
TOTAL						
FECHA:	MES					
	AÑO					

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ					FORMULARIO	F4-GC-07
GADMU - UAPA					ESTRUCTURA DE DE RECLAMOS Y QUEJAS	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD						
	GESTIÓN COMERCIAL				PROVINCIA	
					CANTÓN	
					PARROQUIA	
USUARIO	COMPONENTE			DIRECCIÓN	MATERIAL UTILIZADO	OBSERVACIÓN
	AGUA	ALCANT.	LECTURA			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ		FORMULARIO	F5-GTO-01
GADMU - UAPA		GESTIÓN TÉCNICA OPERATIVA	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			
		PROVINCIA	
		CANTÓN	
		PARROQUIA	
ENCUESTA		SI	NO
1	EXISTE UNA BASE DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
2	ACTUALIZA PRECIOS DE MATERIALES		
3	ACTUALIZA PRECIOS DE MANO DE OBRA		
4	ACTUALIZA PRECIOS DE MAQUINARIA		
5	EXISTE MODELOS PARA CALCULO DE PRESUPUESTOS DE CONSULTORÍA		
6	SE TRABAJA CON CRONOGRAMAS DE EJECUCIÓN DE OBRAS		
7	SE TRABAJA CON CRONOGRAMAS EN PROYECTOS DE CONSULTORÍA		
8	EXISTE PERSONAL CAPACITADO PARA ELABORAR PROYECTOS		
9	EXISTE MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTTO. SISTEMA A.P. Y A.		
10	EXISTE REGISTROS DE LOS TRABAJOS DE OPERACIÓN Y MANTTO.		
11	EXISTE UN CATASTRO ACTUALIZADO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN		
12	EXISTE UN REGISTRO DE AGUA PRODUCIDA		
13	EXISTE REGISTROS DE AGUA FACTURADA		
14	EXISTE UN LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS		
15	EXISTE REGISTROS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA POTABLE		
16	CUELTAN CON DATOS SOBRE NIVELES DE COBERTURA DE LOS SERVICIOS		
17	CUELTAN CON DATOS SOBRE CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE A.P.		
18	SE CUENTA CON UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
19	EXISTE UN PLAN MAESTRO DE AGUA Y ALCANTARILLADO		
20	EXISTE UN PLAN DE INVERSIONES POR LO MENOS A 5 AÑOS		
21	EXISTE UN SOFTWARE TÉCNICO CONFIABLE		
22	SE CONOCE LA POBLACIÓN URBANA SERVIDA CON AGUA POTABLE		
23	SE CONOCE LA POBLACIÓN URBANA SERVIDA CON ALCANTARILLADO		
24	SE CONOCE LA POBLACIÓN URBANA TOTAL		
25	SE CONOCE LA POBLACIÓN URBANO - RURAL SERVIDA CON A.P.		
26	SE CONOCE LA POBLACIÓN RURAL SERVIDA CON A.P.		
27	SE REALIZA MANTTO. PREVENTIVO DE ALCANTARILLADO		
28			
29			
OBSERVACIONES:			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ				FORMULARIO	F5-GTO-02	
GADMU - UAPA				IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES		
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANT.		
	GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA			PROVINCIA		
				CANTÓN		
				PARROQUIA		
MACROPROCESO	PROCESO	COMPONENTE	EXISTE (SI - NO)	TIPO DE ESTRUCTURA	OBSERVACIÓN	
AGUA POTABLE						
PRODUCCIÓN	CAPTACIÓN	CAPTACIÓN				
		BOMBEO				
		DESARENADOR				
		ADUCCIÓN				
		ROMPEPRESIONES				
	TRATAMIENTO	PLANTA				
DISTRIBUCIÓN	CONDUCCIÓN	LÍNEA				
		ROMPEPRESIONES				
		BOMBEO				
	ALMACENAMIENTO	TANQUES				
		DISTRIBUCIÓN	LÍNEA			
			BOMBEO			
			REDES PRINCIPALES			
			REDES SECUNDARIAS			
			CONEXIÓN DOMIC.			
ALCANTARILLADO						
COMPONENTE	FUNCIÓN	SISTEMA				
TUBERÍAS INICIALES	DOMICILIARIA	A GRAVEDA				
TUBERÍAS SECUNDARIAS	TUBERÍA	A GRAVEDA				
	INICIALES	BOMBEO				
COLECTORES SECUNDAR.	TUBERÍAS	A GRAVEDA				
	SECUNDARIAS	BOMBEO				
COLECTOR PRINCIPAL	COLECTORES	A GRAVEDA				
	SECUNDARIOS	BOMBEO				
INTERCEPTOR	COLECTORES	A GRAVEDA				
	PRINCIPALES	BOMBEO				
EMISARIO FINAL	COLECTORES	A GRAVEDA				
	PRINCIP. E INTERCE.	BOMBEO				
TRATAMIENTO	PURIFICACIÓN	A GRAVEDA				
		BOMBEO				
OBSERVACIONES:						

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUI		FORMULARIO	F5-GTO-03
GADMU - UAPA		RECOPIACIÓN INFORMACIÓN SISTEMAS A.P. Y A.	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			
	GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA	PROVINCIA	
		CANTÓN	
		PARROQUIA	
	ENCUESTA	SI	NO
	AGUA POTABLE		
A	MACROPROCESO DE PRODUCCIÓN		
1	PROCESO DE CAPTACIÓN		
1,1	EXISTE PLANO DE LA MICROCUENCA DE CAPTACIÓN		
1,2	EXISTE PLANO DE LA ZONA DE CAPTACIÓN		
1,3	EXISTE PLANO A DETALLE DE LA CAPTACIÓN		
1,4	EXISTE MEDICION DE CAUDAL AL INICIO DE LA ADUCCIÓN		
1,5	EXISTE PLANO - PLANTA Y PERFIL DE LA LINEA DE ADUCCIÓN		
1,6	EXISTE PLANO DEL DESARENADOR		
1,7	EXISTE MEDICIÓN DE CAUDAL AL FINAL DE LA ADUCCIÓN		
2	PROCESO DE TRATAMIENTO		
2,1	EXISTE PLANO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		
2,2	EXISTE MEDICIÓN DE CAUDAL A LA SALIDA DE LA PLANTA		
2,3	EXISTE MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
B	MACROPROCESO DE DISTRIBUCIÓN		
1	PROCESO DE CONDUCCIÓN Y RESERVA		
1,1	EXISTE PLANO . PLANTA Y PERFIL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
1,2	EXISTE MEDICIÓN DE CAUDAL AL FINAL DE LA CONDUCCIÓN		
1,3	EXISTE PLANO DE TANQUES DE RESERVA		
1,4	EXISTE MEDICIÓN DE CAUDAL A LA SALIDA DE LOS TANQUES		
2	PROCESO DE DISTRIBUCIÓN		
2,1	EXISTE PLANO DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN		
2,2	EXISTE MEDICIÓN DE CAUDAL AL FINAL DE LA LÍNEA		
2,3	EXISTE PLANOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN		
2,4	EXISTE PLANOS DE SECTORIZACIÓN		
2,5	EXISTE MEDICIÓN DE CAUDAL EN SECTORES REDES		
2,6	EXISTE MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
2,7	EXISTE PLANO CON LA IMPLANTACIÓN GENERAL DEL SISTEMA		
C	ALCANTARILLADO		
1	EXISTE CATASTRO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS		
2	EXISTE CATASTRO DE POZOS DE REVISIÓN		
3	EXISTE CATASTRO DE REDES INICIALES		
4	EXISTE CATASTRO DE REDES SECUNDARIAS		
5	EXISTE CATASTRO DE COLECTORES SECUNDARIOS		
6	EXISTE CATASTRO DE COLECTORES PRINCIPALES		
7	EXISTE CATASTRO DE REDES INTERCEPTORES		
8	EXISTE CATASTRO DE EMISARIO FINAL		
9	EXISTE PLANO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		
10	EL SISTEMA ES SEPARADO		
11	EL SISTEMA ES COMBINADO		
12	EXISTE SISTEMA PLUVIAL		
OBSERVACIONES:			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URQUQUÍ				FORMULARIO	F5-GTO-04	
GADMU - UAPA				CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE (S)		
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD						
GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA						
				PROVINCIA		
				CANTÓN		
				PARROQUIA		
FUENTES		CAUDAL L/S		CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE		
		INVIERNO	VERANO	COLOR	TURBIEDAD	Ph
ALOFITARÁ						
PINLOHUERTA						
MANALVACHACA						
CUNRAYARO						
FECHA:		MES				
		AÑO				

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URQUQUÍ				FORMULARIO	F5-GTO-05
GADMU - UAPA				CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACIÓN (S)	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD					
GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA					
				PROVINCIA	
				CANTÓN	
				PARROQUIA	
CAPTACIÓN (S)	TIPO	CAUDAL L/S		ESTADO	MANTENIMIENTO
		CAPACIDAD	CAPTADO		
ALOFITARÁ					
PINLOHUERTA					
MANALVACHACA					
CUNRAYARO					
FECHA:	MES				
	AÑO				

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ				FORMULARIO	F5-GTO-06	
GADMU - UAPA				CARACTERÍSTICAS DEL DESARENADOR (S)		
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD						
 GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA						
				PROVINCIA		
				CANTÓN		
				PARROQUIA		
DESARENADOR(S)	TIPO	CAUDAL L/S		ESTADO	ESTADO DE	MANTTO. Y LIMPIEZA
		CAPACIDAD	UTILIZADO	GENERAL	COLMATACIÓN	
ALOFITARÁ						
PINLLOHUERTA						
MANALVACHACA						
CUNRAYARO						
FECHA:	MES					
	AÑO					

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ				FORMULARIO	F5-GTO-07	
GADMU - UAPA				CARACTERÍSTICAS DE LA ADUCCIÓN (ES)		
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD						
 GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA						
				PROVINCIA		
				CANTÓN		
				PARROQUIA		
TRAMO/ROMPEPRESIÓN	TIPO Y MATERIAL	DIAMETRO SECCION	LONGITUD M.	CAPACIDAD L/S.	ACCESORIOS	OBSERVACIONES
ALOFITARÁ						
PINLLOHUERTA						
MANALVACHACA						
CUNRAYARO						
FECHA:	MES					
	AÑO					

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ			FORMULARIO	F5-GTO-08
GADMU - UAPA			CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA TRATAMIENTO	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				
	GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA		PROVINCIA	
			CANTÓN	
			PARROQUIA	
DIAGNÓSTICO GLOBAL				
UBICACIÓN	PROCESO DE TRATAMIENTO	ESTADO ESTRUCTURA	OPERACIÓN	MANTTO. Y LIMPIEZA
DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA				
UBICACIÓN	CAUDAL		PERDIDAS POR ESTANCAMIENTO L/S M3/MES	CONSUMO INTERNO DE LA PLANTA L/S M3/MES
	ENTRADA L/S M3/MES	SALIDA L/S M3/MES		
DIAGNÓSTICO DE LA EFICIENCIA DE LA PLANTA				
PARAMETRO	OPTIMO	ADMISIBLE	A LA ENTRADA	A LA SALIDA
COLOR				
TURBIEDAD				
Ph				
COLIFORMES				
HIERRO				
BROMINE				
CHLORINE				
ALKALINITY				
FECHA:	MES			
	AÑO			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URQUQUÍ					FORMULARIO	F5-GTO-09
GADMU - UAPA					CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN (ES)	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD						
	GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA				PROVINCIA	
					CANTÓN	
				PARROQUIA		
TRAMO/ROMPEPRESIÓN						
	<i>TIPO Y MATERIAL</i>	<i>DIAMETRO SECCIÓN</i>	<i>LONGITUD M.</i>	<i>CAPACIDAD L/S.</i>	<i>ACCESORIOS</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
ALOFITARÁ						
PINLLOHUERTA						
MANALVACHACA						
CUNRAYARO						
FECHA:	MES					
	AÑO					

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URQUQUÍ					FORMULARIO	F5-GTO-10
GADMU - UAPA					CARACTERÍSTICAS DE LOS TANQUES DE RESERVA	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD						
	GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA				PROVINCIA	
					CANTÓN	
				PARROQUIA		
	<i>ITEM</i>	<i>UNID.</i>	<i>TANQUE NRº 1</i>	<i>TANQUE NRº 2</i>	<i>TANQUE NRº 3</i>	
1	IDENTIFICACIÓN	u				
2	LOCALIZACIÓN	u				
3	TIPO	u				
4	FORMA	u				
5	MATERIAL	u				
6	DIAMETRO	m				
7	ALTO	m				
8	ANCHO	m				
9	LARGO	m				
10	CAPACIDAD	m3				
11	NIVEL MÍNIMO	u				
12	NIVEL MÁXIMO	u				
13	CAUDAL DE ENTRADA	l/s				
14	CAUDAL DE SALIDA	l/s				
15	PERDIDAS POR ESTANCAMIENTO	m3/mes				
16	ZONAS DE ABASTECIMIENTO	u				
FECHA:	MES					
	AÑO					

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ		FORMULARIO	F5-GTO-11
GADMU - UAPA		ESTADO GENERAL DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			
	GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA		PROVINCIA
			CANTÓN
			PARROQUIA
EMCUESTA		SI	NO
1	EXISTE PERSONAL CAPACITADO EN MODELACION HIDRÁULICA		
2	SE HA DEFINIDO UN PRESUPUESTO PARA OPTIMIZAR LAS REDES		
3	EXISTE PERSONAL CAPACITADO PARA OPERAR Y MANTENER LAS REDES		
4	ES NECESARIO REEMPLAZAR TUBERÍAS DE MATERIALES CADUCOS		
5	SE PUEDE MEJORAR LA DISTRIBUCIÓN INSTALANDO VÁLVULAS		
6	ES NECESARIO EJECUTAR EL CATASTRO DE REDES		
7	EXISTE ZONAS DE BAJA PRESIÓN EN LA RED		
8	EXISTE ZONAS DE ALTA PRESIÓN EN LA RED		
9	EXISTE VÁLVULAS DE SECTORIZACIÓN DE CALLES		
10	EL MATERIAL UTILIZADO PARA ACOMETIDAS ES DE BUENA CALIDAD		
OBSERVACIONES:			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ					FORMULARIO	F5-GTO-12			
GADMU - UAPA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN				
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD									
	GESTIÓN TÉCNICA - OPERATIVA				PROVINCIA				
					CANTÓN				
					PARROQUIA				
SECTOR HIDRÁULICO									
RED	DIAMETRO	MATERIAL	LONGITUD	VIDA UTIL	VALVULAS			HIDRANTES	
	(mm)				(m)	(años)	TIPO	CANTIDAD	ESTADO
FECHA:	MES						B: BUENO		B: BUENO
	AÑO						M: MALO		M: MALO

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ		FORMULARIO	F6-GC-01
GADMU - UAPA		PERCEPCIÓN CIUDADANA DE	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		LOS SERVICIOS DE A.P. Y A.	
	GESTIÓN COMUNITARIA		PROVINCIA
			CANTÓN
			PARROQUIA
ENCUESTA		ACEPTABLE	NO ACEPTABLE
1	COMO CONSIDERA UD. LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE		
2	COMO CONSIDERA UD. EL COSTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE		
3	COMO COSIDERA UD. LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE A.P.		
4	COMO CONSIDERA UD. LA CANTIDAD DE AGUA QUE LLEGA A SU HOGAR		
5	COMO CONSIDERA UD. LA COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE		
6	COMO CONSIDERA UD. LA COBERTURA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO		
7	COMO CONSIDERA UD. LA CAPACIDAD DE GESTIÓN DE LA UAPA		
8	COMO CONSIDERA UD. EL CONTROL SOCIAL DE LOS SERVICIOS A.P.Y A.		
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
OBSERVACIONES:			

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ				FORMULARIO	F7-IG-01
GADMU - UAPA				GESTIÓN	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				FINANCIERA - ADMINISTRATIVA	
	INDICADORES DE GESTIÓN			PROVINCIA	
				CANTÓN	
				PARROQUIA	
INDICADOR	FORMULA	DATOS		INDICADOR	OBSERVACIONES
		CONCEPTO	VALOR	VALOR	
FINANCIEROS					
SITUACION FINANCIERA DEL SERVICIO	<u>INGRESOS</u>	INGRESOS			
	GASTOS	GASTOS			
SOLVENCIA	<u>INGRESO CORRIENTE</u>	INGRESO CORRIENTE			
	GASTO CORRIENTE	GASTO CORRIENTE			
REZAGO TARIFARIO	<u>TARIFA APLICADA POR M3</u>	TARIFA APLICADA POR M3			
	TARIFA REAL POR M3	TARIFA REAL POR M3			
PESO DE LA CARTERA VENCIDA	<u>CARTERA VENCIDA</u>	CARTERA VENCIDA			
	INGRESOS PROPIOS	INGRESOS PROPIOS			
AUTOCOSTEABILIDAD	<u>INGRESOS POR SERVICIO PRESTADO</u>	INGRESOS POR SERVICIO PRESTADO			
	COSTOS DEL SERVICIO	COSTOS DEL SERVICIO			
TARIFA PROMEDIO	<u>VALOR FACTURADO ANUAL</u>	VALOR FACTURADO ANUAL			
	VOLUMEN FACTURADO ANUAL	VOLUMEN FACTURADO ANUAL			
ADMINISTRATIVOS					
RECURSO HUMANO	<u>PERSONAL ADMINISTRATIVO</u>	PERSONAL ADMINISTRATIVO			
	PERSONAL OPERATIVO	PERSONAL OPERATIVO			
CARGA LABORAL	<u>Nº. TOTAL DE SERVIDORES</u>	NUMERO TOTAL DE SERVIDORES			
	Nº. TOTAL DE CONEXIONES /1000	NUMERO TOTAL DE CONEXIONES			
VALORACIÓN DE ACTIVOS FIJOS	<u>ACTIVOS FIJOS VALORADOS</u>	ACTIVOS FIJOS VALORADOS			
	TOTAL ACTIVOS FIJOS	TOTAL DE ACTIVOS FIJOS			
OBSERVACIONES:					
Aporte del Autor - Fuente: GADMU.					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ				FORMULARIO	F7-IG-02
GADMU - UAPA				GESTIÓN	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				COMERCIAL	
	INDICADORES DE GESTIÓN			PROVINCIA	
				CANTÓN	
			PARROQUIA		
INDICADOR	FORMULA	DATOS		INDICADOR VALOR	OBSERVACIONES
		CONCEPTO	VALOR		
COMERCIALES					
COBERTURA DE MICROMEDICIÓN	<u>Nº. DE MEDIDORES INSTALADOS</u>	Nº. DE MEDIDORES INSTALADOS			
	TOTAL DE CLIENTES	TOTAL DE CLIENTES			
EFICIENCIA DE LA MEDICIÓN	<u>Nº. DE MEDIDORES CON LECTURA</u>	Nº. DE MEDIDORES CON LECTURA			
	Nº. DE MEDIDORES INSTALADOS	Nº. DE MEDIDORES INSTALADOS			
EFICIENCIA EN LA FACTURACIÓN	<u>Nº. DE CLIENTES FACTURADOS</u>	Nº. DE CLIENTES FACTURADOS			
	TOTAL DE CLIENTES	TOTAL DE CLIENTES			
EFICIENCIA EN EL RECAUDO	<u>VALOR MENSUAL RECAUDADO</u>	VALOR MENSUAL RECAUDADO			
	VALOR EMITIDO + CARTERA VENCIDA	VALOR EMITIDO + CARTERA VENCIDA			
RECLAMOS COMERCIALES	<u>Nº. DE CLIENTES QUE RECLAMAN</u>	Nº. DE CLIENTES QUE RECLAMAN			
	TOTAL DE CLIENTES	TOTAL DE CLIENTES			
CULTURA DE PAGO CLIENTES	<u>Nº. DE USUARIOS QUE PAGAN</u>	Nº. DE USUARIOS QUE PAGAN			
	TOTAL DE USUARIOS FACTURADOS	TOTAL DE USUARIOS FACTURADOS			
OBSERVACIONES:					

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO URCUQUÍ				FORMULARIO	F7-IG-03
GADMU - UAPA				GESTIÓN	
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				TÉCNICA - OPERATIVA	
	INDICADORES DE GESTIÓN			PROVINCIA	
				CANTÓN	
			PARROQUIA		
INDICADOR	FORMULA	DATOS		INDICADOR VALOR	OBSERVACIONES
		CONCEPTO	VALOR		
AGUA POTABLE					
COBERTURA DE AGUA POTABLE	<u>POBLACIÓN SERVIDA</u>	POBLACIÓN SERVIDA			
	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN ACTUAL			
CALIDAD DEL AGUA DISTRIBUIDA	<u>Nº. DE MUESTRAS SATISFACTORIAS</u>	Nº. DE MUESTRAS SATISFACTORIAS			
	Nº. TOTAL DE MUESTRAS TOMADAS	Nº. TOTAL DE MUESTRAS TOMADAS			
INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA	<u>VOLUMEN PRODUCIDO</u>	VOLUMEN PRODUCIDO			
	VOLUMEN FACTURADO	VOLUMEN FACTURADO			
PRODUCCIÓN - DEMANDA	<u>VOLUMEN PRODUCIDO</u>	VOLUMEN PRODUCIDO			
	DEMANDA POBLACIÓN	DEMANDA POBLACIÓN			
CONTINUIDAD DEL SERVICIO	<u>Nº. DE HORAS AL DÍA DEL SERVICIO</u>	Nº. DE HORAS AL DÍA DEL SERVICIO			
	24				
CONSUMO POR CLIENTE	<u>VOLUMEN FACTURADO MENSUAL</u>	VOLUMEN FACTURADO MES			
	TOTAL DE CLIENTES	TOTAL DE CLIENTES			
ALCANTARILLADO					
COBERTURA DEL ALCANTARILLADO	<u>POBLACIÓN SERVIDA</u>	POBLACIÓN SERVIDA			
	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN ACTUAL			
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	<u>VOLUMEN DE AGUA TRATADA</u>	VOLUMEN DE AGUA TRATADA			
	VOLUMEN TOTAL DE AGUAS SERVIDAS	VOLUMEN TOTAL DE AGUAS SERVID.			
OBSERVACIONES:					

Aporte del Autor - Fuente: GADMU.

5.8. Estrategias de Buen Servicio en el Sector Público

Ministerio de Relaciones Laborales, Plan Nacional de Capacitación en Servicio al Usuario. 2011. Página Web: www.mrl.gob.ec

- **Reglas de Oro**
 - Respeto
 - Diversión
 - Mente Abierta
 - Participación

- **Usuarios Internos**
 - Son las personas que trabajan en la institución.

- **Usuarios Externos**
 - Son las personas, el público que acude a la institución en busca de algún producto o servicio.

- **Paradigmas**
 - Son modelos mentales
 - Son el resultado de la influencia de:
 - Conocimientos
 - Prejuicios
 - Experiencias
 - Entorno social
 - Creencias

- Satisfacer, llegar a enamorar al usuario
- Servir, hacer lo que pide el usuario
- **De Productos**
- **A Experiencias**

- **De** Yo creo
- **A** El usuario quiere
- **De** El jefe paga
- **A** El usuario paga
- **De** Sonrisas
- **A** Sistemas
- **De** Individuos
- **A** Equipos

- **La comunicación**
 - 55% Corporal.
 - 38% Tono de voz.
 - 7% Palabras.

- **Canales de percepción**

- **Auditivo.-** Prefiere que le cuenten algo, en lugar de tener que verlo personalmente:
 - Eso me suena bien.
 - Volvamos a hablar sobre ese asunto.
 - Que interesante lo que comentas.
 - Parece que no escuchas lo que dices.
 - Cuando dices eso me molesta.
 - Explícame en otro tono.

- **Visual.-** Entiende el mundo “Tal como lo ve”:
 - Desde mi punto de vista.
 - Puedo ver que el problema es.
 - Ves lo que quiero decir.

- Tengo claro cómo debe lucir.
 - Solo hay sombras entre nosotros.
 - Muéstrame como es.
 - Hagamos un esquema a detalle.
- **Kinestésico.-** Es sensible, y lleva el corazón a flor de piel:
 - Eres muy duro.
 - No me gusta eso parece frío e indiferente.
 - No le siento sincero.
 - Anímate.
 - Siento una buena vibra.
 - Siento que lo tomas a la ligera.
 - **La magia de satisfacer**
 - **Trucos mágicos:**

Rapport - Metamensajes - El mago

Escenario - Mago - Equipo de apoyo (“Back”)

Mago.- Es el profesional del servicio, que encanta al público.

El escenario.- Instalaciones donde se desarrolla el espectáculo.

El equipo de apoyo (“Back”).- Es la gente que NO está frente al público apoyando al MAGO en su show.

Los metamensajes.- Mensaje oculto detrás del mensaje.

Metamensajes negativos.- El usuario comprende como: Ofensas, Burlas, Sarcasmos, Ironías.

- Usted es... Invisible - ¡Qué Lento Eres! - ¡Usted es Tonto! -
Usted es Pobretón - ¡Hey, señor / a! ¿Qué se lleva Usted?

Metamensajes positivos.- Estimulan las relaciones interpersonales:

¡Usted es lo Máximo!!!

La clave es: Repetir el nombre del usuario.- Repetir el nombre del usuario.

¡Solo usted me importa ahora!!!

La clave es: Darle absoluta atención al usuario.

¡Usted tiene todo mi respeto!!!

La clave es: Todo usuario es mi "Abuelita".

Técnica del "RAPPORT"

Sintonía - Empatía

Sin = con + Em = dentro

Tonos = forma + patía = emociones

- **Primer Truco: La CAPA**

C omprender > **Comprender es:** = **Escuchar con**

Rapport

- Estar presente.
- Escuchar activamente.

- Escuchar afirmando.
- Parafrasear.
- Aceptar comentarios irrelevantes.

Agradecer > **Agradecer es:** = **Dar gracias**

- Gracias por llamar.
- Gracias por su paciencia.
- Gracias por ser tan comprensiva.
- Gracias por venir.
- Gracias por ayudarme.
- Gracias por dedicarme su tiempo.

Proponer > **Proponer es:** = **Buscar la mejor solución**

para el usuario:

- Simple.
- Relevante.
- Positiva.

Asegurar > **Asegurar es:** = **Que el usuario perciba que nosotros asumimos la responsabilidad de solucionar su problema.**

- No generar incertidumbre; usted cumple con su deber.

• **Segundo Truco: El Mágico NO**

Tipos de NO

- > **NO del “BOOMERANG”** > Encantado yo le.....
Usted ayúdeme con.....

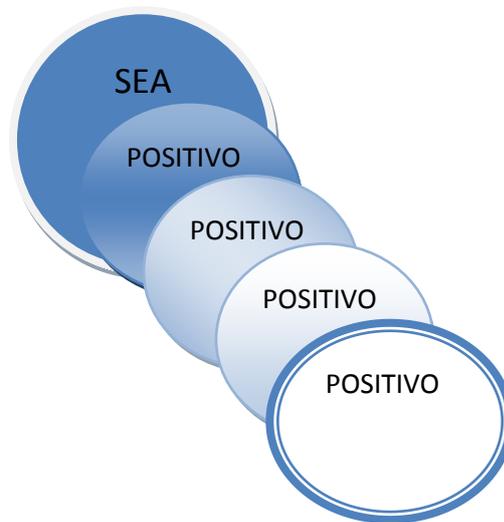
> **NO del NO QUIERO PERJUDICARLE** > Le soy sincero, si hacemos el trámite.....

> **NO del PRODUCTO O SERVICIO** > Sentimos mucho no poder atenderle.

- **Protocolos de Servicio**

- **Salude cordialmente.** Ej: Buen día, señor (a).....Bienvenido (a).....(Institución), en que le puedo servir?
- **Sonría Siempre** (de forma natural).
- Mantenga **contacto visual** con el usuario.
- Trate al usuario por su **apellido**.
- **Escuche** con atención todo lo que el usuario tenga que decir.
- **Hable** con claridad.
- Sea paciente.
- Brinde una **atención ágil** y oportuna.
- Plantee todas las **alternativas** y soluciones posibles a los requerimientos dl usuario.
- **Pregunte** al usuario si su necesidad ha sido satisfecha.
- Cuando no se posible satisfacer la necesidad del usuario, saber decir **NO de la manera posible**, es importante.

- **Despídase cordialmente** del usuario. Ej: señor (a)...que tenga un buen día, fue un placer atenderle.



Y RECONOZCA LOS MERITOS DE LOS DEMÁS.

HAZ UNA

PROMESA

**HOY HAS DESCUBIERTO
UNA NUEVA FUERZA
QUE NO CONOCÍAS Y A
PARTIR DE AHORA LA
USARAS DURANTE EL
RESTO DE TU VIDA**

**CUENTA TU HISTORIA, DA
TU EJEMPLO, DI A TODOS
QUE ES POSIBLE UN
CAMBIO DE ACTITUD Y
OTRAS PERSONAS
SENTIRAN EL VALOR
PARA AFRONTAR**

5.9. Estrategias de Comunicación e Impulso

www.buenastareas.com/.../estrategia-de-comunicación-e-im

Las estrategias de comunicación e impulso que se utilizará por la Unida de Agua Potable y Alcantarillado hacia la población, se desarrollará en forma gradual, debido a que la gestión municipal no responde a un proyecto de verificación y promoción de servicios, basado en una planificación.

La comunicación del servicio, sirve para acercarse, convencer y lograr que los ciudadanos utilicen dicho servicio.

Se debe tener claro que la comunicación motiva que el ciudadano quiera el servicio; lo sienta como suyo porque descubre que en él, hay respuesta de la de la necesidad que le preocupa.

En síntesis, podemos afirmar que los problemas económicos, de comunicación y sociales de los municipios son cada día más graves y que requieren de una intervención adecuada para encontrar soluciones a corto, mediano y largo plazo, lo cual dependerá del aporte de la capacidad de los funcionarios municipales y de la forma en que se fortalezca la sociedad civil, por la vía de procesos de comunicación.

- **Comunicación Comercial**

www.derecho.com/c/Comunicación_comercial

Cualquier forma de comunicación destinada a promocionar, directa o indirectamente, bienes, servicios o la imagen de una empresa, organización o persona con una actividad comercial, industrial o artesanal o que ejerza una profesión regulada. No se consideran comunicaciones comerciales: a) Los datos que permiten acceder directamente a la actividad de dicha empresa, organización o persona y, concretamente, el nombre de dominio o la dirección de correo electrónico. b) La información

relativa a los bienes, servicios o a la imagen de dicha empresa, organización o persona, elaborada de forma independiente, especialmente cuando se facilitan sin contrapartida económica.

- **Mensajes**

Se ha procesado información muy interesante para el contenido de las piezas publicitarias, es necesario recalcar, que según la función de cada una de éstas depende la magnitud de la lectura y su significado. La tarea ha sido detectar cuál es realmente el o los más atractivos mensajes para convertirlo en el movimiento del anuncio.

- **Elección de medios**

Las artes de comunicación elegidos corresponden a los siguientes medios:

Cuadro Nro. 55

Medios masivos

MEDIO MASIVO	<i>MEDIO MARGINAL</i>	MEDIO ALTERNATIVO
Página Web	Plegables	Postales
Afiches	Carpetas	Camisetas
Stickers	Libro de memorias	Gorros
Radio	CD-ROM interactivo	Insignias
Trípticos		

Aporte del Autor

Los medios masivos que se utilizarán o las estrategias de comunicación e impulso por parte de la Unidad de Agua Potable hacia los usuarios del cantón son:

- **Página web**

es.wikipedia.org/wiki/Página_web

Una página web es un documento o información electrónica adaptada para la World Wide Web que generalmente forma parte de un sitio web.

Una página web está compuesta principalmente por información (sólo texto o módulos multimedia) así como por hiperenlaces; además puede contener o asociar datos de estilo para especificar cómo debe visualizarse, y también aplicaciones embebidas para hacerla interactiva.

Las páginas web son escritas en un lenguaje de marcado que provea la capacidad de manejar e insertar hiperenlaces, generalmente HTML.

Mediante la creación de la página Web www.municipiourcuqui.gob.ec y los correos: sistemasurcuqui@andinanet.net - proyectosurcuqui@andinanet.net y planificacionurcuqui@andinanet.net; los mismos que tendrán un radio de acción a nivel local provincial y nacional.

- **Afiches**

www.definicionabc.com/comunicacion/afiche.php - México

Un afiche es un aviso que comunica algún evento futuro o situación actual y que generalmente ostenta una considerable dimensión para que sea bien apreciado y notado por el público al cual va dirigido y una deliberada intención artística que buscará atraer más de lo ordinario.

Transmite información tentativa de los servicios a ofertar, logotipos, slogan, fotografías, datos para información y contactos.

- **Stickers**

www.taller-reciclado.blogspot.com/

Una pegatina (a menudo también denominada adhesivo, calcomanía o *sticker*, del inglés *to stick*, pegar) es un soporte de texto o imágenes impresas o serigrafiadas sobre una lámina de vinilo o papel en cuya parte posterior se ha dispuesto de una fina capa de adhesivo. En un principio, esta lámina, va pegada sobre un papel siliconado o «*transfer*» con el fin de mantener la capacidad de adhesión hasta el momento en que se decida fijar esta lámina sobre otra superficie de forma definitiva.

- **Radio**

www.radioconceptos.com/

La radio hace referencia a varios significados; desde el punto de vista tecnológico, forma parte de los TICs (tecnologías de la información y las comunicaciones). La radio es un aparato que ayuda a la trasmisión de información entre distintas partes del mundo y por ello constituye un medio de comunicación muy valioso y se utilizaría la frecuencia existente en el cantón.

- **Trípticos**

www.buenastareas.com/temas/concepto-de-tripticos/760

Son folletos informativos que pueden doblarse en tres partes y que suelen tener dimensiones semejantes a una hoja de tamaño carta. Estos trípticos se entregan para la promoción de eventos.

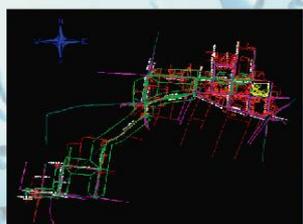
Gráfico Nro. 64

Cara 1



ÁREA EN LA QUE SE VA EJECUTAR TRABAJOS DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO POR PARTE DE GADMU.

PEDIMOS DISCULPAS POR MOLESTIAS QUE SE OCASIONE



El camino al éxito, comienza con el recorrido de nuestros esfuerzos.

SABÍA USTED QUE:

- SE CALCULA QUE UNA PERSONA QUE TIENE ACCESO AL AGUA POTABLE CONSUME ENTRE 150 A 200 LITROS DIARIOS Y UNA PERSONA QUE NO TIENE ACCESO AL AGUA POTABLE PUEDE CONSUMIR UN PROMEDIO DE 50 LITROS DIARIOS.
- EL DESPERDICIO DE AGUA POR PERSONA ESTA ENTRE LOS 50 Y 200 LITROS DIARIOS. AHORRE SU DINERO, UTILICE SOLO EL AGUA QUE NECESITA.
- EN UNA DUCHA SIN CERRAR LA LLAVE AL MOMENTO DE ENJABONARSE USTED GASTA APROXIMADAMENTE 90 LITROS. MINUTO: 6 LITROS.
- LAVAR LA VAJILLA SIN CERRAR LA LLAVE 15 MINUTOS 90 LITROS.
- LAVADO DE 10 Kg. DE ROPA: 140 LITROS
- AHORA USTED PUEDE LLAMAR A LOS TELEFONOS.
LUNES A VIERNES:
2 939 211/212/125/477/015/306/309
SABADOS Y DOMINGOS:
2 939 171 – 092459786 – 097337945
LLAMENOS, DIGANOS CUAL ES SU PROBLEMA Y ACUDIREMOS EN SU AYUDA.



YO TAMBIÉN AHORRO AGUA



**GOBIERNO AUTÓNOMO
DESCENTRALIZADO
MUNICIPIO DE URQUQUI**



SIGAMOS ESTOS CONSEJOS PARA EL AGUA APROVECHAR Y MUCHO DINERO AHORRAR

TRUQUITOS DE AHORRO DEL AGUA

- Nada de goteos o tubos oxidados, cambia los tubos y empaques que estén en mal estado.
- En duchas, lavaderos e inodoros, instala aparatos de bajo consumo, total, es el mismo servicio, pero con ahorro de agua y dinero.
- Dentro del tanque del inodoro puedes colocar una botella llena de agua, así cuando tires la válvula, un litro de agua más vas a ahorrar.

Cara 2

TÚ PUEDES AYUDAR CON EL AHORRO DE AGUA Y EVITAR EL RACIONAMIENTO EN LA CIUDAD

- * Permitirás que ahorren dinero en el pago de agua.
- * Contribuirás a que más familias que tengan agua en su hogar.
- * Reduce el tiempo a la mitad, al bañarse en la ducha.
- * Cierra la llave mientras te enjabonas.
- * Una vez Sí..... Una vez No descarga el inodoro solo cuando sea necesario.
- * Lava platos una vez al día mientras los enjabonan que cierra la llave
- * Cierra la llave cuando se afeite, utilice poco agua al enjuagar la cuchilla. Así se ahorrarán 11.5 litros más.
- * Use el lavamanos con el vertedero lleno. No deje correr el chorro de agua cuando lave platos, legumbres y otros alimentos, cada minuto que tenga abierta la llave gasta 8 litros de agua.
- * No deje correr el chorro de agua de la manguera, cuando lave el carro, enjabónelo, lávelo usando un balde y una esponja, ahorra más de 90 litros de agua.
- * En la cocina..... Evite descongelar los alimentos dejándolos bajo el chorro de agua. Mejor sáquelos con tiempo y sumérjelos en un traste con agua.
- * Lavadero de ropa..... Cuando lave la ropa a mano, es bueno tapar el desagüe del tanque y coger con una lavacara el agua para enjuagar.
- * Si desperdicias el agua caliente, también estás desperdiciando electricidad o el gas que usó para calentarlo.
- * Cada cambio de agua del inodoro significa de 24 a 28 litros. Una familia de 5 personas en que cada persona cambie el agua 3 veces al día, usara alrededor de 12 litros o sea 12 m3, al mes.
- * Compre inodoros ahorradores de agua con tanques de 6 litros. Utilice controladores de flujo en lavados y fregaderos.
- * No cambie el agua del inodoro innecesariamente.

PAGUE A TIEMPO SUS CARTAS Y EVITESE EL CORTE DEL SERVICIO

**CAMPAÑA EDUCATIVA
"EL AGUA ES SALUD Y VIDA"**

- * Si los grifos y duchas empiezan a chorrero, seguramente tienen gastado el empaque en su interior, repare los empaques, tome en cuenta que cada gota por segundo son 2700 galones por año, este desperdicio aparentemente insignificante, se traducirá en un incremento en su planilla.
- * Verifique no existan fugas de agua en las cañerías de su hogar; esto es algo muy común y no siempre está a simple vista. Lea su medidor de agua, cierre todas las llaves y no desfogue el inodoro durante dos horas, si transcurridas dos horas, la lectura de su medidor no es exactamente igual, usted tiene fugas de agua en su vivienda.
- * Si el agua del inodoro queda fluyendo después de cada desfogue, ajuste correctamente la bomba interna, si esta medida no surte efecto, reemplace la pieza averiada.
- * Utilice un vaso con agua para cepillarse los dientes.
- * Aunque no lo crea, usted puede estar perdiendo entre 100 y 12.000 litros de agua al día.
- * Chorros y goteos en lavabos y duchas por desgaste de los empaques, estos pueden cambiarse fácilmente con herramientas caseras y su costo es mínimo.
- * Fugas en la tubería interior de la casa, si escucha un ruido agudo o se encharca el agua dentro de la casa, será necesario que llame a un plomero.
- * No deje que el agua corra mientras usted se lava la cara o se rasura.

¡ VAMOS A PROTEGER EL AGUA DE TODOS !

Les recordamos que según anuncios desde Europa se dice que en 25 años habrá escases de agua y que serán nuestras fuentes las que sirvan para resolver la catástrofe en el futuro.

Nosotros estamos acostumbrados a ver los bosques, las vertientes y parece que siempre estarán allí, pero si desperdiciamos el agua como hasta ahora ocurre pronto lo estaremos lamentando, junto a Europa y peor aun África que fue el continente verde, con los mayores bosques, hoy con los más grandes desiertos, por eso hay que pensar en que el "agua se acaba" cuidemos el agua, no son palabras que nos alarman.

Estamos comprometidos en entregar agua de la mejor calidad y pureza, pero usted también tiene un compromiso

¡ No desperdices el agua !



Aporte del Autor

- **Cronograma**

A continuación se señala cuánto durará y en qué momento se llevaría a cabo la aplicación de las piezas publicitarias durante el año 2012.

Gráfico Nro. 74

	ENERO	FEBRERO	MARZOL	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTBRE.	OCTBRE.	NOVBRE.	DCBRE.
<i>Pagina Web</i>												
Afiches												
Sticker												
Radio												
Trípticos												

Aporte del Autor

- **Presupuesto**
- **Establecimiento de presupuesto publicitario**

El siguiente presupuesto se ha establecido en base a la impresión y reproducción de las piezas publicitarias diseñadas en el presente proyecto

Cuadro Nro. 56
Presupuesto

MEDIO	PIEZA PUBLICITARIA	USD.
Masivo	Página Web	332.424
Masivo	Afiches	332.424
Masivo	Stickers	332.424
Masivo	Radio	332.424
Masivo	Trípticos	332.424
	SUMAN:	1.662.12

Aporte del Autor

CAPÍTULO VI

6. Estudio Financiero

6.1. Introducción

El estudio financiero es la sistematización contable, financiera y económica de las investigaciones efectuadas en los estudios de mercado y técnico del “Estudio de Factibilidad para el Desarrollo de un Plan Maestro de Redes de Distribución de Agua Potable del Sistema Urbano en La Ciudad de Urququí” que beneficiará a 202 familias que representan a 1.010 habitantes, que será financiado con un Préstamo del Banco del Estado (BEDE), analizado por el Consejo Municipal, se optará por esta línea de crédito como la mejor opción, frente a opciones de préstamos y donaciones de Instituciones gubernamentales como el MIDUVI, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda y ONGs, Organizaciones no Gubernamentales.

Esta obra de vital importancia para el desarrollo del sector tiene la siguiente modalidad de financiar un préstamo por USD. 94.892,72, de los cuales el 60% es donación y la cantidad efectiva a cancelar corresponde al 40 % que es de USD. 37.957,09.

Aquí se demuestra lo importante: ¿La idea es rentable? Para saberlo se tienen tres presupuestos: tasas por servicios de agua potable y alcantarillados, inversión que consta en el estudio Técnico, costos operativos y gastos. Que salieron de los estudios anteriores. Con esto se decidirá si este proyecto de “Estudio de Factibilidad para el Desarrollo de un Plan Maestro de Redes de Distribución de Agua Potable del Sistema Urbano en La Ciudad de Urququí”

6.2 Presupuesto de Ingresos y Egresos

6.2.1 Presupuesto de Ingresos por ventas

Para la determinación los ingresos por venta de servicios de agua potable, conexiones de alcantarillado sanitario y venta de medidores, se resaltó que es un proyecto de interés social que está encaminado al mejoramiento del servicio del agua potable, desarrollo del sector y el buen vivir de la población y poco interesa la ganancia sino la satisfacción del usuario por ser un Proyecto Social sin fines de lucro.

Cuadro Nro. 57

PROYECCION DE INGRESOS POR TASAS DE SERVICIOS ANUALES					
<u>VENTA SERVICIO DE AGUA POTABLE</u>					
RUBROS	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015
Mensual Anexo "G"	3000	3120	3245	3375	3510
Meses	12	12	12	12	12
Total anual	36.000	37.440	38.938	40.495	42.115
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO SANITARIO					
Mensual	780	811	844	877	912
Meses	12	12	12	12	12
Total Anual	9.360	9.734	10.124	10.529	10.950
VENTA DE MEDIDORES					
Cantidad	2700	2808	2920,32	3037,13	3158,62
Precio	12	12	12	12	12
Total Anual	32.400	33.696	35.044	36.446	37.903
TOTAL	77.760	80.870	84.105	87.469	90.968

Aporte del Autor.

Cuadro Nro. 58

Resumen de Ingresos por Tasas Servicios Anuales

RUBRO	RESUMEN DE INGRESOS				
	año 1 en USD.	año 2 en USD.	año 3 en USD.	año 4 en USD.	año 5 en USD.
VENTA SERVICIO DE AGUA POTABLE	36.000	37.440	38.938	40.495	42.115
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO SANITARIO	9.360	9.734	10.124	10.529	10.950
VENTA DE MEDIDORES	32.400,00	33.696,00	35.043,84	36.445,59	37.903,42
TRANSFERENCIAS Y DONACIONES DE CAPITAL E INVERSIÓN					
Transferencia de capital E inversión recibida de Entidades Financieras	56.935,63				
Total	134.695,63	80.870,40	84.105,22	87.469,42	90.968,20

Aporte del Autor

Los USD. 56.935,63, reingresan al presupuesto de ingresos por ser una donación del préstamo no reembolsable que corresponde al 60 x % total del préstamo, quedando como deuda real el 40 x % que representa a USD. 37.957,07, pagaderos a 5 años.

El precio al usuario se mantendrá al mismo valor durante los cinco años, en cambio los ingresos se incrementarán de acuerdo al crecimiento poblacional del último censo que es del 4 x %.

6.2.2 Presupuesto de Egresos

Los costos operativos son necesarios para el funcionamiento del Plan Maestro de Redes de distribución en el Cantón Urcuquí, está conformado por dos elementos que son: los empleados de operativos y Costos Indirectos de Operación son los que intervienen en el Plan Maestro.

Los costos utilizados son recuperables en el momento del cobro de las tasas del servicio, por consumo de agua potable, alcantarillado y venta de

medidores siempre y cuando su venta sea mayor al punto de equilibrio, caso contrario es eminente la pérdida.

- **Empleados Operativos**

El Proyecto del Plan Maestro de Redes de distribución de agua potable requiere de 7 operadores y un chofer encargados que tienen como tareas principales conexiones y reconexiones de agua potable y alcantarillado, mantenimiento de la redes de aducción y distribución, manteniendo de la planta de tratamiento, toma de lecturas y soluciones de quejas de los usuarios , que vienen a ser los servidores operativos con un Sueldo Mensual Unificado y los componentes salariales como: Sueldo Básico, Aporte Patronal, Fondo de reserva, Décimo Tercer Sueldo, Décimo Cuarto Sueldo.

Cuadro Nro. 59
Mano de Obra Operativa

CARGO	SUELDO B. UN.	APORTE PATRONAL	F. RESERVA	DECIMO TERCER	DECIMO CUARTO	TOTAL
Operador 1	413,10	50,19	34,41	34,43	22,00	554,13
Operador 2	413,10	50,19	34,41	34,43	22,00	
Operador 3	413,10	50,19	34,41	34,43	22,00	
Operador 4	413,10	50,19	34,41	34,43	22,00	
Operador 5	413,10	50,19	34,41	34,43	22,00	
Operador 6	413,10	50,19	34,41	34,43	22,00	
Operador 7	413,10	50,19	34,41	34,43	22,00	554,13
Chofer	470,22	57,13	39,17	39,19	22,00	
TOTAL MENSUAL	3.361,92	408,47	280,05	280,16	176,00	1.108,26
TOTAL ANUAL	40.343,04	4.901,68	3.360,58	3.361,92	2.112,00	13.299,07

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 60
Resumen de Sueldos Operativos

CARGO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Mano de Obra Operativa	13.299,07	13.741,93	14.199,53	14.672,38	15.160,97
TOTAL	13.299,07	13.741,93	14.199,53	14.672,38	15.160,97

Aporte del Autor

- **Costos operativos indirectos**

Para la unidad de agua potable se considera como costos indirectos operativos todos los servicios básicos.

Para determinar los costos operativos indirectos en los años futuros, se consideró una tasa de crecimiento del 3.33 %, de acuerdo a la inflación a Diciembre del 2010, las proyecciones están en el Estado de Resultados.

Cuadro Nro. 61

Repuestos

Repuestos				
DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Llantas	Unidad	8	150,00	1.200,00
Kit de accesorios y repuestos	Unidad	6	27,00	162,00
TOTAL				1.362,00

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 62

Combustibles

Combustibles				
DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Aceite	Litro	10	2,50	25,00
Gasolina	Galones	1200	1,45	1.740,00
TOTAL				1.765,00

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 63

Proyección de Costos de Operativos

Proyección Costos Indirectos de Producción					
DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Repuestos	1.362,00	1.547,64	1.758,58	1.998,28	2.270,64
Combustibles	1.765,00	2.005,57	2.278,93	2.589,55	2.942,50
TOTAL	3.127,00	3.553,21	4.037,51	4.587,83	5.213,15

Aporte del Autor

- **Costos de distribución**

- a. Gastos Administrativos**

Dentro de los gastos administrativos estarán los sueldos y salarios del personal. Para realizar las proyecciones se calculó el incremento en base a la inflación del 3.33% para cada año. La proyección esta desarrollado en el balance de Resultados con proyección para el caso de los gastos en el Plan Maestro de Redes de Distribución de Agua Potable del Sistema Urbano en la Ciudad de Urcuquí.

Cuadro Nro. 64
Sueldo Unificado Mensual

CARGO	SUELDO B. UN.	APORTE PATRONAL	FDOS. DE RESERVA	DECIMO TERCER	DECIMO CUARTO	TOTAL
Jefe AA.PP	1.286,00	124,10	107,12	107,17	22,00	1.646,39
Inspector 2 AA.PP	667,00	64,37	55,56	55,58	22,00	864,51
Inspector 1 AA.PP	612,00	59,06	50,98	51,00	22,00	795,04
Oficinista 2	566,00	54,62	47,15	47,17	22,00	736,93
TOTAL MENSUAL	3.131,00	302,14	260,81	260,92	88,00	4.042,87
TOTAL ANUAL	30.780,00	2.970,27	2.563,97	2.565,00	792,00	39.671,24

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 65
Proyección Anual de Personal

CARGO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PERSONAL ADMINISTRATIVO	39.671,24	40.992,30	42.357,34	43.767,84	45.225,31
TOTAL	39.671,24	40.992,30	42.357,34	43.767,84	45.225,31

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 66
Materiales de Aseo

Gastos de Limpieza				
DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Escoba	Unidad	3	2,50	7,50
Trapeador	Unidad	3	3,00	9,00
Recogedor	Unidad	3	3,00	9,00
Desinfectante	Galones	4	4,00	16,00
Polvax	Galones	3	6,00	18,00
Vileda	Unidad	6	1,20	7,20
TOTAL				66,70

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 67

Suministros y Materiales				
DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Carpetas	Unidad	40	0,50	20,00
Grapadora	Unidad	1	13,00	13,00
Perforadora	Unidad	1	15,00	15,00
Esferos Gráficos	Caja	2	6,80	13,60
Resma de Hojas	Resmas	12	4,20	50,40
Solicitud de Servicios	Libretín 100 f.	7	9,50	66,50
TOTAL				178,50

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 68

Servicios Básicos

DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA	V. UNITARIO mensual	V. TOTAL
Energía eléctrica	Kw/h	22,00	264,00
Agua potable	M ³	3,00	36,00
Teléfono e internet	Minutos	45,00	540,00
TOTAL		70,00	840,00

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 69
Resumen de Gastos Administrativos

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gastos de Limpieza	66,70	68,92	71,22	73,59	76,04
Suministros y Materiales	178,50	184,44	190,59	196,93	203,49
Servicios Básicos	840,00	867,97	896,88	926,74	957,60
TOTAL	1.085,20	1.121,34	1.158,68	1.197,26	1.237,13

Aporte del Autor

b. Gasto Ventas

Se prevé realizar un plan estratégico para la venta del servicio de recuperación de cartera, se requiera gastos de publicidad y propaganda.

Cuadro Nro. 70
Gastos de Publicidad

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Hojas Volantes	1.800,00	0,10	180,00
Radio	200,00	6,01	1.202,12
Afiches	500,00	0,50	250,00
Tarjetas Personales	200	0,15	30,00
TOTAL			1.662,12

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 71
Resumen Proyección Gastos Ventas

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Publicidad	1.662,12	1.717,47	1.774,66	1.833,76	1.894,82
TOTAL	1.662,12	1.717,47	1.774,66	1.833,76	1.894,82

Aporte del Autor

6.3 Depreciaciones y Amortizaciones

- Depreciaciones

Las depreciaciones son calculadas de acuerdo al último Régimen Tributario.

Cuadro Nro. 72
Resumen Depreciaciones

Nº	DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	DEPRE. ACUMU.	SALDO LIBROS
	Administrativos							
1	Edificio Propiedad Municipio.	-	-	-	-	-	-	-
2	Construcciones	4.744,64	4.744,64	4.744,64	4.744,64	4.744,64	23.723,18	71.169,54
3	Bienes Muebles y Enceres	385,80	385,80	385,80	385,80	385,80	1.929,00	1.929,00
4	Equipo de Oficina	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	125,00	125,00
5	Equipos Informáticos	1.416,74	1.416,74	1.417,17		-	4.250,64	0,00
6	Equipos de Seguridad	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	115,00	115,00
	Subtotal	6.595,17	6.595,17	6.595,60	5.178,44	5.178,44	30.142,82	73.338,54
	Bienes Operativos							
1	Maquinaria Equipo y Herramientas	2.933,25	2.933,25	2.933,25	2.933,25	2.933,25	14.666,24	14.666,24
	Subtotal	2.933,25	2.933,25	2.933,25	2.933,25	2.933,25	14.666,24	14.666,24
	TOTAL	9.528,42	9.528,42	9.528,85	8.111,68	8.111,68	44.809,06	88.004,77

Aporte del Autor

6.4 Gasto Financiero

Para que el Plan Maestro de Redes de Distribución en el Sector Urbano de la Ciudad de Urcuquí entre en funcionamiento se requiere de un capital de \$ 152.717,55, de los cuales el 75,15 % se financia con recurso propios esto es \$ 114.760,46 y el 24,85 % se financiará con recursos externos mediante un crédito bancario de \$ 37.957,09, a un plazo de cinco años con una tasa de interés del 8% anual, los pagos se los hará en forma mensual.

Cuadro Nro. 73
Inversiones

DESCRIPCIÓN	VALOR	%
Capital Propio	114.760,46	75,15
Préstamo	37.957,09	24,85
TOTAL	152.717,55	100,00

Aporte del Autor

Crédito

Monto: USD. 37.957,09

Interés: 8,00 %

Plazo: 5 años

Modalidad: Tarifa Fija pago mensual

Fórmula de cálculo

$$VP = \frac{VF \times i \times (1+i)^n}{[(1+i)^n - 1]} \quad 0,666666667$$

$$VP = \frac{35000 \times 0,0666 \times (1+0,0666)^5}{(1+0,0666)^5 - 1} = 769,63$$

$$[(1+0.0666)^{60}-1]$$

Cuadro Nro. 74

Interés anual al crédito financiero

TABLA DE INTERES ANUAL AL CREDITO FINANCIERO						
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
INTERES	2.804,14	2.270,33	1.692,22	1.066,13	387,89	8220,71
CAPITAL	6.431,42	6.965,23	7.543,34	8.169,43	8.847,67	37.957,09
TOTAL	9.235,56	9.235,56	9.235,56	9.235,56	9.235,56	46.177,80

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 75

Tabla de amortización al crédito financiero

NRO	VALOR PRESENTE	INTERES	SALDO SOLUTO	SALDO INSOLUTO
1	769,63	253,05	516,58	37.440,51
2	769,63	249,60	520,03	36.920,48
3	769,63	246,14	523,49	36.396,98
4	769,63	242,65	526,98	35.870,00
5	769,63	239,13	530,50	35.339,50
6	769,63	235,60	534,03	34.805,47
7	769,63	232,04	537,59	34.267,88
8	769,63	228,45	541,18	33.726,70
9	769,63	224,84	544,79	33.181,91
10	769,63	221,21	548,42	32.633,50
11	769,63	217,56	552,07	32.081,42
12	769,63	213,88	555,75	31.525,67
13	769,63	210,17	559,46	30.966,21
14	769,63	206,44	563,19	30.403,02
15	769,63	202,68	566,95	29.836,07
16	769,63	198,91	570,72	29.265,35
17	769,63	195,10	574,53	28.690,82
18	769,63	191,27	578,36	28.112,46
19	769,63	187,42	582,21	27.530,25
20	769,63	183,53	586,10	26.944,15
21	769,63	179,63	590,00	26.354,15
22	769,63	175,69	593,94	25.760,22
23	769,63	171,73	597,90	25.162,32
24	769,63	167,75	601,88	24.560,44
25	769,63	163,74	605,89	23.954,54
26	769,63	159,70	609,93	23.344,61
27	769,63	155,63	614,00	22.730,61
28	769,63	151,54	618,09	22.112,52

29	769,63	147,42	622,21	21.490,30
30	769,63	143,27	626,36	20.863,94
31	769,63	139,09	630,54	20.233,40
32	769,63	134,89	634,74	19.598,66
33	769,63	130,66	638,97	18.959,69
34	769,63	126,40	643,23	18.316,46
35	769,63	122,11	647,52	17.668,93
36	769,63	117,79	651,84	17.017,10
37	769,63	113,45	656,18	16.360,91
38	769,63	109,07	660,56	15.700,36
39	769,63	104,67	664,96	15.035,40
40	769,63	100,24	669,39	14.366,00
41	769,63	95,77	673,86	13.692,15
42	769,63	91,28	678,35	13.013,80
43	769,63	86,76	682,87	12.330,93
44	769,63	82,21	687,42	11.643,50
45	769,63	77,62	692,01	10.951,49
46	769,63	73,01	696,62	10.254,87
47	769,63	68,37	701,26	9.553,61
48	769,63	63,69	705,94	8.847,67
49	769,63	58,98	710,65	8.137,02
50	769,63	54,25	715,38	7.421,64
51	769,63	49,48	720,15	6.701,49
52	769,63	44,68	724,95	5.976,54
53	769,63	39,84	729,79	5.246,75
54	769,63	34,98	734,65	4.512,10
55	769,63	30,08	739,55	3.772,55
56	769,63	25,15	744,48	3.028,07
57	769,63	20,19	749,44	2.278,63
58	769,63	15,19	754,44	1.524,19
59	769,63	10,16	759,47	764,72
60	769,63	4,91	764,72	-0,00
TOTALES	46.177,80	8.220,71	37.957,09	

Aporte del Autor

1.5 Estados Financieros Proyectados

• Estado de Situación Financiera Inicial

Para el Balance General del Plan Maestro de Redes de Distribución en la Ciudad de Urququí, se consideró las cuentas de Activos así como las de Pasivos y Patrimonio que posee la empresa.

Cuadro Nro. 76

Estado de Situación Financiera Inicial			
<u>ACTIVOS</u>			<u>PASIVOS</u>
ACTIVO CORRIENTE		4.903,72	LARGO PLAZO
<u>Activos disponibles</u>		4.903,72	Doctos. por pagar
Caja-Bancos		4.903,72	37.957,09
		<hr/>	
ACTIVO FIJO		147.813,83	TOTAL PASIVO
<u>Administrativos</u>			37.957,09
Construcciones	94.892,72		
Muebles y Enceres	3.858,00		
Equipo de Oficina	250,00		
Equipos Informáticos	4.250,64		
Equipos de Seguridad	230,00		
Maquinaria Equipo y Herramientas	29.332,47		
Vehículo	15.000,00		
		<hr/>	
TOTAL ACTIVO		152.717,55	PATRIMONIO
			114.760,46
			Capital
			114.760,46
			TOTAL PATRIMONIO
			114.760,46
			TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO
			152.717,55

Aporte del Autor

- **Estado de Resultados con financiamiento**

A continuación se describen todas las cuentas y sub cuentas proyectadas, obteniéndose por diferencia la pérdida o ganancia neta que la empresa recaudadora generará en cada año de la vida útil del proyecto.

Cuadro Nro. 77

Estado de Resultado con Financiamiento

Proyección Costos de Producción					
DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Materia Prima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mano de Obra Directa	13.299,07	13.737,94	14.191,29	14.659,60	15.143,37
Proyección Costos Indirectos de Producción	6.060,25	6.487,49	6.973,11	7.525,07	8.152,45
TOTAL	19.359,32	20.225,43	21.164,40	22.184,67	23.295,82
BALANCE DE PERDIDAS O GANANCIA PROYECTADO					
DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS PROYECTADAS	134.695,63	80.870,40	84.105,22	87.469,42	90.968,20
VENTAS NETAS	134.695,63	80.870,40	84.105,22	87.469,42	90.968,20
(-) Costos de Producción	19.359,32	20.225,43	21.164,40	22.184,67	23.295,82
UTILIDAD (PERDIDA) VENTAS	115.336,32	60.644,97	62.940,82	65.284,75	67.672,38
GASTOS ADMINISTRACION	47.351,62	48.708,81	50.111,62	50.143,54	51.640,87
Sueldos	39.671,24	40.992,30	42.357,34	43.767,84	45.225,31
Gastos de Limpieza	66,70	68,92	71,22	73,59	76,04
Suministros y Materiales	178,50	184,44	190,59	196,93	203,49
Servicios Básicos	840,00	867,97	896,88	926,74	957,60
	0,00		0,00	0,00	0,00
Gastos depreciación	6.595,17	6.595,17	6.595,60	5.178,44	5.178,44
GASTOS VENTAS	1.662,12	1.717,47	1.774,66	1.833,76	1.894,82
Gastos Publicidad	1.662,12	1.717,47	1.774,66	1.833,76	1.894,82
UTILIDAD (PERDIDA) OPERACIONAL	66.322,58	10.218,70	11.054,54	13.307,46	14.136,68
GASTOS FINANCIEROS	2.804,14	2.270,33	1.692,22	1.066,13	387,89
Intereses Pagados	2.804,14	2.270,33	1.692,22	1.066,13	387,89
UTILIDAD O PERDIDA EJERCICIO	63.518,44	7.948,37	9.362,32	12.241,32	13.748,80
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	63.518,44	7.948,37	9.362,32	12.241,32	13.748,80
UTILIDAD O PERDIDA NETA	63.518,44	7.948,37	9.362,32	12.241,32	13.748,80

Aporte del Autor

- **Estado de Flujo de Caja Proyectado**

El Estado de flujo de caja, permitirá medir los ingresos y egresos en efectivo que tendrá el Plan Maestro de Redes de Distribución del Sector Urbano en la Ciudad de Urcuquí en un período determinado, permitiendo observar si realmente necesita financiamiento y obviamente va a contar con los recursos necesarios para pagar las diferentes obligaciones que mantiene, el mismo que se establece su desglose en lo siguiente:

Cuadro Nro. 78

Flujo De Efectivo Proyectado

DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INVERSIÓN	(152.717,55)					
Utilidad del Ejercicio		63.518,44	7.948,37	9.362,32	12.241,32	13.748,80
(+) Depreciaciones		9.528,42	9.528,42	9.528,85	8.111,68	8.111,68
TOTAL DE INGRESOS		73.046,86	17.476,79	18.891,17	20.353,01	21.860,48
Egresos						
Pago de deuda		6.431,42	6.965,23	7.543,34	8.169,43	8.847,67
(-) Total de egresos		6.431,42	6.965,23	7.543,34	8.169,43	8.847,67
(+) Recuperación efectivo						14.711,16
(+) Recuperación Activos Fijos (saldo en libros)						88.004,77
FLUJO NETO	(152.717,55)	66.615,44	10.511,56	11.347,83	12.183,58	115.728,74

Aporte del Autor

Cuadro Nro. 79

Anexo Recuperación de la Inversión

Saldo libros activos fijos	88.004,77
Capital de trabajo	14.711,16
TOTAL	102.715,93

Aporte del Autor

El flujo de Caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto; debido a que, con los resultados se procederá a efectuar la evaluación financiera del proyecto y poder establecer la factibilidad del mismo.

6.6 Evaluación Financiera

La Evaluación Financiera tiene como objetivos calcular, estimar los beneficios netos que esperan de la inversión que se realizará en la implementación del Plan Maestro de Redes de Distribución en el sector urbano de la Ciudad de Urcuquí, para lo cual se usa y se maneja técnicas de evaluación financiera como son: Valor Actual neto, (VAN), Tasa Interna de retorno (TIR), Relación Beneficio / Costo y Período de recuperación.

- **Determinación del Costo de Capital**

Para realizar el cálculo del Costo del capital debemos primero establecer la TMAR (Tasa Mínima de Rentabilidad). Para el cálculo de esta tasa se ha tomado en cuenta en primer lugar el costo de oportunidad de la inversión, considerando que el monto de la inversión está dividido en inversión propia y financiera, la misma que se especifica a continuación.

Cuadro Nro. 80

**Cálculo del Costo Capital y Tasa de Rendimiento Medio de la Unidad
Recaudadora de Cartera Vencida.**

DESCRIPCIÓN	VALOR	%	TASA PONDE.	V. PROMEDIO		
INV. PROPIA	114.760,46	75,15	5,00	375,73		
INV. FINANCIERA	37.957,09	24,85	8,00	198,84		
	152.717,55			574.56	5,75	0,057
TRM =	$(1+IF)(1+CK)-1$					
TRM=	$\frac{(1+0,0333)(1+0.0575)-1}{1}$		0,0927	9,27	BASE INFLACION	

Aporte del Autor

CK = COSTO DE OPORTUNIDAD

IF = TASA DE INFLACION

Para determinar el costo de capital, se estableció la aplicación del financiamiento propio y prestado, estableciéndose una tasa del 5% sobre el capital propio y el 8 % sobre el préstamo del Banco del Estado; luego se realiza un ajuste al costo de capital por efectos de riesgo país, en base a la tasa promedio de inflación del 3.33%,

6.7 Valor Actual Neto (VAN)

El VAN de un proyecto de inversión del Plan Maestro de Redes de Distribución de Agua Potable del Sistema Urbano en la Ciudad de Uruguí se define como “la suma actualizada de los flujos de caja que esperamos genere a lo largo de su vida”. Es decir, es igual a “la diferencia entre el

valor actual de sus cobros y el valor actual de sus pagos”. Se trata, por tanto, de una medida de la rentabilidad absoluta de una inversión.

- **FC.- Flujo de Caja**

i.- **Tasa de descuento**

n.- **Tiempo u horizonte de vida útil del proyecto de inversión.**

VAN, positivo significa que existe rentabilidad.

VAN, Negativo inversión no rentable o no atractiva.

Cuadro Nro. 81
Flujos Netos Actualizados

Años Flujos	FLUJOS NETOS	FÓRMULA	FCA
1	66.615,44	,=G9/1,0927	60.964,07
2	10.511,56	,=G10/(1,0927)^2	8.803,70
3	11.347,83	,=G11/(1,0927)^3	8.697,81
4	12.183,58	,=G12/(1,0927)^4	8.546,16
5	115.728,74	,=G13/(1,0927)^5	74.291,05
	216.387,14		161.302,79

Aporte del Autor

$$VAN = -Inversión + \sum \frac{FC}{(1+i)^n}$$

VAN = FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS - INVERSIÓN

VAN = 161.302,79 - 152.717,55= **8.585,24**

Interpretación: Siendo la suma de los flujos de efectivo del Plan Maestro de Redes de Distribución descontados de \$ 161.302,79 superior a la inversión inicial de \$ 152.717,55; el proyecto logrará cubrir la inversión inicial y generará una utilidad en torno al movimiento del proyecto en los 5 años de \$ 8.585,24.

6.8 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno evalúa el proyecto del Plan Maestro de Redes en función de una única tasa de rendimiento por período, con la cual la totalidad de los beneficios son exactamente iguales a los desembolsos iniciales.

La tasa interna de retorno deberá ser mayor que la tasa de descuento para que la inversión sea aceptada.

Para el cálculo del TIR, se aplicó el método de interpolación, estableciendo para ello la aplicación de dos tasas arbitrarias, siendo:

Tasa positiva: (10 %)

Tasa negativa: (12 %)

Cuadro Nro. 82
Flujos de Caja

FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS			
AÑOS	FLUJOS NETOS.	POSITIVO 10 %	NEGATIVO 12 %
0	-152.717,55	-152.717,55	-152.717,55
1	66.615,44	60.559,49	59.478,07
2	10.511,56	8.687,24	8.379,75
3	11.347,83	8.525,79	8.077,16
4	12.183,58	8.321,55	7.742,89
5	115.728,74	71.858,44	65.667,59
	63.669,59	5.234,96	- 3.372,09

Aporte del Autor

Las tasas anteriores permitieron obtener dos VAN uno positivo y otro negativo, siendo:

$$TIR = T.I. + D.E.D.T. \left(\frac{VAN|T.I.}{VAN|T.I. - VAN|T.S.} \right)$$

VAN 10 % 5.234,96

VAN 12 % -3.372,09

TIR 11,21730563

La TIR para el presente proyecto es de 11,22%. Tasa aceptable ya que supera la TRM que es del 9,27 %, entendiéndose que es un proyecto de obra social y no de lucro económico.

6.9 Período de recuperación

Este indicador de evaluación permite conocer en qué tiempo se recupera la inversión del Plan Maestro de Redes, tomando en cuenta el comportamiento de los flujos de caja proyectados que recupera el proyecto.

Cuadro Nro. 83

Período Recuperación Inversión

FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS				
AÑOS	FLUJOS NETOS.	FCA	CANTIDAD	RUCUPERAC.
1	66.615,44	61.396,72	61.396,72	61.396,72
2	10.511,56	8.929,10	8.929,10	70.325,82
3	11.347,83	8.884,31	8.884,31	79.210,12
4	12.183,58	8.791,36	8.791,36	88.001,48
5	115.728,74	76.964,87	64.716,10	152.717,58
	216.387,14	164.966,35	152.717,58	

Aporte del Autor

76964,87	100	
64.716,10	X	84,09

	12	100
10,0908	X	84,09

La probabilidad de recuperación del proyecto es en 4 años 10 meses

Interpretación:

La recuperación del Plan Maestro de Redes se lo hará en 4 años 10 meses.

6.10 Beneficio/Costo

La relación Beneficio / costo está representada por la relación entre EL Flujo Neto Actualizado sobre la Inversión.

En el caso del presente proyecto del Plan Maestro de Redes de Agua la Recuperación es aconsejable implementarlo ya que la relación beneficio / costo se encuentra en **1.08**, que significa que por cada dólar que la empresa invierte, tiene un beneficio de **0,08** centavos.

Cuadro Nro. 84

Beneficio Costo

FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS			
Años Flujos	FLUJOS NETOS	FÓRMULA	FCA
1	66.615,44	,=G9/1,0927	60.964,07
2	10.511,56	,=G10/(1,0927)^2	8.803,70
3	11.347,83	,=G11/(1,0927)^3	8.697,81
4	12.183,58	,=G12/(1,0927)^4	8.546,16
5	115.728,74	,=G13/(1,0927)^5	74.291,05
	216.387,14		161.302,79

Aporte del Autor

- **Cálculo Costo Beneficio**

COSTO
BENEFICIO

$$\begin{array}{r}
 \text{COSTO} \\
 \text{BENEFICIO} \\
 \\
 = \quad \Sigma \text{ Flujo de Caja Actualizado} = 4.966,35 \quad = \quad 1,08 \text{ COSTO BENEFICIO} \\
 \\
 \Sigma \text{ inversión} \quad \quad \quad 152.717,55
 \end{array}$$

POR CADA DÓLAR INVERTIDO RECUPERA 1,08 ES DECIR GANO 0,08

6.11 Punto de Equilibrio

Se refiere a la cantidad o el monto de ventas que hace que los ingresos totales sean iguales a los costos totales, en este caso la utilidad es cero.

Es únicamente válido para el año 1 del proyecto, porque entre más tardío es el pronóstico es menos cierto.

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ingresos}}}$$

$$\text{PE\$} = \text{PE unidades} * \text{PVU}$$

El punto de equilibrio del presente proyecto se detalla a continuación:

Cuadro Nro. 85
Punto de Equilibrio

PROYECCIÓN PARA EL PUNTO DE EQUILIBRIO					
DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS					
Ingresos	134.695,63	80.870,40	84.105,22	87.469,42	90.968,20
COSTOS FIJOS					
Mano de Obra Directa					
Sueldos Personal administrativo	39.671,24	40.992,30	42.357,34	43.767,84	45.225,31
Sueldos de Ventas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mano de Obra Directa	13.299,07	13.741,93	14.199,53	14.672,38	15.160,97
Gastos de ventas	1.662,12	1.717,47	1.774,66	1.833,76	1.894,82
Gastos Administrativos	1.085,20	596,34	616,20	636,71	657,92
Gastos financieros	2.804,14	2.270,33	1.692,22	1.066,13	387,89
Gastos Constitución	525,00				
Depreciación	9.528,42	9.528,42	9.528,85	8.111,68	8.111,68
TOTAL COSTO FIJO	68.575,19	68.846,78	70.168,80	70.088,50	71.438,58
COSTOS VARIABLES					
Costos Indirectos Producción	3.127,00	3.553,21	4.037,51	4.587,83	5.213,15
Proyección Materia Prima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTO VARIABLE	3.127,00	3.553,21	4.037,51	4.587,83	5.213,15
P/E DÓLARES	70.205,03	72.010,72	73.707,15	73.968,18	75.781,42

Aporte del Autor

Cálculo Punto de Equilibrio

$$PE = \frac{\text{Costos fijos totales}}{1 - (\text{costos variable} / \text{venta})} = \frac{68.575,19}{1 - (3.127/134.695,63)} = 70.205,03$$

CAPÍTULO VII

7. Análisis de Impactos

En el presente capítulo se realiza un análisis prospectivo de los impactos que el proyecto generara en diferentes áreas o ámbitos. Es decir se pretende determinar las huellas que el trabajo de investigación, una vez aplicado, deje en lo técnico, de gestión, socioeconómico y ambiental.

De las diferentes metodologías existentes para realizar análisis de impactos se ha escogido lo que a continuación se detalla:

- Se determina las áreas o ámbitos a desarrollarse.
- Se relaciona numéricamente los niveles de impactos de acuerdo a la siguiente tabla

Cuadro N° 86

Análisis de Impactos

PONDERACIÓN	NIVEL DE IMPACTO
-3	Alto Negativo
-2	Medio Negativo
-1	Bajo Negativo
0	No hay Impactos
1	Bajo Positivo
2	Medio Positivo
3	Alto positivo

Aporte del Autor

En cada área o ámbito determinamos una serie de indicadores que de alguna manera representan o evidencian el ámbito o área investigada.

- A cada uno de los indicadores planteados en el paso anterior asignamos numéricamente una ponderación positiva o negativa, dependiendo del nivel de incidencia o impacto que tenga ese indicador.
- Realizamos la sumatoria de los niveles de impacto por cada área y dicho valor lo dividimos para el número de indicadores, obteniéndose de esta manera el nivel de impacto del área o ámbito.

Es importante señalar que bajo cada matriz se realiza un breve conclusión o argumentación del por qué se le asigna el valor a cada indicador.

Finalmente una vez analizadas todas las áreas se construye una matriz de impactos general o global en la que, en vez de los indicadores se colocan las áreas analizadas con su valor o nivel de impacto, para de esta manera determinar el impacto general del proyecto.

7.1. Impacto Técnico

Cuadro Nro. 87

Nivel de impacto	-3	-2	-1	0	1	2	3	∑
Indicador								
Procesos constructivos							x	
Seguridad de infraestructura							x	
Ética profesional						x		
Confiabilidad del sistema							x	
TOTAL	0	0	0	0	0	2	9	11

Aporte del Autor

$$\text{Nivel de Impacto Técnico} = \sum \frac{11}{4} = 2.75 = 3$$

- **Conclusión:**

En el aspecto técnico este proyecto tiene un impacto alto positivo porque los procesos constructivos, seguridad de infraestructura, ética profesional y la confiabilidad del sistema tiende a mantener una destreza de calidad en las características técnicas constructivas y operacionales, lo cual permitirá garantizar el proyecto a ejecutarse.

7.2. Impacto de Gestión

Cuadro Nro. 88

Indicador \ Nivel de impacto	-3	-2	-1	0	1	2	3	Σ
Eficacia y eficiencia en la gestión							x	
Responsabilidad social						x		
Universalidad social a la población						x		
Calidad de agua y continuidad del servicio							x	
Preservación del recurso agua							x	
TOTAL	0	0	0	0	0	4	9	13

Aporte del Autor

$$\text{Nivel de Impacto Técnico} = \sum \frac{13}{5} = 2.75 = 3$$

- **Conclusión:**

El proyecto tiene un impacto alto positivo porque la gestión que se realice en la ejecución del proyecto se entiende como cumplimiento de objetivos y optimización de recursos, es decir afectar positivamente el entorno con la prestación del servicio las 24 horas, cumpliendo con las normas INEN, procurando la prestación sostenible y sustentable y siendo responsable con las generaciones futuras

7.3 Impacto Socioeconómico

Cuadro Nro. 89

Nivel de impacto	-3	-2	-1	0	1	2	3	Σ
Afectación a pobladores - aumento de inversiones						x		
Tarifas adecuadas a la realidad socio económica							x	
Mejora en la calidad del servicio al usuario						x		
Mejor cobertura del servicio							x	
Mejora en la prestación de la atención a los usuarios						x		
TOTAL	0	0	0	0	0	6	6	12

Aporte del Autor

$$\text{Nivel de Impacto Técnico} = \sum \frac{12}{5} = 2.4 = 2$$

- **Conclusión:**

Este impacto socioeconómico podemos observar que el impacto tiene una calificación de positivo en un nivel medio, pero es de mucha relevancia en la puesta en marcha ya que al existir inversiones podemos mejorar el servicio, sino que también podemos contribuir al mejoramiento de la sociedad en general estableciendo niveles y estructuras adecuadas a la estratificación económica de la población,

7.4 Impacto Ambiental

Cuadro Nro. 90

Indicador \ Nivel de impacto	-3	-2	-1	0	1	2	3	Σ
Zonas sensibles						x		
Afectación a recursos						x		
Uso e intervención del suelo						x		
Salud pública						x		
Educación ambiental						x		
TOTAL	0	0	0	0	0	10		10

Aporte del Autor

$$\text{Nivel de Impacto Técnico} = \sum \frac{10}{5} = 2$$

• Conclusión:

La evaluación ambiental tiene un nivel medio alto del Proyecto Normalización de la Red de Agua Potable, enfocado tanto el punto de vista técnico – de gestión - ambiental como el socio – económico, que es también favorable para el desarrollo de estas obras, teniendo en cuenta que las mismas surgen como respuesta a la demanda del servicio de agua potable en el área y tienden al mejoramiento de la calidad de vida de los vecinos.

Por lo tanto, el balance de los impactos relacionados con este tipo de obra es netamente positivo.

Los impactos negativos que se pudieran presentar, se encuentran relacionados casi exclusivamente a la fase constructiva. Estos impactos potenciales por las características del Proyecto serán de intensidad leve o

moderada, duración transitoria, dimensión localizada, y reversibles o mitigables. Las obras planteadas requerirán para su implementación de una buena organización con el fin de evitar inconvenientes que compliquen la ejecución de los trabajos y conspiran contra la continuidad de las obras.

Durante la etapa constructiva, la implementación del Plan de Gestión Ambiental planteado en este estudio asegurará el desarrollo normal de las obras.

7.5 Impacto General

Cuadro Nro. 91

Nivel de Impacto	-3	-2	-1	0	1	2	3	Σ
Indicador								
Técnico							x	
De Gestión							x	
Socioeconómico						x		
Ambiental						x		
TOTAL	0	0	0	0	0	4	6	10

Aporte del Autor

$$\text{Nivel de Impacto} = \frac{\sum \text{Impactos}}{\text{Número de Indicadores}}$$

$$\text{Nivel de Impacto} = \frac{10}{5} = 2$$

- **Conclusión:**

Una vez realizado el análisis de los impactos: Técnico, de Gestión, Socioeconómico y Ambiental con el promedio obtenido en cada uno de ellos como lo demuestra el cuadro, se obtuvo un cociente general de 2 positivo, lo que significa que el proyecto es viable para su desarrollo.

CONCLUSIONES

A continuación se presentan las principales conclusiones resultantes del estudio de factibilidad.

- La tubería de la distribución principal de asbesto – cemento es obsoleta y se encuentra en el límite de su vida útil, por lo que se requiere el urgente cambio.
- Existen sectores de deficiente atención en cantidad de agua, que necesitan ser incorporados al sistema integrado.
- El proyecto aprovechará inversiones existentes es decir todo la infraestructura que existe en funcionamiento y cambiar lo que se está proponiendo en el proyecto.
- El presupuesto del proyecto es de un valor moderado, la inversión pueden ser ejecutadas por etapas si no se obtuviere un préstamo por parte del Banco del Estado.
- No presentan problemas ambientales mayores para la ejecución del proyecto, más bien constituye un importante aporte.
- En el sitio de ejecución de la obra, los estudios de Geotécnia no presentan problemas para la cimentación de obras hidráulicas de este tipo, con excavaciones y niveles de hasta 4 a 5 m de profundidad.
- Es urgente e indispensable reconocer el carácter de bien común público del agua y del medio ambiente puesto que es esencial e insustituible también para otras actividades económicas, agrícolas, energéticas e industriales de naturaleza fundamental por el derecho a la vida y al vivir juntos, el agua tiene que ser considerada como bien común público.

RECOMENDACIONES

Se presentan a continuación las siguientes recomendaciones que se consideran indispensables para la toma de decisiones por parte del GADMU, y la ejecución del proyecto, para planear y prever el financiamiento y la construcción del proyecto **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN MAESTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA URBANO EN LA CIUDAD DE URCUQUÍ.**

- Finalizado el trabajo de investigación se recomienda la revisión de este informe y la emisión de las observaciones o la ratificación de sus criterios para implementarlo en un corto plazo.
- Es indispensable la ampliación y mejoramiento del proyecto, en todos sus componentes, es decir captación, conducción, planta de tratamiento, redes de distribución, reservas, necesita de pequeñas inversiones para crear nuevos sectores de servicio.
- Al mismo tiempo se recomienda la ampliación para atender la creciente demanda, en especial la futura y de este modo tener un servicio permanente, de buena calidad, y lo largo del tiempo hasta el horizonte del proyecto.
- Es imprescindible mejorar los aspectos administrativos, de operación y mantenimiento del sistema de agua potable, la creación de un laboratorio para la verificación del líquido vital que se produce sea de calidad, aplicar tarifas que vayan de acorde al consumo para tender a la sostenibilidad y autonomía financiera del proyecto.
- Se hace necesario el cambio urgente de la tubería de distribución existentes de asbesto cemento, debido a que este material es no aceptable para proyectos de agua potable y porque ha cumplido su vida útil.

- Debe aplicarse tarifas que vayan de acorde al consumo para tender a la sostenibilidad y autonomía financiera del proyecto aplicando el adagio que dice que las personas que más consumen más pagan o subvencionan al que menos paga.
- Es recomendable que el sector privado debe sumarse al gobierno y a la sociedad civil para contribuir a dotar a las poblaciones no atendidas de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento para fortalecer la capacidad de inversión y gestión. La prestación de servicios privados no debe llevar aparejada la propiedad privada de los recursos hídricos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. BIBLIOGRAFÍA

- **INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO INEC, UNFPA – AME** – Cantón San Miguel de Urququí.
- **GALINDO**, Edwin. **1999**. Estadística para la Administración y la Ingeniería, Gráficas Mediavilla Hnos.
- **SEGÚN STANTON**, Etzel y Walker, una encuesta consiste en reunir datos entrevistando a la gente.
- **PARA RICHARD L. SANDHUSEN**, las encuestas obtienen información sistemáticamente de los encuestados a través de preguntas, ya sea personales, telefónicas o por correo.
- **RAMÍREZ ALMAGUER, VIDAL MARRERO Y DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ**: *"Etapas del Análisis de Factibilidad. Compendio Bibliográfico"* en Contribuciones a la Economía, marzo 2009 en <http://www.eumed.net/ce/2009a/>
- **SEGÚN J. B. MC. LOUGHLIN**: «es un todo complejo, un grupo de elementos o partes conectadas entre sí; conjunto organizado de cosas materiales o inmateriales; grupo de objetos relacionados o en interacción de modo que formen una unidad».
- **PARA R. J. CHORLEY**: es un «conjunto de objetos junto con las relaciones entre éstos y sus atributos».
- **HELLRIEGEL**, Slocum y Woodman. Comportamiento Organizacional, pág. 396 a 423. Soluciones Empresariales. International Thomson Editores.
- **MURIEL**, María Luisa y Rota, Gilda, op. Cit, pág. 47
- **MURIEL**, María Luisa y Rota, Gilda, op, Cit.,pág 111 a 116
- **ZIMMERMANN**, Arthur. Gestión de cambio organizacional – Caminos y Herramientas, pág. 89 y 179. Ediciones ABYA – YALA. Quito,.
- **ZIMMERMANN**, Arthur, op.cit, pág. 37.

- **PRESUPUESTO MUNICIPAL AÑO 2011**- San Miguel de Urququí
- **GUÍA METODOLÓGICA DE GESTIÓN SOCIAL PRAGUAS II**, Enero 2007 – Consultora Narcisa Larado Cobo – Apoyo técnico Ing. Carlos Falconi Gomezjurado.
- **MIRANDA**, Juan; Gestión de Proyectos MM, editores, 4ta edición. Colombia 2002. Pag 93
- **ORDENANZA MUNICIPAL**, para la Administración y regulación de los servicios de agua potable que se suministra en el cantón expedido la fecha 02-12-1.988, publicada en el Reg. Of. N° 138 de fecha 28-02-1989; luego reformada según Reg. Of. N° 339 de fecha 04-06-2.001.
- Ley Reformatoria a la Ley del Anciano.
- **MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE URCUQUÍ**, FASE II – Informe Final – Jorge Estuardo Posso López – INGENIERO CIVIL M.Sc. – HIDRAULICA, AMBIENTAL CONSULTOR, Urququí 2004
- **MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA - SUBSECRETARIA DE AGUA**, Saneamiento y Residuos Sólidos Programa PRAGUAS II – Guía Metodológica para Gestión Social 15 Enero 2007.
- Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de agua. Manual de capacitación para operadores, Capítulo 5 Hidrometría, pág. 318. OPS/CEPIS/PUB/02.76. Lima, 2002.
- **(AWWA, CONTROL DE CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA - PÁG. 648)**, determinaciones analíticas en laboratorios químicos arrojan concentraciones efectivas entre 65 y 66%, para hipoclorito de calcio de reciente fabricación. Cuando el reactivo es guardado largo tiempo, a veces en malas condiciones, la concentración del cloro activo disminuye a menos del 60%.

- **CLORID S.A.**, Catálogo de los productos. Se disuelven 1000 gramos de sal en 30 litros de agua, y, se hace pasar la corriente eléctrica durante 24 horas. La concentración de 1% equivale a 10000 mg/l o g/m³.
- **MÉNDEZ**, Nery Martín Ing. Manual de instalación, operación y mantenimiento para los generadores de hipoclorito de sodio “in situ” AQUACHOLR AC25 y AC50 solar, pág. 13 y 14. Guatemala.
- **FAO**. Boletín de Suelos de la FAO N° 68. Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y la escorrentía. <http://www.fao.org/docrep/T0848S/t0848s06.htm#TopOfPage>
- **SABASTER GARCÍA**, Bartolomé (coordinador). Diccionario de Química, pág. 156 y 196. Ediciones Generales ANAYA. Madrid, 1995.
- **AREAS – LOGSE**, Consultor didáctica. Física y Química, pág. 193 y 194. Ediciones Nauta. España.
- **MILLAR**, Augustine. Química Elemental, pág. 265. HARLA, S.A. Ediciones TEC-CIEN. México.
- **SERTA**, Gómez, Humberto, Planeación y Gestión Estratégica, Legislación Editores. Pag, 20.
- **VÁSQUEZ**, Víctor Hugo, Op.cit. pág. 108.
- **VÁSQUEZ**, Víctor Hugo, Op.cit. pág., 109
- **MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES**, Plan Nacional de Capacitación en Servicio al Usuario. 2011. Página Web: www.mrl.gob.ec.
- **PROYECTO USAID N° 518-0081** - Especificaciones Técnicas de construcción comunes de agua potable y alcantarillado - ministerio de desarrollo urbano subsecretaria de saneamiento ambiental agencia de los estados unidos para el desarrollo internacional.
- Guía para el Monitoreo de la Calidad de Agua de Corrientes Superficiales dirigida a Municipios Medianos y Pequeños del Ecuador. - Fundación NATURA.

2. LINKOGRAFÍA

- www.econlink.com.ar/.../analisiseconomico.shtml
- [www.indexmundi.com/.../ecuador/producto interno bruto \(pib\)](http://www.indexmundi.com/.../ecuador/producto_interno_bruto_(pib))
- [www.indexmundi.com/.../ecuador/producto interno bruto \(pib\) per capita.html](http://www.indexmundi.com/.../ecuador/producto_interno_bruto_(pib)_per_capita.html)
- www.bce.fin.ec/
- [www.idexmundi.com/.../ecuador/tasa de desempleo.html](http://www.idexmundi.com/.../ecuador/tasa_de_desempleo.html)
- www.mef.gov.ec/
- www.econlik.com.ar/economia/crecimiento/crecimiento.shtml
- www.zonaeconomica.com/apertura-comercial
- www.remesasecuador.com/
- www.definicion.org/politica-tributaria
- www.senagua.gov.ec
- www.derecho.ambiental.org/...//ley-de-Aguas-Ecuador.html
- www.senplades.gob.ec/
- [www.ecuadorinmediato.com/.../ministra de finanzas sustenta las cifras del presupuesto general del estado para el 2010---](http://www.ecuadorinmediato.com/.../ministra_de_finanzas_sustenta_las_cifras_del_presupuesto_general_del_estado_para_el_2010---...)
- [www.micip.gov.ec/onudi libros/.../631.htm](http://www.micip.gov.ec/onudi_libros/.../631.htm)
- www.alegsa.com.ar/Dic/factibilidad.php
- www.aldereteysocios.com/estfact.html
- [www.angelfire.com/.../estudio de factibilidad.htm](http://www.angelfire.com/.../estudio_de_factibilidad.htm)
- [www.pancanal.com/.../plan/.../plan/acp-plan-02-antecedentes-y-metodologia. pdf](http://www.pancanal.com/.../plan/.../plan/acp-plan-02-antecedentes-y-metodologia.pdf)
- memojoelpotopormaitencillo.blogspot.com/.../en-qu-consiste-un-plan-maestro.html
- bancoproyectosinversion.univalle.edu.co/.../planes/PlanMaestro_v0.pdf
- [www.vivienda.gob.pe/.../OS 050 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA.pdf.](http://www.vivienda.gob.pe/.../OS_050_REDES_DE_DISTRIBUCION_DE_AGUA.pdf)
- www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/agua.html
- www.monografias.com > Química
- es.wikipedia.org/wiki/Agua
- www.monografias.com/trabajos11/teosis/teosis.shtml
- www.definicion.org/sistema

- es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo
- es.wikipedia.org/wiki/Sistema_urbano
- enciclopedia.us.es/index.php/Sistema_urbano
- <http://www.fao.org/docrep/T0848S/t0848s06.htm#TopOfPage>
- <http://www4.ujaen.es/cruiz/diplot-2.pdf>
- <http://www.monografias.com/trabajos16/vision-compartida>
- http://oplau.ucr.cr/presentaciones/plan_presu_2006.ppt#260,13,
diapositiva 13.
- www.buenastareas.com/.../estrategia-de-comunicación-e-im
- www.derecho.com/c/Comunicación_comercial
- es.wikipedia.org/wiki/Página_web
- www.definicionabc.com/comunicacion/afiche.php - México
- www.taller-reciclado.blogspot.com/
- www.radioconceptos.com/
- www.buenastareas.com/temas/concepto-de-tripticos/760

Anexo “A”



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ESCUELA DE CONTABILIDAD SUPERIOR Y AUDITORÍA

GUÍA DE ENCUESTA DIRIGIDA A LOS HABITANTES DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN URCUQUÍ

TEMA:

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN MAESTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA URBANO EN LA CIUDAD DE URCUQUÍ.

OBJETIVO: Realizar un diagnóstico situacional de redes de distribución de agua potable del sistema urbano, mediante la recopilación, análisis e interpretación de la información que permita determinar estrategias para la implementación de un plan maestro.

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente la encuesta
- Conteste con sinceridad y honestidad
- Se claro y conciso al contestar las preguntas

GOBIERNO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE URQUQUÍ

INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO

Lugar:

Fecha:

Ocupación:

Edad: () Años

Sexo: H () M ()

CUESTIONARIO

A.- PREDIOS A SER INTERVENIDOS:

1. De las siguientes características señale las que su vivienda posee.

• **Estructura:**

- Ladrillo ()
- Bloque ()
- Adobe ()
- Pared de mano ()
- Construcción mixta ()

• **Número de Pisos:**

- 1.- ()
- 2.- ()
- 3.- ()
- 4 o más ()

• **Numero de habitantes por predio:**

- 1.- ()
- 2.- ()
- 3.- ()
- 4.- ()
- 5 o más ()

2.- ¿Señale los servicios que posee su vivienda?

- Agua potable ()
- Alcantarillado sanitario ()
- Energía eléctrica ()
- Teléfono ()
- Otros ()

3.- ¿Cuál es el nivel educativo más alto alcanzado por usted?

- Primaria ()
- Secundaria ()
- Pregrado ()
- Postgrado ()
- Otros ()
- Especialidad:.....

4.- ¿A cuánto asciende los ingresos mensuales que percibe?

- Menos de 240 USD. ()
- 240 USD. ()
- Entre 241 y 400 USD. ()
- Más de 400 USD. ()

B.- ACTIVIDAD PRODUCTIVA Y ECONÓMICA

5.- ¿Tiene experiencia laboral?

- Si ()
- No ()
- En que:.....

6.- ¿Cual es su ocupación?

- Agricultor ()
- Ganadero ()
- Empleado público ()
- Empleado privado ()

7.- ¿Posee algún tipo de negocio?

- Si ()
- No ()
- De qué tipo:.....

8.- ¿Cómo califica usted el servicio de agua potable que recibe?

- Optima ()
- Muy buena ()
- Buena ()
- Mala ()

9.- ¿La cantidad de agua que llega a su hogar o negocio es?

- Suficiente ()
- Insuficiente ()
- Escaso ()
- Deficiente ()

10.- ¿Cree usted que el consumo de agua potable está de acuerdo con la tarifa que paga?

- SI ()
- NO ()
- Por qué:

11- ¿Estaría dispuesto pagar más por el servicio del agua si este mejora?

- SI ()
- NO ()
- CUANTO:.....

C.- TIPOLOGÍA Y LONGITUD DEL SECTOR A INTERVENIRSE

12 ¿Cómo le parece a Ud. El sistema actual de distribución del liquido vital?

- Muy Bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Deficiente ()

13 ¿Creé que es necesario instalar un nuevo sistema de redes de distribución de agua potable?

- SI ()

- NO ()

- Por qué.....
.....

14 ¿Está dispuesto a colaborar con el municipio para implantar el nuevo sistema de redes de distribución de agua potable?

- SI ()

- NO ()

-

Por qué:.....
.....

Anexo “B”

Ordenanza (Primera)

El Ilustre Municipio de San Miguel de Urucuquí

En uso de las atribuciones que le concede la Ley de Régimen Municipal, expide:

La siguiente Ordenanza Municipal para el Servicio de Agua Potable del Cantón Urucuquí.

CAPÍTULO I

Del uso del agua potable

Art.1 Se declara de uso público el agua potable del Cantón Urucuquí, facultándoles su aprovechamiento a los particulares con sujeción a las prescripciones de la presente Ordenanza.

Art.2 El uso del agua potable se concederá para servicio: residencial o domestico, comercial-industrial, categoría tipo parroquias tarifa especial y oficial o público, de acuerdo con las normas pertinentes.

CAPÍTULO II

Manera de obtener el servicio

Art.3 La persona natural o jurídica que desee disponer de conexión de agua potable en la casa de propiedad, presentará la solicitud respectiva en el formulario correspondiente, comunicando la necesidad del servicio y detalle de los siguientes datos:

- a) Nombre del propietario del inmueble o predio;
- b) Calle, número y transversales de la casa o propiedad;
- c) Número de llave que vaya a instalarse; y,
- d) Descripción de los servicios que se servirán de la conexión solicitada.

Art.4 Recibida la solicitud el departamento de Obras Públicas, la estudiará y resolverá de acuerdo con la reglamentación respectiva y comunicara los resultados al interesado en un plazo no mayor de ocho días.

Art.5 Si la solicitud en cuestión fuere aceptada, el interesado suscribirá en el formulario correspondiente un contrato con la Municipalidad en los términos y condiciones prescritas en esta Ordenanza.

Art.6 Establecido el servicio, el contrato tendrá fuerza obligatoria hasta treinta días después de que el propietario o su representante debidamente autorizado notifiquen por escrito a la Ilustre Municipalidad su deseo de no continuar en el uso del mismo.

Art.7 En el reglamento del departamento de Obras Públicas se establecerá el diámetro de las conexiones de acuerdo con el inmueble a servirse a uno que no vaya a dar al servicio. El precio de la conexión será determinada en el reglamento o mediante presupuesto específico en casos fuera de lo común.

Art.8 Cuando el inmueble a beneficiarse tenga frente a dos o más calles, el departamento de Obras Públicas determinará el frente y el sitio por el cual se deberá realizar la conexión con sujeción al reglamento.

Art.9 Concedido el uso del agua potable, se deberá incorporar al usuario al correspondiente catastro de abonados; en el mismo que constará entre los detalles más necesarios, el número y marca de medidor instalado en cada conexión y todos los datos de identificación personal.

CAPÍTULO III

De las instalaciones

Art.10 Exclusivamente el departamento de Obras Públicas por medio de los técnicos que designare efectuará las instalaciones necesarias desde la tubería matriz hasta la línea de fábrica de la propiedad o hasta el

medidor, reservándose el derecho de determinar el material a emplearse en cada uno de los casos de acuerdo con el reglamento. En el interior de los domicilios los propietarios podrán hacer cambios o prolongaciones de acuerdo a sus necesidades previo el visto bueno del respectivo departamento.

Art.11 En los casos en que sea necesario prolongar la tubería matriz fuera del límite urbano aceptado, para el servicio de uno o más consumidores, el departamento de Obras Públicas vigilará que las dimensiones de la tubería a extenderse sean determinadas por cálculos técnicos que garanticen un buen servicio de acuerdo con el futuro desarrollo urbanístico y que él o los solicitantes hayan suscrito el correspondiente contrato y pagado por adelantado el costo total de la prolongación, de conformidad con la planilla respectiva.

Art.12 La oficina de agua potable efectuará las instalaciones necesarias en los barrios nuevos, construidos por ciudadanos, compañías particulares o instituciones públicas ajenas a la Municipalidad que estén localizados dentro del límite urbano y rural.

Sin embargo cuando los interesados prefieran hacer estos trabajos por su cuenta, los hará bajo especificaciones técnicas y estudios aprobados por el Concejo Municipal previo dictamen favorable por el departamento de Obras Públicas (o del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias).

CAPÍTULO IV

Prescripciones

Art.13 Toda conexión será instalada con el respectivo medidor de consumo, siendo obligación del propietario de la casa el mantenerla en perfecto estado de servicio tanto en lo que respecta a la tubería y llaves como del medidor de cuyo valor será responsable si por negligencia llegare a inutilizarle debiendo cubrir el costo de las reparaciones que el funcionamiento lo requiera.

Art.14 Todo medidor colocado en las instalaciones, llevará un sello de seguridad, el mismo que ningún propietario podrá abrirle ni cambiarlo y que será revisado por el Inspector Municipal del ramo, cuando lo estimare conveniente.

Si el propietario observare un mal funcionamiento del medidor o presumiere alguna falsa indicación de consumo podrá solicitar al departamento de Obras Públicas la revisión o cambio del medidor a costo del usuario cuando fuere por causa suya el daño ocasionado.

El medidor deberá instalarse en un lugar visible y de fácil acceso a los empleados encargados de la lectura o reparación.

Art.15 En caso de que se comprobare desperfectos notables en las instalaciones interiores de un inmueble, no acordes con las prescripciones sanitarias o marcha normal del servicio, la oficina de Agua Potable suspenderá el servicio mientras no fueren subsanados los desperfectos. Para el efecto la Municipalidad por medio de los empleados correspondientes vigilará todo lo relacionado con el sistema.

Art.16 La instalación de tubería para la conducción de agua lluvias o de irrigación y agua servidas se efectuará a una distancia mínima de un metro de la tubería del agua potable por lo cual cualquier cruce entre ellas necesitará aprobación del Departamento de Obras Públicas.

En caso de infracción la Presidencia de la Municipalidad podrá ordenar la suspensión del servicio hasta que cumpla lo ordenado.

Art.17 Cuando se produzca desperfectos en la conexión domiciliaria desde la tubería de la red hasta el medidor o en este último el propietario esta obligado a notificar inmediatamente a la oficina de Agua Potable para la reparación respectiva.

Art.18 Aparte de los casos señalados se procederá a la suspensión del servicio de agua potable y se comunicará el particular a la Comisaria

Municipal y a la Inspección Cantonal de Sanidad para que éstos tomen las medidas pertinentes en los siguientes casos:

- a) Por petición del abonado
- b) Cuando el servicio indique el peligro de que el agua potable sea contaminada por sustancias nocivas a la salud, previo el informe del Comisario Municipal o Inspector de Sanidad en este caso la reparación y adecuación de las instalaciones las efectuará el personal técnico nombrado por el Municipio a costa del abonado.
- c) Cuando la oficina de agua potable estime conveniente hacer reparaciones o mejoras en el sistema de servicio, en cuyo caso el Municipio no será responsable de que la suspensión hecha con previo aviso o sin él, cuando la urgencia de las circunstancias lo requieran, ocasionen cualquier daño o perjuicio.

CAPÍTULO V

Forma y valores de pago

Art.19 Los dueños de la casa son responsables ante la Municipalidad por el pago de consumo de agua potable que señale el medidor o tarifa especial, por lo cual en ningún caso se extenderán títulos de crédito a cargo de los arrendatarios.

Art.20 Los abonados del servicio de agua potable pagarán las siguientes tarifas:

a) Categoría Residencial o Domestica

En esta categoría están todos aquellos suscriptores que utilicen los servicios con el objeto de atender necesidades vitales.

Este servicio corresponde al suministro de agua a locales y edificios destinados a vivienda.

CONSUMO MENSUAL M ³	TARIFA BASICA S/.	TARIFA ADICIONAL M ³ DE AXCESO
De 00 - 15	46	0
De 16 - 30	46	7
De 31 - 50	151	12
De 51 - 100	391	13.50
De 101 - En adelante	1.066	15

b) Categoría Comercial – Industrial

Por servicio comercial se entiende el abastecimiento de agua potable a inmuebles o locales que están destinados a fines comerciales tales como: oficinas, bares, restaurantes, salones de bebidas alcohólicas, clubes sociales, almacenes, mercados, frigoríficos, hospitales, dispensarios médicos, establecimientos educacionales privados y particulares, estaciones de servicios (sin lavados de carros) ingenios, fabricas de bloques, etc.

En general inmuebles destinados a fines que guarden relación o semejanzas con lo anunciado. Se excluyen de esta categoría las pequeñas tiendas y almacenes que no usen el agua en su negocio y que se surten de conexiones de servicio de una casa de habitación.

Las tarifas para la categoría comercial – industrial son las siguientes:

CONSUMO MENSUAL M ³	TARIFA BASICA S/.	TARIFA ADICIONAL M ³ DE AXCESO
De 00 - 15	93	0
De 16 - 30	93	8
De 31 - 50	213	13
De 51 - 100	473	16
De 101 - 500	1.273	19
De 501 - En adelante	8.873	21

c) Categoría tipo parroquias

En esta categoría se incluyen a todos aquellos suscriptores que utilicen los servicios con el objeto de atender sus necesidades vitales y que se encuentran determinados en las parroquias del Cantón cuyo servicio de agua corresponda al suministro de locales y edificios destinados a viviendas:

CONSUMO MENSUAL M ³	TARIFA BASICA S/.	TARIFA ADICIONAL M ³ DE AXCESO
De 00 - 30	32	0
De 31 - 50	32	7
De 51 - En adelante	172	10

d) Tarifa tipo fijo

En razón de que en el Cantón Urcuquí, se procederá a la instalación de medidores en forma cronológica y conforme la Municipalidad disponga de recursos económicos que permita el financiamiento para el suministro de medidores por ello se dispone una tarifa de tipo fijo de S/. 30.00 por llave en las viviendas y locales donde no se encuentran instalados los medidores, para lo cual el departamento correspondiente elaborará un censo para determinar el número de llaves que poseen los usuarios en base del cual se procederá el cobro mediante la elaboración del título de crédito a nombre del propietario del predio o vivienda.

e) Categoría Oficial o Pública

En esta categoría se incluye a las dependencias públicas y estatales, establecimientos educacionales gratuitos, secciones similares, así como también las instituciones de asistencia social, los mismos que pagarán el cincuenta por ciento (50%) de las tarifas establecidas y en ningún caso se podrá conceder la exoneración de las mismas de conformidad con lo determinado en el Art. 408 de la Ley de Régimen Municipal.

Art.21 Los derechos de instalación, desconexión y reconexión se establecerán de acuerdo con el valor de la mano de obra, de materiales utilizados según planilla que se presentará en cada caso.

Sin embargo hasta que instale el medidor la tarifa está considerada en la de tipo fijo, considerando el número de llaves y otros servicios que hubiere en la casa.

Art.22 El pago de consumo de agua lo hará por mensualidad vencida, previo la medición pertinente en donde exista los medidores o por el número de llaves que posea.

Art.23 El referido pago se lo hará obligatoriamente a la Tesorería Municipal dentro de treinta días posteriores a la medición debiendo exigirse en cada caso el comprobante respectivo.

Art.24 El departamento de Obras Públicas previo dictamen del Concejo, podrá instalar piletas, surtidores, y grifos públicos. El servicio a la población a través de estos últimos será gratuito pero se restringirá al máximo dentro del área urbana por considerarse un medio de desperdicio de agua y por constituir un atentado contra el mejor desarrollo y aspecto urbanístico de la ciudad.

CAPÍTULO VI

Sanciones y prohibiciones

Art.25 La mora en el pago del servicio de agua potable por más de tres meses será suficiente para que el departamento de Obras Públicas proceda a la suspensión del servicio.

Art.26 El servicio que se hubiera suspendido por parte de la oficina de agua potable, no podrá ser reinstalado sino por los empleados del ramo, previo trámite y autorización del departamento de Obras Públicas y pago de los derechos de reconexión si hubiera lugar.

Se calculará según lo dispuesto en el Art.1 de esta ordenanza cualquier persona que ilícitamente interviniera en la reconexión incurrirá en una multa de mil a dos mil sucres sin perjuicio de la acción judicial a que hubiere lugar.

Art.27 Prohíbese la conexión de la tubería de agua potable con cualquier otra tubería o depósito de diferente abasto que altere o pueda alterar la potabilidad del agua.

La persona o personas que abrieren boquetes o canales, o realizaren perforaciones en la misma o en los tanques o traten de perjudicar en cualquier forma el sistema, estarán obligados a pagar el valor de las reparaciones y una multa de mil a dos sucres.

Art.28 Si se encontrare una instalación fraudulenta de agua, el dueño del inmueble pagará una multa de dos mil a tres mil sucres sin perjuicio de que la conexión sea cortada inmediatamente y de la acción judicial correspondiente.

La reincidencia será penada con una multa de cuatro a cinco mil sucres.

Art.29 Por el daño de un medidor, la violación del sello de seguridad o la interrupción fraudulenta de su funcionamiento a más de las tarifas señaladas en el Art. 21 deberá pagarse de mil a dos mil sucres de multa.

Aparte de la sanción anterior cuando un medidor fuera dañado intencionalmente o interrumpido de manera fraudulenta el departamento de Obras Públicas determinará la tarifa que debe pagarse en el período correspondiente de acuerdo con el promedio de consumo en el trimestre anterior.

Art.30 Prohíbese a los propietarios o personas que no están autorizados por el Municipio manejar los medidores de llaves guías de las cañerías sobre toda válvula de acceso a sus conexiones. Los que infringieran esta disposición serán sancionados con una multa de mil sucres sin perjuicio de la responsabilidad penal a que hubiere lugar.

Art.31 El abonado no tendrá derecho a transferir la propiedad del medidor, exceptuándose el caso de la enajenación del inmueble en que el nuevo propietario será pecuniariamente responsable de los valores adeudados por el propietario.

Art.32 El agua potable que suministra la Municipalidad no podrá ser destinada para riego de campos y de huertos, la infracción será sancionada con una multa de tres mil sucres.

Art.33 Todo daño ocasionado en la red de agua potable será cobrado al causante mediante la respectiva acción ordinaria de coactiva según el caso, acción que será ejecutada por la Municipalidad sin perjuicio de las acciones establecidas en el Código Penal.

Art.34 Solo en el caso de incendio o cuando hubiere la autorización correspondiente podrá el personal del Cuerpo de Bomberos hacer uso de válvulas hidrantes y conexos. Pero en circunstancias normales ninguna persona particular podrá hacer uso de ellas, si lo hiciere, además del pago de daños y perjuicios a que hubiere lugar incurrirán en la sanción de mil sucres.

CAPÍTULO VII

De la administración

Art.35 La administración, operación y mantenimiento y exenciones del sistema de agua potable estarán a cargo del departamento de Obras Públicas, el mismo que deberá elaborar en el término de quince días a partir de la promulgación de la presente ordenanza su reglamento interno, el mismo que normará todos los detalles relacionados con el abastecimiento, condiciones de servicio, materiales, organización de la oficina, atribuciones, obligaciones y derechos del personal, etc. Este reglamento deberá ser aprobado por el Concejo para su vigencia.

Art.36 El manejo de los fondos de agua potable, su recaudación y contabilización estará a cargo de la Tesorería Municipal en donde se

llevará una cuenta separada del movimiento de caja, correspondiente al servicio de agua potable.

Anualmente se realizará el balance respectivo y cualquier saldo favorable que se obtuviere, será destinado para la formación de una reserva que permita la financiación de cualquier obra de ampliación o mejoramiento del sistema y no se podrá bajo ningún concepto disponer de estos fondos en propósitos diferentes a menos que se trate de operaciones financieras garantizadas, cuyas utilidades se acrediten a las disposiciones del mismo servicio.

Art.37 Los materiales y equipos pertenecientes a la oficina de agua potable no podrán ser transferidos a otros servicios y estarán bajo control del Bodeguero Municipal, pero un inventario actualizado en todos sus bienes llevará el Departamento de Obras Públicas.

Art.38 El departamento de Obras Públicas será el responsable por el servicio al Cantón, debiendo presentar un informe mensual sobre las actividades cumplidas tanto en la administración como en la operación, mantenimiento y ejecución de nuevas obras. Especial atención se dará en el informe al registro de consumos comparando los totales leídos en los medidores el indicado por el totalizador del Cantón.

Art.39 El departamento de Obras Públicas someterá a consideración del Ilustre Concejo el balance de la cuenta de agua potable en forma anual, a fin de tomar las medidas necesarias y realizar los ajustes convenientes en las tarifas automáticamente, mediante la siguiente fórmula:

$$PR=PO \left\{ \begin{array}{ccccc} B1 & C1 & D1 & E1 & X1 \\ P1 \text{ ----} + P2 \text{ ----} + P3 \text{ ----} + P4 \text{ ----} & & & & PX \text{ ----} \\ B0 & C0 & D0 & E0 & X0 \end{array} \right\}$$

PR = Nuevo costo promedio por m³

PO = Costo promedio por m³ con tarifas vigentes

Coeficientes para costos de producción

P1 = Mano de obra

P2 = Energía eléctrica

P3 = Producción químicos

P4 = Depreciación de activos fijos

PX = Materiales para reparación o reposición en el sistema de agua potable.

$P1 + P2 + P3 + P4 + PX = 1$

B1; B0 = Salario mínimo vital

C1; C0 = Precio de energía eléctrica

D1; D0 = Precio de productos químicos

E1; E0 = Valor de la depreciación de activos fijos

X1; X0 = Índice de precios al consumidor (materiales)

/1 = Vigente a la fecha de reajustes actual

/0 = Vigente a la fecha de reajuste anterior

La presente Ordenanza Municipal, regirá en el Cantón Urcuquí a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Disposiciones transitorias:

Primera.- A los usuarios que actualmente se abastecen de agua potable mediante guía directa el departamento de Obras Públicas, les notificará sobre el uso obligatorio del medidor a objeto de que presenten la solicitud respectiva, de acuerdo al Art. 3 de la presente Ordenanza en un plazo máximo de quince días a partir de la notificación.

Dado en la sala de sesiones del Ilustre Municipalidad de San Miguel de Urcuquí a los dos días del mes de diciembre de mil novecientos ochenta y ocho.

Pro. Rodrigo Yaselga Proaño
PRESIDENTE DEL I. MUNICIPIO

Lcdo. Lenin Cruz Ruales
SECRETARIO GENERAL.

Anexo “C”
(Ordenanza Reformada)

El Gobierno Municipal de San Miguel de Urucuquí

Considerando:

Que existe el dictamen favorable otorgado por el Ministerio de Finanzas, según oficio N°. 0215 SGI-2001 de fecha Quito, a 6 de febrero de 2001;

Que es un deber del Gobierno Municipal preocuparse por el mejoramiento del sistema de agua potable;

Que los costos de mantenimiento de agua potable se han incrementado sustancialmente por las alzas salariales decretadas a favor de los trabajadores, incremento en los precios de los combustibles, energía eléctrica y productos químicos;

Que el Gobierno Municipal de San Miguel de Urucuquí en los actuales momentos está subsidiando los costos de la prestación de este servicio;

Que es necesario la participación de la comunidad, para propender al autofinanciamiento del servicio con lo cual se concientiza a los vecinos del cantón acerca de los beneficios que presentan los servicios municipales brindados en forma eficiente y oportuna;

Que mediante Registro Oficial N°. 138 del 28 de febrero de 1989, se aprobó la Ordenanza reformativa, para el servicio de agua potable en el Cantón Urucuquí, en la que consta la fórmula polinómica, para realizar los ajustes convenientes de las tarifas en forma automática la misma que no fue aplicada hasta la presente fecha; y,

En uso de las atribuciones que le concede la ley de Régimen Municipal,

Expide:

La presente Ordenanza reformativa y ampliatoria para el servicio de agua potable en el cantón San Miguel de Urququí.

Capítulo I

Art.1.- En el Art. 2 suprimase “Categoría tipo parroquias tarifa especial”.

Capítulo II

Art. 2.- En el Art. 3, literal:

a).- Añádase después de predio, “y número de cédula de ciudadanía”.

c).- Suprimase el presente literal

Art. 3.- En el art. 7 agréguese al final del párrafo, después de la palabra común, la frase: “considerando el valor de la mano de obra, materiales a utilizar, y servicios administrativos”.

Art. 4.- En el Art. 12 suprimase “o del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias”.

Capítulo IV

Art. 5.- En el art. 16 cámbiese “la Presidencia” por “el Alcalde”

Art. 6.- En el Art. 17 cámbiese “red” por “conducción principal”.

Capítulo V

Art. 7.- En el Art. 19 suprimase “o tarifa especial”.

Art. 8.- En el Art. 20 dirá: Los abonados del servicio de agua potable pagarán las siguientes tarifas:

a) Categoría Residencial o Doméstica.- En esta categoría están todos los usuarios que utilizan el servicio con el fin de atender las

necesidades vitales, este servicio corresponde al suministro de agua a locales y edificios destinados a vivienda:

CONSUMO MENSUAL (m ³)	TARIFA BASICA USD.	TARIFA ADICIONAL m ³ . EXCESO
De 0 a 15	0.50	0
De 16 a 30	0.50	0.04
De 31 a 50	1.10	0.06
De 51 a 100	2.30	0.08
De 101 en adelante	6.30	0.10

b) Categoría Comercial.- Por servicio comercial se entiende el abastecimiento de agua potable a inmuebles que están destinados a fines comerciales, tales como: oficinas, bares, restaurantes, salones de bebidas alcohólicas, clubes, discotecas, almacenes, supermercados, frigoríficos, y propiedades sin construir:

CONSUMO MENSUAL (m ³)	TARIFA BASICA USD.	TARIFA ADICIONAL m ³ . EXCESO
De 0 a 15	0.80	0
De 16 a 30	0.80	0.06
De 31 a 50	1.70	0.09
De 51 a 100	3.50	0.12
De 101 en adelante	9.50	0.15

c) Categoría Industrial.- Como servicio industrial está comprendido aquel servicio de agua destinado a inmuebles con fines industriales, tales como: estaciones de servicio, ingenios, fabricas de bloques, planteles avícolas, invernaderos, plantaciones florícolas, haciendas, fincas:

CONSUMO MENSUAL (m ³)	TARIFA BASICA USD.	TARIFA ADICIONAL m ³ EXCESO
De 0 a 15	1.20	0
De 16 a 30	1.20	0.08
De 31 a 50	2.40	0.12
De 51 a 100	5.20	0.16
De 101 a 200	13.20	0.20
De 201 en adelante	33.20	0.24

d) Tarifa tipo Fijo.- En vista de que los usuarios no han adquirido el medidor para el agua potable en la I, Municipalidad de Urququí, y con la finalidad de mantener un control del mal uso del servicio se establece una tarifa de tipo fijo del:

- ✓ **25%** Salario mínimo vital vigente, para la categoría residencial o domestica,
- ✓ **50%** Salario mínimo vital vigente, para la categoría Comercial; y,
- ✓ **100%** Salario mínimo vital vigente, para la categoría Industrial.

Si el usuario dentro de un plazo máximo de seis meses no adquiere su medidor se procederá a la suspensión del servicio.

e) Categoría Oficial o Publica.- En ésta categoría se incluye todas las Instituciones de Asistencia Social, y las Educativas gratuitas, las mismas que pagarán media tarifa por el servicio de agua potable. Queda prohibido la exoneración total, de conformidad con lo determinado en el Art. 408 de la Ley de Régimen Municipal.

Fuente: (Registro Oficial Nº 339 de fecha lunes 4 de junio del 2001)

Anexo "D"							
GOBIERNO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE URQUQUI							
TARIFAS DE AGUA POTABLE " PROPUESTA "							
CATEGORIA RESIDENCIAL O DOMESTICA							
CONSUMO MENSUAL m3				TARIFA	TARIFA	TARIFA	TARIFA ADIC.
				BASICA	BASICA	BASICA	M3
				INICIAL	TOPE	PROPUESTA	EXCESO
DE	0	A	10	0,75	0,75	0,75	-
DE	11	A	20	0,75	1,15	0,75	0,04
DE	21	A	30	1,21	1,75	1,21	0,06
DE	31	A	40	1,83	2,55	1,83	0,08
DE	41	A	50	2,65	3,55	2,65	0,10
DE	51	A	60	3,67	4,75	3,67	0,12
DE	61	A	70	4,89	6,15	4,89	0,14
DE	71	A	80	6,31	7,75	6,31	0,16
DE	81	A	90	7,93	9,55	7,93	0,18
DE	91	A	100	9,75	11,55	9,75	0,20
DE	101	EN ADELANTE		11,77		11,77	0,22
CATEGORIA COMERCIAL							
CONSUMO MENSUAL m3				TARIFA	TARIFA	TARIFA	TARIFA ADIC.
				BASICA	BASICA	BASICA	M3
				INICIAL	TOPE	PROPUESTA	EXCESO
DE	0	A	10	1,20	1,20	1,20	-
DE	11	A	20	1,26	1,80	1,26	0,06
DE	21	A	30	1,89	2,70	1,89	0,09
DE	31	A	40	2,82	3,90	2,82	0,12
DE	41	A	50	4,05	5,40	4,05	0,15
DE	51	A	60	5,58	7,20	5,58	0,18
DE	61	A	70	7,41	9,30	7,41	0,21
DE	71	A	80	9,54	11,70	9,54	0,24
DE	81	A	90	11,97	14,40	11,97	0,27
DE	91	A	100	14,70	17,40	14,70	0,30
DE	101	EN ADELANTE		17,73		17,73	0,33
CATEGORIA INDUSTRIAL							
CONSUMO MENSUAL m3				TARIFA	TARIFA	TARIFA	TARIFA ADIC.
				BASICA	BASICA	BASICA	M3
				INICIAL	TOPE	PROPUESTA	EXCESO
DE	0	A	10	1,80	1,80	1,80	-
DE	11	A	20	1,88	2,60	1,88	0,08
DE	21	A	30	2,72	3,80	2,72	0,12
DE	31	A	40	3,96	5,40	3,96	0,16
DE	41	A	50	5,60	7,40	5,60	0,20
DE	51	A	60	7,64	9,80	7,64	0,24
DE	61	A	70	10,08	12,60	10,08	0,28
DE	71	A	80	12,92	15,80	12,92	0,32
DE	81	A	90	16,16	19,40	16,16	0,36
DE	91	A	100	19,80	23,40	19,80	0,38
DE	101	EN ADELANTE		23,90		23,90	0,40

UAPAS - MVBG.

ANEXO "E"

ACTA DE CESIÓN DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS



ACTA DE CESIÓN DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS ENTRE EL GOBIERNO MUNICIPAL DE URQUQUI Y DIRECTORIO DE LA JUNTA DE AGUAS DE LA ACEQUIA LA CHIQUITA DE LA PARROQUIA DE URQUQUI, CANTÓN URQUQUI.

COMPARECIENTES.- Comparecen a la celebración del presente Convenio, el Gobierno Municipal de San Miguel de Urcuquí legalmente representado por los señores Capitán Nelson Félix Navarrete y Doctor Mario César Carrera Rea en sus calidades de Alcalde de Urcuquí y Procurador Sindicato Municipal, respectivamente; por otra, El Directorio de la Junta de Aguas de la Acequia La Chiquita de la Parroquia de Urcuquí, representado por el señor José Antonio Fonte Anrango, en su calidad de Presidente; quienes libre y voluntariamente, por los derechos que representaban y siendo hábiles y capaces para contratar convienen en suscribir la presente Acta de Cesión, al tenor de las siguientes cláusulas:

PRIMERA.- ANTECEDENTES:

1.1 DEL GOBIERNO MUNICIPAL DE URQUQUI.-

- Entre los fines y funciones primordiales de la Municipalidad está el de procurar el bienestar material y social de la colectividad, contribuyendo al fomento y protección de los intereses de la comunidad, entre estos el de planificar e impulsar el desarrollo físico de todo el Cantón, incluidas las áreas rurales. De esta forma se pretende acrecentar el espíritu de nacionalidad, el civismo y la confraternidad de la comunidad; por lo que se promoverá el desarrollo económico, social, medio ambiental, educativo y cultural de nuestro Cantón.
- De conformidad con el artículo 17 De La Ley Económica y Control de Gasto Público, el Gobierno Municipal de San Miguel de Urcuquí está facultado para realizar transferencias y asignaciones a favor de personas naturales, jurídicas privadas u organismos privados, siempre y cuando "Correspondan a programas de desarrollo cultural, educativo, desarrollo y promoción turística, deportiva, comunitaria y científica".

La Constitución de La República del Ecuador Dispone que el Estado protegerá el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, pretendiendo a cumplir los principios constitucionales esto es al **BUEN VIVIR**.

La Constitución de La República del Ecuador en su Art. 264 relacionado con los Gobiernos Municipales en su séptima competencia menciona su obligatoriedad de: "Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la Ley".

- El Municipio de Urququí, a través del compromiso con la Comunidad Urququíeña, ha diseñado un plan que nace del aporte de las expectativas de toda la Colectividad, que mediante la socialización dio lugar a la preparación del Plan Operativo Anual a ejecutarse en el año 2010, este plan destinado a promover el desarrollo del cantón Urququí.
- Una de las competencias exclusivas de los Municipios es la dotación del servicio de agua potable y alcantarillado, para cuyo efecto tiene varias concesiones para aprovechamiento de aguas y destinarlas al consumo humano de los ciudadanos y ciudadanas del cantón Urququí.

1.2 DEL DIRECTORIO DE LA JUNTA DE AGUAS DE LA ACEQUIA LA CHUIQUITA.-

El Directorio de la Junta de Aguas de la Acequia La Chiquita, mediante sentencia de 1 de octubre del 2007, las 08h25, dictado por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos Agencia Ibarra, tiene la adjudicación y aprovechamiento de aguas de la Acequia la Chiquita de 70 litros por segundo, incluido los afloramientos de aguas abajo.

SEGUNDA.- OBJETO:

Con los antecedentes, el Director de la Junta de Aguas de la Acequia la Chiquita por intermedio de su Presidente, CEDEN a favor del Gobierno Municipal de San Miguel de Urququí el aprovechamiento de Aguas de la Acequia la Chiquita, para consumo humano de los habitantes de la cabecera cantonal de Urququí.

TERCERA.- APORTACIONES:



Para el objeto descrito en la cláusula anterior, los comparecientes resuelven hacer las siguientes aportaciones:

3.1.- EL GOBIERNO MUNICIPAL DE URQUQUI:

- Revestimiento de las acequias que conducen el agua de riego a favor de los beneficiarios de la Acequia la Chiquita.
- Realizar programas de forestación en las Fuentes de la Cuenca y Micro cuenca del Río Cariyacu.

3.2.- EL DIRECTORIO DE LA JUNTA DE AGUAS DE LA ACEQUIA LA CHIQUITA.

- Ceder 5 litros por segundo de su Concesión, a favor del Municipio de Urcuqui, destinado al consumo humano.

CUARTA.- PLAZO:

El plazo para ejecución del objeto materia de la ACTA es de carácter indefinido, sin perjuicio de que la Municipalidad de Urcuqui, interponga la acción legal ante la Secretaría del Agua en la ciudad de Ibarra y legalizar el aprovechamiento.

QUINTA.- MODIFICACION:

Cualquier modificación a la presente ACTA deberá realizarse previo acuerdo escrito de los comparecientes, la misma que formará parte integrante del mismo.

SEXTA.- SEGUIMIENTO Y EVALUACION:

El Gobierno Municipal de San Miguel de Urcuqui realizará el seguimiento y evaluación sobre el cumplimiento de la presente ACTA DE CESIÓN de aprovechamiento de aguas para uso doméstico.

SEPTIMA.- CONTROVERSIAS Y JURISDICCION:



Las divergencias que surgieren entre las partes comparecientes que no pudieran ser solucionadas de mutuo acuerdo, se sujetaran a los procedimientos de la mediación ante uno de los Centros de Resolución de Conflictos legalmente establecidos en la ciudad de Ibarra, sin perjuicio de los reclamos que puedan hacer cada uno de los intervinientes, dependiendo de la afectación que la otra pueda hacer en función de los aportes y responsabilidades comprometidas.

OCTAVA.- DECLARACION:

Los comparecientes declaran que se obligan y comprometen exclusivamente a lo estipulado en el presente convenio y su suscripción no evidencia ni presume la existencia de una asociación conjunta o de cualquier otro tipo, por lo que para constancia de lo actuado, se ratifican en su contenido y lo suscriben en unidad de acto original y tres copias de igual tenor y valor legal, en el Cantón Urcuquí, a los veinte y seis días del mes de octubre del año dos mil diez.



Cap. Nelson Félix Nayarrete
ALCALDE DE URQUÍ



Dr. Mario Carreza Rea
PROCURADOR SÍNDICO DEL GMU



Sr. José Antonio Fonte Anrango,
PRESIDENTE DEL DIRECTORIO.

ANEXO "F"

ANÁLISIS DE LABORATORIOS

FROM : HAULOT INTERNACIONAL S.A.

FAX NO. : 593 2 460235

CUADRO 6.3



BRONTHO DEL ECUADOR S.A.
QUIMICOS - EQUIPOS - SERVICIOS PETROLEOS

NOMBRE: Gobierno Municipal de Urququi
 MUESTRA: Sistema de Distribución
 FECHA DE RECEPCION: 25 de Junio del 20
 REFERENCIA: 211585

ANALISIS FISICO QUIMICOS

pH 7,44
 COLOR(Unidades de color) 0
 TURBIEDAD(FTU) 0
 CONDUCTIVIDAD(Micromhos) 0
 BIOXIDO DE CARBONO 4,56 mg/l
 CARBONATOS 0 mg/l
 BICARBONATOS 62 mg/l
 FLORUROS 3,5 mg/l
 CLORUROIS 3,5 mg/l
 HIERRO TOTAL 0,17 mg/l
 MANGANESO 0 mg/l
 MAGNESIO 2,44 mg/l
 CALCIO 8,02 mg/l
 NITRATOS 0,02 mg/l
 NITRITOS 0 mg/l
 AMONIACO 0 mg/l
 SULFATOS 18,74 mg/l
 FOSFATOS 0 mg/l
 SODIO 5 mg/l
 POTACIO 4 mg/l
 ALCALINIDAD(Como CaCO3) 62 mg/l
 DUREZA TOTAL 30 mg/l
 DUREZA CARBONATADA(Como CaCO3) 30 mg/l
 DUREZA NO CARBONATADA(CómoCaCO3) 0 mg/l
 SOLIDOS TOTALES(a105°C) 120 mg/l
 SOLIDOS DISUELTOS TOTALES(a105°C) 80 mg/l
 SOLIDOS SUSPENDIDOS(a105°C) 40 mg/l
 INDICE DE LANGELIER(a 25°C) -1,42

ANALISIS MICROBIOLOGICO

RECuento DE AEROBIOS MESOFILOS-----UFC/ml
 RECuento DE COLIFORMES TOTALES(NMP) /ml
 RECuento DE COLIFORMES FECALES(NMP) /ml
 RECuento DE MOHOS UPM/ml
 RECuento DE LEVADURAS UPL/ml
 OTROS
 OXIGENO DISUELTO mg/l
 DQO mg/l
 DBO5 mg/l

COMENTARIOS

Agua con parámetros Fisico-Químicos aceptables

Ing. Marcelo Salazar
 Mat. Profesional 00069929-0



HAULOT INTERNACIONAL, S. A.
 RUC: 0091150840001

CUADRO 6.2



DR. VICENTE PARREÑO CARRERA
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

Alonso de Angulo No. 1711 y Galo Molina - Telfs. 666-629 - Cel. 09-713435 - Fax 657935

ANALISIS DE AGUAS - FISICOS QUIMICOS - BACTERIOLOGICOS - ESTUDIO Y TRATAMIENTO DE AGUAS PARA DIFERENTES USOS

Ing. Estuardo Pozo.

NUMERO DE LA MUESTRA		1
FUENTES		A. P URCUQUI
FECHA DE RECOLECCION		Julio 13, 2002

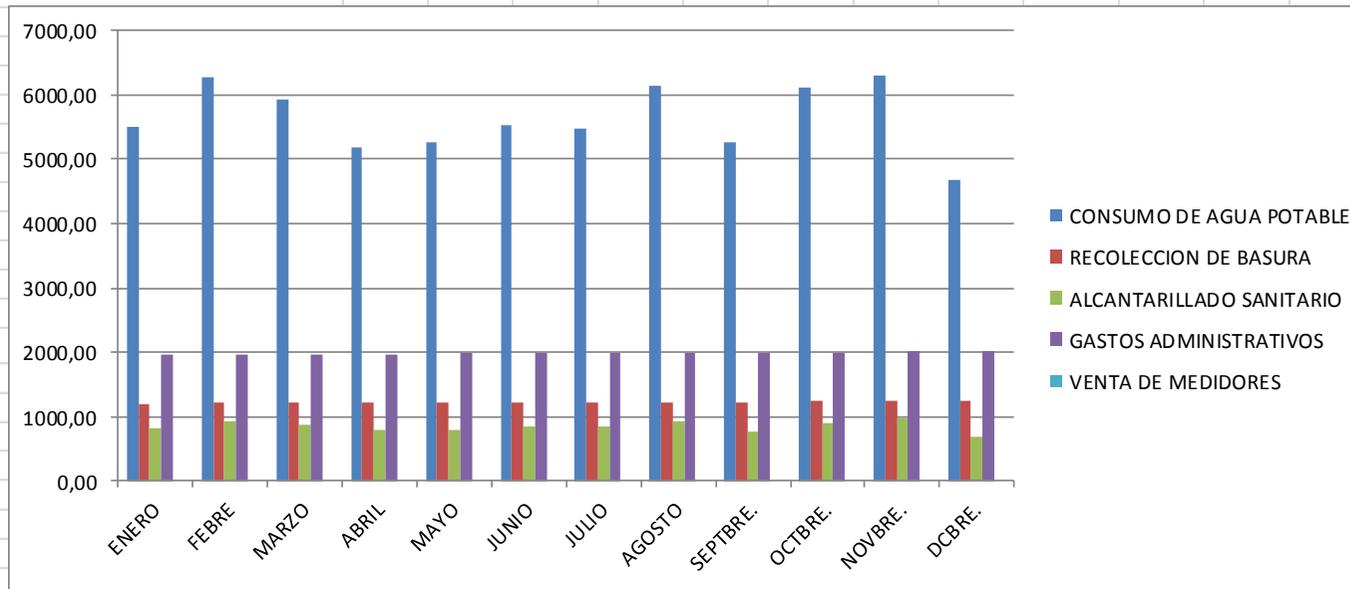
ANALISIS FISICO - QUIMICO	UNIDADES	
pH		7.95
COLOR	Pt - Co	12
TURBIEDAD	NTU	0.74
LANGELIER	mg / l	-0.71
SOLIDOS DISUELTOS	mg / l	45
CONDUCTIVIDAD	uS	98
ALCALINIDAD TOTAL	mg / l	57
DUREZA TOTAL	mg / l	41
DUREZA CARBONATADA	mg / l	41
HIDROXIDOS	mg / l	0
CARBONATOS	mg / l	0
BICARBONATOS	mg / l	69.54
CALCIO	mg / l	9.6
MAGNESIO	mg / l	6.6
MANGANESO	mg / l	0
HIERRO TOTAL	mg / l	0.1
HIERRO SOLUBLE	mg / l	0
HIERRO COLOIDAL	mg / l	0.1
SODIO	mg / l	6.1
POTASIO	mg / l	0.7
CLORUROS	mg / l	5.5
SULFATOS	mg / l	0
AMONIACO	mg / l	0.15
NITRITOS	mg / l	0
NITRATOS	mg / l	0.9
FOSFATOS	mg / l	0.26

Anexo "G"

INGRESOS MENSUAL POR CONSUMO DE AGUA POTABLE Y MAS RUBROS ANEXOS EN LA PLANILLA AÑO 2.010, DEL CANTON URQUQUI

REF.	D E T A L L E	M E S E S												SUMAN
		ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTBRE.	OCTBRE.	NOVBRE.	DCBRE.	
1	CONSUMO DE AGUA POTABLE	5516,24	6282,34	5928,18	5177,35	5260,30	5521,32	5482,56	6153,87	5255,21	6129,19	6308,03	4691,12	67.705,71
2	RECOLECCION DE BASURA	1185,20	1209,40	1213,40	1215,00	1218,20	1223,60	1224,20	1225,00	1227,00	1236,20	1243,00	1246,20	14.666,40
3	ALCANTARILLADO SANITARIO	818,12	912,44	871,81	789,37	798,23	831,65	831,41	936,96	762,60	906,61	981,51	694,78	10.135,49
4	GASTOS ADMINISTRATIVOS	1956,50	1965,50	1971,50	1973,50	1978,00	1983,50	1987,00	1988,00	1991,50	2000,50	2011,00	2016,00	23.822,50
5	VENTA DE MEDIDORES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	SUMAN:.....	9476,06	10369,68	9984,89	9155,22	9254,73	9560,07	9525,17	10303,83	9236,31	10272,50	10543,54	8648,10	116.330,10

INGRESO MENSUAL DE VALORES POR CONSUMO DE AGUA POTABLE Y ADICIONALES AÑO 2.010

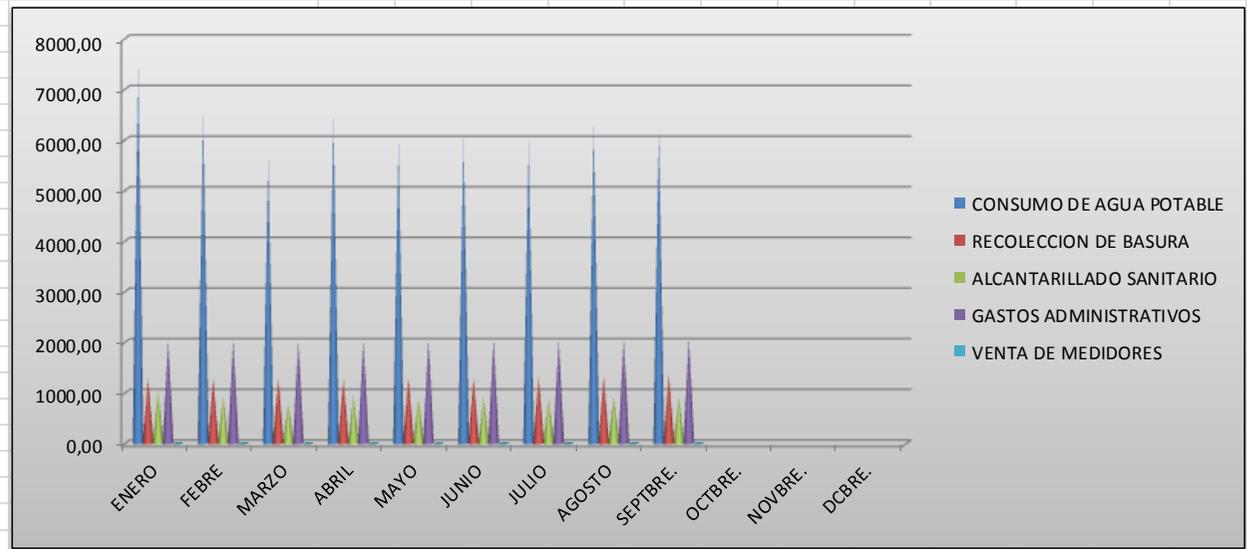


GADMU - MVBG.

INGRESOS MENSUAL POR CONSUMO DE AGUA POTABLE Y MAS RUBROS ANEXOS EN LA PLANILLA AÑO 2.011, DEL CANTON URCUQUI

REF.	D E T A L L E	M E S E S												SUMAN
		ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTBRE	OCTBRE	NOVBRE	DCBRE	
1	CONSUMO DE AGUA POTABLE	7371,15	6446,32	5592,12	6404,93	5926,45	5994,44	5939,83	6241,89	6197,52				56.114,65
2	RECOLECCION DE BASURA	1278,00	1280,40	1282,80	1284,80	1299,20	1302,40	1319,60	1330,00	1336,40				11.713,60
3	ALCANTARILLADO SANITARIO	1036,76	926,80	789,33	930,21	889,95	887,01	862,11	913,00	914,79				8.149,96
4	GASTOS ADMINISTRATIVOS	2032,50	2035,00	2037,00	2041,00	2047,50	2051,00	2061,00	2072,50	2082,00				18.459,50
5	VENTA DE MEDIDORES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				-
	SUMAN:.....	11718,41	10688,52	9701,25	10660,94	10163,10	10234,85	10182,54	10557,39	10530,71	0,00	0,00	0,00	94.437,71

INGRESO MENSUAL DE VALORES POR CONSUMO DE AGUA POTABLE Y ADICIONALES AÑO 2.011



GADMU - MVBG.

ANEXO "H"

Datos Agua Potable Urcuqui					
INVENTARIO SISTEMAS DE AGUA POTABLE					
1. DATOS BASICOS DEL SERVICIO					
1,1 No. Familias: "Texto"	Total:	1469	Concentrada:	X	Dispersas:
1,2 Total Habitantes:	No. Hombres:	2076	No. Mujeres:	2046	No. Jovenes:
1,3 Población: (Si (1)/ No(0))	Mestiza:	1	Indigena:	1	Afro:
1,4 Clima: ((1)/(0))	Tropical:	1	Templado:	1	Frío:
1,5 Cuenta con Energía Eléctrica (Si(1)/No(0)):	1				
1,6 Actividad económica %:	Agríc. Ganadero:	19,64	Empleados:	2,97	
	Obreros:	4,35	Artesanos:	68,01	
	Comerciantes:	2,02	Otros:	3,01	
1,7 Coordenadas geográficas:	0° 25' Latitud Norte		Altitud:	2350	msnm
	78° 10' Longitud Oeste				
1,8 Período Lluvioso:	desde:	Octubre	hasta:	Junio	
1,9 Sistema está operando (Si (1) / No (0))	1				
Familias: 1.10	Con servicio:	1469	Sin Servicio:	0	
Medidores:1.11	Funcionando:	1200	Dañados:	243	
1,12 Tiene sistema alterno (Si(1) /No(0)):	1		No. Conexione	0	
1,13 El sistema está operando (Si	Si				
1,14 Abastecimiento de agua:	1,14,1 Red:	No. De Conexiones domiciliarias:		1469	
		Pileta o grifo público (No. Familias):		0	
	1,14,2 Acarreo	No. Familias:		0	
		No. Familias:		0	
	1,14,3 Tanquero:	No. Tanqueros por		0	
		Costo de tanquero:		0	
	1,14,4 Otro:	Cual:		0	
	No. Familias:		0		
2 ADMINISTRACIÓN					
2.1 Quién administra el sistema:	GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO DE URQUQUI				
2.2 Fecha de constitución:	0	mm/dd/aa	Febrero, 09 de 1.984		
2.3 Nombre Gerente /	UNIDAD DE AGUA POTABLE		Teléfono:	2939125 - Ext. 123	
2.4 Nombre	ING. GUSTAVO YACELGA		Teléfono:	97261168	
2.5 No. RUC:	1060000770001				
2.6 Cuenta con ordenanza/Reglamento (Si	SI	Se está aplicando (Si		SI	
2.7 Emisión de Informes:	Mensual:	X	Trimestral:	X	Anual:
2.8 Existe comité de vigilancia (Si (1) /No	NO				
2.9 Cuenta con presupuesto anual (Si (1)	SI				
2,10 QUIEN BRINDA APOYO A LA GESTIÓN					
INSTITUCION	2,10,1 Asist. Técnica	2,10,2 Capacitación	2,10,3 Inversión		
1 Ministerio MIDUVI	X	X	X		
2 Ministerio MAE					
3 Consejo Provincial					
4 AME	X	X			
5 Otros ONG's	X	X	X		
2.10.4 El personal ha sido capacitado (Si	SI				
2.10.5 Quien Capacitó:	APOSINO - MIDUVI - AME		Tiempo de capacitación	30 H 00	
2.10.6 Temas de	COSTOS SERVICIOS BASICOS AGUA POTABLE - MANTENIMIENTO DE REDES - ETC.				
2,11 MANEJO DE DOCUMENTACIÓN Y SISTEMAS					
2.11.1 Contabilidad del servicio (Si (1)/ No	1	Quien maneja:		UNIDAD AGUA POTABLE	
2.11.2 Inventarios (Si(1)/No (0)):	1	Quien maneja:		UNIDAD AGUA POTABLE	

2.11.3 Catastro de usuarios (Si(1)/No(0)):	1	Quien maneja:	UNIDAD AGUA POTABLE
2.11.4 Sistema informático: (Si(1)/No(0)):	1	Quien maneja:	UNIDAD AGUA POTABLE
2.11.5 El sistema incluye:	Facturación: X	Catastro: X	Contabilidad: X
2.11.6 Obervaciones Generales a problemas			
3. PERSONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
3.1 Cuenta con operador (Si(1)/No(0)):	SI	Nombre del Responsable:	DIEGO RECALDE RREALDE
3.2 No. Operadores	Hombres:	7	Remuneración: \$. 413.00 - C/U
	Mujeres:	0	Remuneración:
3.3 El personal ha sido capacitado	SI		
3.4 Quién lo capacitó:	MIDUVI - APOSINO - PRODERENA	Tiempo de capacitación (días)	30 H 00
3. 5 Observaciones Generales a la Operación y			
4. ESTADO FINANCIERO			
4.1 Fecha (mm/dd/aa):			
4.2 INGRESOS (ULTIMO PERIODO ANUAL)		4.3 EGRESOS (ULTIMO PERIODO ANUAL)	
Concepto	4,2,1 Valor USD	Concepto	4,3,1 Valor USD
1 Saldo anterior	0	1 Bonificación Oper y Ofici	0
2 Tarifas	0	2 Químicos	0
3 Conexiones nuevas	0	3 Energía Eléctrica	0
4 Multas/reconexiones	0	4 Materiales	0
5 Intereses	0	5 Arriendo	0
6 Otros ingresos	0	6 Honorarios	0
4.4 Total ingresos	0	4.4.1 Egresos	0
4.5 Saldo efectivo:	0	4.6 Saldo Bancos:	0
4.7 USD recaudación	0	4.8 USD recaudados (año):	0
TARIFAS	4,9 Consumo Básico mes	4,10 Tarifa Básica	4,11 Exceso USD/m3
1 Residencial	0 - 15	0,75	0,04
2 Comercial	0 - 15	1,2	0,06
3 Industrial	0 - 15	1,8	0,1
4.12 Las Tarifas cubren:	Administración (Si(1) / No(0)):		
	Operación (Si(1) / No(0)):	1	
	Mantenimiento (Si(1) / No(0)):	1	
	Reposición (Si(1) / No(0)):		
4.13 Recauda el municipio	SI	4.14 Recauda la empresa	
4.15 De quien / Observaciones generales:			
5. DATOS TÉCNICOS AGUA POTABLE (Incluya planos/croquis)			
5.1 El sistema es regional (Si(1) / No(0)):			
5.2 Fecha de construcción		5.3 Quien construyó:	EMAPA, Ibarra
5.4 Fecha ult. ampliación		5.5 Quien construyó:	
5.6 Sistema a:	Gravedad: X	Bombeo:	Mixto:
5.7 Existen planos de construcción	SI		
5.8 Continuidad del servicio:	Horas/día	15 H 00	Días a la semana: 7
5. 9 FUENTES		5.9.1 No. De fuentes:	1
5,9,2 NOMBRE/NUMERO	5,9,3 TIPO *	5,9,4 Q. (l/s)	5,9,5 Adjudicación (Si/No)
ALOFITARA	3	15,29	SI
TOTAL		1	
NOTA: Si existen más número de fuentes adjuntar anexo y registrar caudal total			

*(1) Superficial: Río, embalse o canal; (2) Subterráneo: Pozo somero o pozo profundo; (3) Vertiente; (4) Galería de infiltración; (5) Otros						
** (1) Bueno; (2) Regular; (3) Malo						
*** (1) Hundimientos; (2) Contaminación; (3) Deforestación; (4) Erosión; (5) Agricultura en la cuenca; (6) Ganadería en la cuenca; (7) Minería en la cuenca; (8) Explotación maderera; (9) Otros						
5.10 ASPECTOS AMBIENTALES Y DE GESTIÓN DE RIESGO						
5.10.1 Tipo de vegetación Ha	Desértica:		Pajonal:		Pasto	X
	Arbustos:	X	Bosques:	X	Otro:	
5.10.2 Existe programas de control de			Si			
5.10.3 Esta controlado el uso de agroquímicos			Si			
5.10.4 Protección de la cuenca o acuífero:			Completamente protegido (Si(1)/No(0)):		1	
			No protegida y bajo riesgo contam			
			No protegida y alto riesgo contam			
			Contaminada por falta de protecc			
5.10.5 Se controla calidad del agua			Cumple normativa FQ (Si(1)/No(0)):		1	
			Se desinfecta el agua (Si(1)/No(0)):		1	
			No se desinfecta el agua (Si(1)/No(0)):			
5.10.6 Fecha último mantenimiento (mm/d			mayo, de 2.011		Quien hizo:	Diego Recalde - Mauricio G.
5.10.7 Observaciones generales:			0			
5.11 ESTRUCTURAS DE LA(S) CAPTACION(ES)						
					Caudal (l/s)	15,7
UNIDAD		5.11.2 No.	5.11.3 Funcionamiento*	5.11.4 Problemas**		
1 Desripiador						
2 Desarenador		1	2	2 - 4		
3 Toma de fondo						
4 Toma lateral						
5 Toma caucasiana						
6 Cajón recolector		1	2	2		
7 By Pass		1	2	2		
8 Pozo Profundo						
9 Bombas						
10 Motor						
11 Generador						
12 Acometida eléctrica						
13 Tableros de control						
14 Otros						
* (1) Bueno; (2) Regular; (3) Malo						
** (1) Contaminación; (2) Presencia vegetación; (3) Acumulación materiales; (4) Presencia de arena; (5) Fugas (6) Hundimientos; (7) Deslaves; (8) Excesiva vibración; (9) Recalentamiento; (10) no hay cunetas; (11) No cerramiento; (12) No protección ante deslizamientos; (13) presencia de excretas a 50 m; (14) deterioro obras civiles; (15) control arranques y/o paradas; (16) Amenaza riesgo natural; (17) Otros						
5.11.5 Fecha último			Septbre, 16 de 2.010		Quien hizo:	Diego Recalde - Mauricio G.
5.11.6 Observaciones generales:			0			
5.12 CONDUCCIONES / IMPULSIÓN						
					Caudal ingreso (l/s)	15,29
5,12,2 Descripción	5,12,3 Material *	5,12,4 Longitud (m) / Número	5,12,5 Diámetro (mm)	5,12,6 Funcionamiento**	5,12,7 Problemas***	
1 Tuberías	1	4000	160	2	1	
2 Tuberías	1	5000	110	2	1	
3						
4						
5 Válvulas	6	5	160 - 110	2	1	
6						
7						
8 Pasos quebrada	1	30	160	2	1	
9						
10 Tanques rompresión	2			2	1	

11					
12 Bombas					
13					
NOTA: de existir mayor información adjuntar detalle de acuerdo al cuadro anterior					
* (1) PVC; (2) AC; (3) HG; (4) HD; (5) Polietileno; (6) Bronce; (7) Otros					
** (1) Bueno; (2) Regular; (3) Malo					
*** (1)Erosión; (2) Hundimiento; (3) Fallas estructurales; (4) Fugas; (5) Contaminación; (6) Sin sistema de desagüe; (7) Mal cierre de válvulas; (8) Falta material filtrante; (9) No hay cerramiento; (10) No hay químicos; (11) Mala operación; (12) No registros de calidad del agua; (13) Otros.					
5.12.8 Fecha último mantenimiento (mm/dd)	Septbre, 16 de 2.010	Quien hizo:	Diego Recalde, Mauricio Gallegos		
5.12.9 Observaciones generales:					
5.13 TRATAMIENTO				Caudal ingreso (l/s)	15,29
UNIDAD	5.13.2 Tipo*	5.13.3 Area (m2)	5.13.4 Funcionamiento**	5.13.5 Problemas***	
1 Aereación (u)					
2 Cajón repartidor (u)					
3 Coagulación (u)					
4 Floculación (u)	3		2		
5 Sedimentación (u)	3		2		
6 Filtración (u)	5		2	4	
7 Desinfección (u)	5		2		
8 Estación de bombeo (u)					
9					
10					
11 Otros					
* (1) Charolas; (2) Cascada; (3) Horizontal; (4) Vertical; (5) Ascendente; (6) Descendente; (7) Lenta; (8) Rápida;					
** Bueno(1) Regular (2) Malo (3)					
*** (1)Erosión; (2) Hundimiento; (3) Fallas estructurales; (4) Fugas; (5) Contaminación; (6) Sin sistema de desagüe; (7) Mal cierre de válvulas; (8) Falta material filtrante; (9) No hay cerramiento; (10) No hay químicos; (11) Mala operación; (12) No registros de calidad del agua; (13) Otros.					
5.13.6 Fecha último mantenimiento (mm/dd)	Mayo, 10 de 2.010	Quien hizo:	Diego Recalde - Mauricio G.		
5.13.7 Observaciones generales:					
5.14 RESERVAS				No. Reservas	
5.14.2 No.	5.14.3 Capacidad (m3)	5.14.4 Qentrada l/s	5.14.5 Cámara Valv (Si/No)	5.14.6 Funcionamiento *	5.14.7 Problemas **
1	240,44	15,29	SI	1	
1	90		SI	1	
1	15		SI	1	
1	9		SI	1	
TOTAL					
*(1) Bueno; (2) Regular; (3) Malo					
** (1) Fugas estructura; (2) Asentamientos; (3) Fallas estructurales; (4) Amenazas de riesgos naturales; (5) Fugas accesorios; (6) Desperdicio/rebose; (7) No hay cerramiento; (8) No existe desagües; (9) Otros.					
5.14.10 Fecha último mantenimiento (mm/dd)	Agosto, 10 de 2.010	Quien hizo:	Diego Recalde - Mauricio G.		
5.14.11 Observaciones generales:					
5.15 DISTRIBUCIÓN				Caudal ingreso (l/s)	15,7
5.15.2 Servicio:	Continuo	x	Discontinuo:	Horas funcionam:	15 h 00
5.15.3 Redes cerradas (km):			Ramales abiertos (km):		

