

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA DE AUDITORÍA
MAESTRIA EN AUDITORIA Y CONTROL FINANCIERO**



TESIS DE MAESTRIA

**CONTABILIDAD DEL AGUA, MEDIANTE LA METODOLOGÍA
PROPUESTA POR LA JUNTA AUSTRALIANA DE NORMAS DE
CONTABILIDAD DEL AGUA (WASB): CASO SUB CUENCA
HUAYÑAJAHUIRA”**

POSTULANTE: LIC. VANIA CINTHYA SOLIZ LECOÑA
TUTORA: MMA. RUTH BENITEZ CUENCA

**La Paz – Bolivia
2015**

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio.

A mis padres, Ladislao y Marcela quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y que me han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A las personas que han influenciado en mi vida, que de alguna u otra forma prestaron su colaboración y ayudaron para llevar esta investigación adelante.

A las instituciones públicas como privadas, profesionales, estudiantes que se preocupan por cuidar esta valioso recurso que es el Agua y que esta investigación sea de consulta, aplicación y contribuya a cuidar los intereses de todos y el futuro de las nuevas generaciones.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer sinceramente a aquellas personas que compartieron sus conocimientos conmigo para hacer posible la conclusión de esta tesis.

Especialmente agradezco a mi asesora de tesis, MMA. Ruth Benítez, por sus conocimientos invaluableles que me brindó para llevar a cabo esta investigación, y sobre todo por alentarme a que este trabajo pudiera llegar a su fin.

A la consultora Servicios Ambientales S.A., por el apoyo en cuanto a información e interpretación de datos técnicos.

A la Unidad de Postgrado de la Carrera de Auditoría de la Universidad Mayor de San Andrés.

Gracias.



INDICE

INTRODUCCION	2
CAPITULO I.....	17
DESARROLLO DEL PROBLEMA	17
1.1 IDENTIFICACIÓN Y FORMULACION DEL PROBLEMA DE	
INVESTIGACIÓN Y SITUACION ACTUAL	17
1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	26
1.2 DETERMINACIÓN DE HIPOTESIS SEGÚN METODOLOGIA APA.....	26
1.3 OBJETIVOS.....	27
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	27
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
1.4 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	28
1.4.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	28
1.4.2 JUSTIFICACIÓN PRACTICA	30
1.4.3 TÉCNICAS PARA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	38
1.5 JUSTIFICACION TEORICA.....	39
1.5.1 ACADÉMICA.....	39
1.5.2 SOCIAL.....	41
CAPITULO II.....	44
MARCO TEORICO	44
2.1 ACUIFERO.....	44
2.2 AGUA	45
2.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA	45
2.3 AGUA DE ESCORRENTÍA O AGUA ARROYADA.....	47
2.4 AGUA DULCE.....	47
2.5 AGUA SALADA.....	48
2.6 AGUA SUBTERRÁNEA.....	48
2.7 AGUA SUPERFICIAL	49
2.8 CANALES DE AGUA	50
2.9 CICLO HIDROLÓGICO DEL AGUA.....	50
2.10 CONDENSACIÓN	52
2.11 CONTABILIDAD.....	53
2.12 CONTABILIDAD AMBIENTAL.....	55
2.13 CUENCA.....	56
2.14 CUENCAS FLUVIALES.....	57
2.15 CUENCA HIDROGRÁFICA	57
2.16 DATOS SATELITALES.....	57
2.17 DISCIPLINA FACTUAL.....	58
2.18 EDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	59
2.19 ELECTROLISIS	60
2.20 ESPECTRÓGRAFO	60
2.21 ESTUARIOS	60



2.22	EVAPORACIÓN.....	61
2.23	EVAPOTRANSPIRACIÓN	62
2.24	GESTIÓN	62
2.25	GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	64
2.26	GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS	66
2.27	GLACIARES	68
2.28	HUMEDALES	69
2.29	INSTRUMENTO	70
2.30	LAGOS	70
2.31	POLÍTICA CONTABLE	71
2.32	POLÍTICA CONTABLE DEL AGUA	72
2.33	PRECIPITACIONES.....	72
2.34	PRESAS	73
2.35	RIQUEZA ICTIOLÓGICA	74
2.36	RECURSOS HÍDRICOS	74
2.37	RESILIENCIA	75
2.38	RÍOS	76
2.39	SEDIMENTOS	77
2.40	TORRENTES	78
CAPITULO III		80
MARCO REFERENCIAL		80
3.1	DE LA NORMA DE CONTABILIDAD DEL AGUA.....	80
3.2	JUNTA AUSTRALIANA DE NORMAS DE CONTABILIDAD DEL AGUA (WASB).....	87
3.3	MARCO CONCEPTUAL CONTABILIDAD DEL AGUA (WACF)	89
3.4	GUÍAS DE PREPARACIÓN DE USO GENERAL INFORMES DE CONTABILIDAD	
	DEL AGUA (GPWAR).....	94
3.5	NORMAS AUSTRALIANAS DE CONTABILIDAD DEL AGUA 1 (AWAS1).....	96
3.6	CUENTA NACIONAL DEL AGUA.....	99
3.7	SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA PARA EL AGUA	
	(SCAE-AGUA).....	100
3.8	EFFECTOS Y ANÁLISIS DE ADOPCIÓN DE NORMAS AUSTRALIANAS DE	
	CONTABILIDAD DEL AGUA 1 (AWAS1), SEGÚN LA CONSULTORA DE	
	AUDITORES DELOITTE DE AUSTRALIA.....	104
3.9	ESTIMACIÓN DE COSTOS DE GARANTÍA INDEPENDIENTE DE GUÍAS DE	
	PROPÓSITO GENERAL DE INFORMES DE CONTABILIDAD DEL AGUA	
	(GPWAR), SEGÚN ANÁLISIS REALIZADO POR LA CONSULTORA DE	
	AUDITORES ERNEST&YOUNG	109
3.10	AUDITORIA DEL AGUA SEGÚN EL GRUPO DE TRABAJO SOBRE	
	AUDITORÍA DEL MEDIO AMBIENTE DE LA INTOSAI.....	114
CAPITULO IV		118
DIAGNOSTICO GENERAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS		118
4.1	RECURSOS HÍDRICOS EN BOLIVIA.....	118
4.1.1	CUENCA DEL AMAZONAS.....	121
4.1.2	CUENCA DEL PLATA.....	125
4.1.3	CUENCA CERRADA	128



4.2	ASUNTOS INTERNACIONALES RELATIVOS AL AGUA EN BOLIVIA	132
4.3	MARCO LEGAL: POLÍTICAS Y LEGISLACIÓN.....	134
4.3.1	NUEVA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA .	136
4.3.2	LEY Nº 1333 DE MEDIO AMBIENTE	139
4.3.3	LEY 2066 DE 11 DE ABRIL DE 2000, LEY MODIFICATORIA A LA LEY	
	NO. 2029 DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	
	SANITARIO.....	142
4.4	GESTIÓN DEL AGUA	145
4.4.1	CONFLICTO EN EL SECTOR AGUA	146
CAPITULO V		153
PROPUESTA DE CONTABILIDAD DEL AGUA PARA LA SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA		153
5.1	DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	153
5.1.1	PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO	154
5.1.1.1	DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN PRIMER PLAN Y MANUAL DE CUENTAS	
	CONTABLES DEL AGUA 1 (AWAS 1), ELABORACIÓN PROPIA.	154
5.1.2	SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	170
5.1.2.1	DECLARACIÓN DE CONTEXTO SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA	170
5.1.2.1.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	170
5.1.2.1.2	LOS RECURSOS HÍDRICOS.....	175
5.1.2.1.3	PRECIPITACIONES	177
5.1.2.1.4	ALMACENES.....	177
5.1.2.1.5	SISTEMA DE AGUA URBANA	178
5.1.3	TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO.....	179
5.1.3.1	DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	179
5.1.4	CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO	182
5.1.4.1	ESTADO DE ACTIVOS Y PASIVOS DEL AGUA.....	182
5.1.5	QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO	183
5.1.5.1	ESTADO DE CAMBIOS EN ACTIVOS Y PASIVOS DEL AGUA.....	183
5.1.6	SEXTO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	184
5.1.6.1	ESTADO DE FLUJOS DEL AGUA	184
5.1.7	SÉPTIMO OBJETIVO ESPECÍFICO	185
5.1.7.1	NOTAS O REVELACIONES A LA PREPARACIÓN DE ESTADOS	
	CONTABLES DEL AGUA (AWAS).....	185
5.1.8	OCTAVO OBJETIVO ESPECÍFICO	206
5.1.8.1	INFORME CONTABLE DEL AGUA DE LA SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA,	
	SEGÚN MODELO ESTABLECIDO POR LA JUNTA AUSTRALIANA DE	
	CONTABILIDAD DEL AGUA (WASB).....	207
CAPITULO VI		213
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA		213
6.1	CONCLUSIONES.....	213
6.2	RECOMENDACIONES.....	216
BIBLIOGRAFIA		220
ANEXOS		227



INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ACUÍFERO.....	44
FIGURA 2: CARACTERÍSTICAS DEL AGUA.....	46
FIGURA 3: AGUA DE ESCORRENTÍA.....	47
FIGURA 4: AGUA SUBTERRÁNEA	49
FIGURA 5: CANALES DE AGUA	50
FIGURA 6: CICLO HIDROLÓGICO DEL AGUA	52
FIGURA 7: EDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	59
FIGURA 8: ESTUARIOS.....	61
FIGURA 9: GLACIARES.....	69
FIGURA 10: HUMEDALES.....	69
FIGURA 11: LAGOS	71
FIGURA 12: PRESAS	74
FIGURA 13: RÍOS.....	76
FIGURA 14: SEDIMENTOS.....	77
FIGURA 15: TORRENTES	78
FIGURA 16: PROCESO DE LA NORMA AUSTRALIANA DE CONTABILIDAD DEL AGUA 1(AWAS1)	86
FIGURA 17: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE BOLIVIA.	119
FIGURA 18: CUENCAS HIDROLÓGICAS DE BOLIVIA	120
FIGURA 19: CUENCA DEL AMAZONAS	125
FIGURA 20: CUENCA DEL PLATA	127
FIGURA 21: CUENCA CERRADA.....	130
FIGURA 22: PROCESO SISTEMÁTICO DE LA CONTABILIDAD DEL AGUA.....	153
FIGURA 23: SUBCUENCAS DEL RÍO LA PAZ.....	171
FIGURA 24: MODELO HIDROLÓGICO – SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA	172
FIGURA 25: CABECERA RÍO HUAYÑAJAHUIRA	173
FIGURA 26: RÍO HUAYÑAJAHUIRA	173
FIGURA 27: MODELAMIENTO HIDROLÓGICO SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA	189



INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: MARCO LEGAL	135
CUADRO 2: CONFLICTO EN SECTOR AGUA	148
CUADRO 3: CAMPOS Y TIPOLOGÍA DE CONFLICTOS EN EL SECTOR DE AGUA Y.....	
SANEAMIENTO BÁSICO	148
CUADRO 4: METODOLOGIA DE LA PROPUESTA.....	152
CUADRO 5: CUANTIFICACIÓN ENFOQUES UTILIZADOS PARA DERIVAR LOS VOLÚMENES DE.....	
PARTIDAS INDIVIDUALES	196



INDICE DE TABLAS

TABLA 1: TIPOS DE DATOS Y ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN DE DATOS	103
TABLA 2: ÍNDICES GEOMORFOMÉTRICOS DE LA SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA.....	174
TABLA 3: CAUDALES DE DISEÑO DE LA SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA EN M3	175
TABLA 4: PRECIPITACIONES HUAYÑAJAHUIRA	177
TABLA 5: DEPÓSITO DE PRECIPITACIONES, SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA	178
TABLA 6: POBLACIÓN DISTRITO 20, SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA.....	178
TABLA 7: DISTRIBUCIÓN SISTEMA AGUA URBANA, SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA	179
TABLA 8: CAUDALES DE LA SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA EN ML.....	190
TABLA 9: ALMACENES Y SALDO SISTEMA AGUA URBANO	191
TABLA 10: PASIVOS DE AGUA SUPERFICIAL.....	191
TABLA 11: SUPERFICIE CONTABLE	193
TABLA 12: CÁLCULO DE LA DIFERENCIA NO CONTABILIZADA	195
TABLA 13: CONCILIACIÓN DE CIERRE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LOS ACTIVOS	
TOTALES DE LA SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA.....	200
TABLA 14: CONCILIACIÓN DE LA VARIACIÓN NETA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA A LA	
VARIACIÓN DE LOS ACTIVOS NETOS DE AGUA PARA LA SUBCUENCA	
HUAYÑAJAHUIRA.....	201
TABLA 15: COSTO BRUTO M3 DEL AGUA.....	202
TABLA 16: COSTO DE AGUA POR 1 MEGALITRO (ML).....	202



INDICE DE ANEXOS

TABLA 1: LA CONTABILIDAD DEL AGUA INTERNACIONAL	227
TABLA 2: ESTUDIO SOBRE DISPONIBILIDAD DEL AGUA EN LA PAZ Y EL ALTO OFRECE.....	
MODELO DE GESTIÓN.....	236
TABLA 3: CALCULAN QUE LA DEMANDA DEL AGUA SE INCREMENTARA 12 VECES HASTA.....	
FIN DE SIGLO	237
TABLA 4: HIDROGRAFIA DE LA CUENCA DEL RIO DE LA PAZ	238
TABLA 5: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y RECURSOS HIDRICOS.....	
LA PAZ-EL ALTO.....	239
TABLA 6: BOLIVIA HOJA INFORMATIVA NACIONAL AQUASTAT	240
TABLA 7: BOLIVIA CALCULO DE RECURSOS HIDRICOS RENOVABLES AQUASTAT	241
TABLA 8: MARCO DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL ECONÓMICA PARA EL.....	
AGUA (SCAE-AGUA).....	242



ABREVIATURAS

UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
COP 3	Conferencia de las Partes 3
PND	Plan Nacional de Desarrollo
CPE	Constitución Política del Estado
PVD	Países en Vías de Desarrollo
PAIB	Comité de Contadores Profesionales en Empresas
IFAC	Federación Internacional de Contadores
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GWP	Asociación Mundial para el Agua
WASB	Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua
COAG	Consejo de Gobiernos Australiano
NWI	Consejo de la Iniciativa Nacional del Agua
NWAD	Proyecto de Desarrollo Nacional de Contabilidad del Agua
ED AWAS 1	Proyecto de Normas de Contabilidad del Agua de Australia
NWADp	Proyecto de Desarrollo Nacional de Contabilidad del Agua
NWA	Cuenta Nacional del Agua
PAWAS	Normas Preliminares de Contabilidad del Agua estándar de Australia
WACF	Marco Conceptual de Contabilidad del Agua
AWAS1	Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1
AWAS 2	Normas Australianas de Contabilidad del Agua 2
WADC	Comité de Desarrollo de la Contabilidad del Agua
GPWAR	Guías para la preparación del Uso General de Informes de Contabilidad del Agua
SWACs	Declaraciones de Conceptos de Contabilidad del Agua
SCN	Sistema de Cuentas Nacionales



SCAE-2003	Sistema de Contabilidad Ambiental Económica
SCAE-Agua	Sistema de Contabilidad Ambiental Económica del Agua
IASC	Comité de Normas Internacionales de Contabilidad
FASB	Consejo de Normas de Contabilidad Financiera
FRC	Consejo de Información Financiera
NIC	Consejo de Normas de Contabilidad Australiana
AUASB	Normas de Auditoría y Garantía de Australia
ASIC	Comisión de Valores e Inversiones de Australia
TCA	Tratado de Cooperación Amazónica
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
VRHR	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego
GMA	Gobiernos Municipales Autónomos
GAD	Gobiernos Autónomos Departamentales
EMAGUA	Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua
EPSA	Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable
CLAS	Centro de Levantamientos Aeroespaciales
SENAMHI	Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología
ML	Megalitros
EAPA	Estado de Activos y Pasivos del Agua
ECAPA	Estado de Cambios en Activos y Pasivos del Agua
EFA	Estado de Flujos de Agua
GTMA	Grupo de Trabajo sobre la Auditoría del Medio Ambiente.
INTOSAI	Organización Internacional de las Entidades Fiscalizadoras Superiores

INTRODUCCION





INTRODUCCION

Los recursos naturales han contribuido enormemente al desarrollo y progreso de la humanidad a lo largo de la historia y lo seguirán haciendo mientras exista vida sobre el planeta.

La creciente necesidad de lograr el equilibrio hidrológico que asegure el abasto suficiente de agua a la población se logrará armonizando la disponibilidad natural con las extracciones del recurso mediante el uso eficiente del agua.

Ante este panorama, en los últimos tiempos se han venido desarrollando tendencias a modificar las formas de interrelación entre el ser humano y los recursos naturales que lo rodean. Estas corrientes alternativas buscan generar mecanismos que permitan la sostenibilidad de estos recursos en el tiempo, en aras de preservar condiciones de vida dignas para las generaciones futuras.

La escasez de este vital líquido obliga a reiterar nuevamente una llamada a la moderación de consumo por parte de la población a nivel mundial, ya que sin su colaboración los esfuerzos técnicos que llevan a cabo algunas organizaciones resultarían insuficientes.

El agua riqueza natural, su uso debe cumplir con una función social, ambiental, cultural y económica, constituye uno de los componentes distintivos de nuestro planeta.

El aumento de la población mundial y sus actividades productivas han incrementado sensiblemente su consumo, unido a los posibles efectos del cambio



climático en el ciclo hidrológico, podrá generar una mayor presión en lo que se refiere a la cantidad, la calidad y la disponibilidad del agua en el futuro.

La Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (UICN)¹ en el Congreso Mundial de la Naturaleza² efectuado en Barcelona en 2008, consideró que el agua es un recurso limitado y que por lo tanto su consumo debe ser sostenible, para lo cual su distribución debe asignarse por consenso entre los diversos usuarios a fin de asegurar la satisfacción de las necesidades humanas para una vida digna y el caudal ecológico como base fundamental para la salud y el buen funcionamiento de los ecosistemas; reconoce que en muchas regiones la oferta de agua es insuficiente para satisfacer las necesidades del desarrollo e incluso para satisfacer las necesidades básicas de las poblaciones (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2014)humanas; Además que la escasez de agua se ha acentuado por la contaminación causada por las actividades humanas, lo cual ha conducido a un severo deterioro de la calidad de los recursos hídricos; consiente de que muchas de las actuales formas de utilización del agua no son sostenibles; reconociendo que la investigación y la generación de conocimiento sobre los ecosistemas productores y protectores del agua y su funcionamiento son esenciales para su conservación y manejo; y además que los ecólogos y los administradores del agua están tratando de aplicar el enfoque por ecosistemas en la gestión del recurso, mediante la consideración holística del ciclo hidrológico como base para la gestión sostenible del agua; y que las relaciones entre los ecosistemas

¹ La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza es una red medioambiental creada en 1948 que agrupa más de 80 estados, 111 agencias gubernamentales, 784 ONG nacionales, 34 agencias afiliadas, 89 ONG internacionales y a unos 1.000 científicos y expertos de 160 países.www.uicn.org

² Se trata del acontecimiento relativo a la conservación más grande y de mayor diversidad del mundo. Se celebra cada cuatro años y su objetivo es mejorar la forma en que gestionamos nuestro medio ambiente natural para el desarrollo humano, social y económico.www.congresomundialdelanaturaleza.org



acuáticos y terrestres y el papel del agua en ellos, así como su conservación, juegan un papel fundamental en dicho enfoque, insta a los gobiernos a³:

- a) Cumplir, en el caso de que aún no lo hayan hecho, con el compromiso de contar con una estrategia para la aplicación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), de acuerdo con la *Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible*, de 2002, y apoyar este proceso;
- b) Adoptar medidas de protección y conservación de los ecosistemas productores de agua, designando áreas de protección especial y velando por su adecuado mantenimiento.
- c) Crear los marcos jurídicos, normativos e institucionales que mejoren la coordinación, colaboración e integración inter-jurisdiccional a fin de fomentar la gobernanza del agua con el fin de lograr su gestión sostenible;
- d) Incorporar en su normativa con respecto al agua el concepto de sostenibilidad implícito en la Gestión integrada de Recursos Hídricos (GIRH⁴); y
- e) Diseñar y poner en práctica instrumentos económicos para fomentar la conservación de los ecosistemas productores y protectores del agua y para instar a su uso sostenible

El Congreso Mundial de la Naturaleza, efectuado en República de Corea⁵ en 2012, pide a los Miembros gubernamentales y no gubernamentales de la Unión

³ UICN Resoluciones y Recomendaciones 2008. Congreso Mundial de la Naturaleza/ Barcelona, Cataluña, España 5 al 14 de octubre 2008. 4.063 La nueva cultura del agua – Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Pág.85, 86.

⁴ GIRH. Gestión integrada de Recursos Hídricos.



Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UICN), como así también a los Estados no miembros y a los actores de fuera del sector estatal, que:

- a) Reconozcan el valor de trabajar hacia la concreción del derecho al agua y al saneamiento para el desarrollo sostenible y, con el fin de garantizar los recursos hídricos de las generaciones futuras, aseguren el acceso al agua segura y a precio accesible y al saneamiento básico para todas las personas;
- b) Respeten, protejan, promuevan y pongan en práctica el derecho humano al agua, mediante: el establecimiento de políticas y estrategias efectivas; la promoción de la implantación en el derecho procesal del derecho humano al agua (derecho a la información, acción administrativa justa, participación pública, acceso a las cortes de justicia para subsanar las violaciones, heridas o daños provocados por empresas multinacionales privadas);
- c) Aseguren que los gobiernos garantizan el acceso al agua en la cantidad y calidad requeridas;
- d) Provean recursos financieros para la investigación, desarrollo de capacidad y transferencia de tecnología para asistir a los países para que provean agua de boca segura, limpia, accesible y a un precio abordable, y saneamiento, para todos;
- e) Multipliquen los esfuerzos para implementar los compromisos existentes contenidos en los instrumentos internacionales, regionales y nacionales;
- f) Reconozcan la importancia de los servicios de los ecosistemas para la viabilidad de los programas destinados al acceso al agua para las

⁵ UICN Resoluciones y Recomendaciones 2012. Congreso Mundial de la Naturaleza/Jejú, República de Corea, 6 al 15 septiembre 2008. WCC-Res-098-SP El Derecho Humano al Agua y al Saneamiento. Pág.158.



necesidades básicas y el saneamiento por parte de los gobiernos nacionales y locales;

- g) Promuevan la comprensión de las responsabilidades y sinergias entre el derecho humano al agua y la conservación del agua para las necesidades de la naturaleza; y
- h) Refuercen la capacidad de la sociedad para gestionar los recursos hídricos a través de marcos legislativos e institucionales apropiados, y también de políticas efectivas (capacidad para la gobernanza del agua)

Hoy en día ya existen numerosos lugares donde la disponibilidad de agua no puede cubrir las necesidades de los distintos usuarios. Regiones importantes para la producción mundial de alimentos, como el norte de China, el Medio Oeste de Estados Unidos o el norte de India están sobreexplotando sus fuentes de agua subterránea. Al mismo tiempo, la desigual capacidad de respuesta de los países con respecto a la falta de agua provoca situaciones dramáticas como las hambrunas que han vivido países como Somalia, Sudán o Etiopía. Por otra parte, también existen problemas importantes en cuanto al acceso al agua potable y al saneamiento para asentamientos humanos, uno de los objetivos de desarrollo del milenio. En zonas áridas como el Medio Oriente, el suministro de agua potable en las ciudades se ve cortado durante semanas, hecho que está generando tensiones sociales entre países⁶.

Por otra parte, las actividades industriales, la minería, los fertilizantes agrícolas o la falta de tratamiento de las aguas residuales están generando contaminación en el agua por metales pesados y otras sustancias en un gran número de países. El consumo humano de aguas con contaminantes químicos y/o biológicos genera

⁶ Corderi, David. El Estado del Agua en el mundo. Voces del Mundo. Economista especializado en políticas de agua, agricultura y energía. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). www.revistaadn.com.



un amplio espectro de enfermedades, que afectan sensiblemente la calidad de vida de millones de seres humanos y sus perspectivas futuras.

La creciente presión sobre el agua y la importancia de este recurso para el desarrollo sostenible de la sociedad hace necesaria una gestión más efectiva para evitar situaciones críticas. La escasez del agua no afecta solamente la cantidad disponible, sino también su calidad.

En estos últimos años la agenda mundial ha incluido como un tema de creciente prioridad: “el análisis de la problemática del agua y sus consecuencias”. A lo largo de la historia ha existido un fuerte vínculo entre el desarrollo económico y el desarrollo de los recursos hídricos. Numerosos ejemplos ilustran hasta qué punto el agua ha contribuido al desarrollo económico y cómo el desarrollo se ha traducido en un mayor uso del agua. El precio a pagar por dichos beneficios ha sido muy alto y en algunos lugares ha aumentado la presión sobre el medio ambiente y la competencia entre los consumidores. La necesidad que tenemos del agua para satisfacer nuestras necesidades básicas y la búsqueda colectiva para alcanzar un mayor nivel de vida, unida a la importancia del agua para los frágiles ecosistemas de nuestro planeta, hacen de este elemento un recurso natural único⁷.

Es en ese sentido, que el desarrollo sostenible ha ganado aceptación y ha llegado a ser mejor comprendido. Actualmente es un elemento fundamental en la planificación y elaboración de políticas gubernamentales.” El concepto de un desarrollo que satisface las necesidades de la actual generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus

⁷ Melendi, Daniel L. UNESCO, 1985. *El Agua, esa maravilla*. El Correo, XXXVIII.- Maurits la Riviere, J.W. 1989. *Los Recursos Hídricos, amenazados*. Investigación y Ciencia, No. 158: 54-62.



propias necesidades está actualmente aceptado tanto por el sector público como privado⁸.”

Es así, que en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) que se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de Junio de 1992, se aprobó el texto de la Agenda 21⁹, un programa de acción muy amplio, que se presentó a los Gobiernos para que lo adopten. Es un conjunto de estrategias integradas con el propósito de detener y revertir las consecuencias negativas de las actividades humanas sobre el medio ambiente y fomentar en todos los países el desarrollo económico sostenible desde el punto de vista ecológico. Considerando como principios fundamentales: Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible, tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza¹⁰. El desarrollo debe responder a las necesidades de las generaciones presentes y futuras¹¹.

En este entendido, el Estado Boliviano decide adherirse a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) en la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en 1992 en Río de Janeiro. En julio de 1994, la instancia legislativa del país aprueba la Ley N° 1576 que ratifica esta adhesión. Consecutivamente, el año 1997 en la

⁸ Estado de la auditoría ambiental en la Comunidad de Entidades Fiscalizadoras Superiores: aspectos salientes de la Quinta Encuesta sobre Auditoría Ambiental. 2007. INTOSAI. Pág.9.

⁹ Agenda 21: Con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, Reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar. www.cima.org.ar

¹⁰ Agenda 21. Principio 1.

¹¹ Agenda 21. Principio 3.



Conferencia de las Partes 3¹² (COP 3), hace pública su adhesión al Protocolo de Kyoto¹³, que también es ratificada por la Ley N° 1988 del 22 de julio de 1999. Por todo ello se puede sostener que el Estado boliviano ha participado de las negociaciones y acuerdos sobre cambio climático desde sus inicios¹⁴.

Una de las primeras medidas que toma el gobierno referentes al cambio climático es la aprobación del Plan Nacional de Desarrollo (PND)¹⁵ Bolivia Digna, Soberana, Participativa y Democrática para Vivir Bien, que propone contrarrestar el Cambio Climático apoyando y articulando la economía plural y comunitaria, recuperando y revalorizando las practicas locales y diversas de las comunidades en torno a su relación con la naturaleza, todo ello con un enfoque integral¹⁶.

Bajo la Nueva Visión de una Bolivia Digna, Soberana y Democrática para el contexto del “Vivir Bien”, el concepto y la visión sobre el agua y su gestión se fundamenta en la posibilidad de recuperar la capacidad de una relación respetuosa y amable con la naturaleza y en la sociedad, donde el agua debe ser un factor de relacionamiento, armonía e integración¹⁷.

¹² Conferencia de las Partes (COP3). Órgano Supremo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático (CMNUCC), donde participan las Naciones unidas, los organismos especializados y los países miembros. www.finanzascarbono.org.

¹³ Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, que tiene la finalidad de promover el desarrollo sostenible en cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero. 1997

¹⁴ Cambio Climático, Agua y Energía en Bolivia. 2012. Pág. 12.

¹⁵ Plan Nacional de Desarrollo (PND) aprobado mediante D.S. N° 29272 de 12 de noviembre de 2007 propone el establecimiento de un nuevo Estado promotor y protagonista del desarrollo, que contribuya a la erradicación de la pobreza, desigualdad social y exclusión.

¹⁶ Cambio Climático, Agua y Energía en Bolivia. 2012. Pág. 12.

¹⁷ Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico 2011 – 2015. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Pág. 5.



Recientemente en la cumbre extraordinaria de Jefas y Jefes de Estado y de Gobiernos del G77 más China, Hacia un Nuevo Orden Mundial Para Vivir Bien, efectuado en Santa Cruz el 14 y 15 de junio de 2014, se destacó la importancia de la conservación y el uso sostenible de los océanos y mares y sus recursos para el desarrollo sostenible, en particular debido a su contribución a la erradicación de la pobreza, el desarrollo económico sostenible, la seguridad alimentaria, la creación de medios de vida sostenibles y trabajo decente, así como de la protección de la biodiversidad y el medio marino y las medidas para hacer frente a los efectos del cambio climático. Por tanto, nos comprometemos a proteger y restablecer la salud, la productividad y la resiliencia de los océanos y ecosistemas marinos, mantener su biodiversidad, promover su conservación y uso sostenible para las generaciones presentes y futuras¹⁸.

A través del Sector de Saneamiento Básico¹⁹ el Estado Boliviano debe garantizar la preservación, cobertura, captación y administración del recurso agua, manteniendo la sostenibilidad del servicio con una condición no lucrativa, gestión responsable y participación Territorial del nivel Nacional, Departamental, Regional, Municipal y Naciones y Pueblos Indígenas Originarios y Campesinos incrementando el acceso a los servicios de agua potable y de servicios básicos, y con su transversalidad al sector estratégico y al sector de generación de ingresos y de empleo planteado en la Constitución Política del Estados (CPE) y Plan Nacional de Desarrollo (PND); otorgando seguridad jurídica, conservando, protegiendo y aprovechando de manera sustentable los recursos hídricos, a los usuarios y entidades prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento

¹⁸ Parte IV: Desafíos Mundiales. Océanos y Mares. 2014. Párrafo 193. Pág. 39.

¹⁹ Marco Conceptual del Saneamiento Básico, emitido por la Dirección de Planificación del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, establecido en directa relación con la Constitución Política del Estado y el D.S. 29894 que norma la Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2011.



básico, consolidando y fortaleciendo el sector a través de instituciones que prestan servicios integrales y sostenibles para Vivir Bien²⁰.

Asimismo, la legislación boliviana con relación al recurso hídrico tiene su base en el Decreto Supremo del 8 de Septiembre de 1879 que fue elevado a rango de ley el 28 de noviembre de 1906 y denominado Ley General de Aguas. Es una ley de carácter liberal y privatista que en muchos aspectos es obsoleta e incluso contradictoria con la Nueva Constitución Política del Estado (CPE). La Ley de Aguas de 1906 establece que el agua le pertenece al dueño del predio por el cual discurre, la Nueva Constitución Política del Estado (CPE) establece que el Agua es de dominio originario del Estado²¹. Las consideraciones de esta ley, en su mayor parte, se encuentran fuera de contexto por lo que se hace necesaria la aprobación de una nueva legislación acorde con los cambios estructurales que ha sufrido Bolivia y con los cambios que se realizan a nivel internacional. Es necesario considerar el valor económico del agua y su escasez relativa²², en respuesta a los beneficios para la sociedad el disponer de agua suficiente y al mismo tiempo el valor cultural del recurso.

²⁰ Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico 2011 – 2015. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Pág. 2.

²¹ Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional. 2007. Art. 136.

²² Definición de Escasez: La escasez es la insuficiencia de recursos fundamentales para satisfacer las necesidades y/o gustos del ser humano.

Definición de relativo: Se dice que algo, es relativo cuando no es absoluto, cuando puede estar sujeto o ser propenso a algún cambio según los aspectos externos o las condiciones que aparecen en un momento dado. También, cuando una cuestión no siempre puede ser lo que es o representa, sino que dependerá en buena medida desde donde se la esté mirando a la misma

Por lo tanto la escasez relativa es: Que los bienes y los servicios son escasos con respecto a los deseos de los individuos. www.buenastareas.com



Es así, que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua²³ en Junio de 2012 presenta el Proyecto Propuesta de Ley Marco “Agua para la Vida” – Documento Base, teniendo por objeto establecer las normas para la gestión sustentable del recurso hídrico y su regulación para todas las actividades en el territorio nacional, también aquellos procesos susceptibles de afectar la calidad y cantidad del agua en cualquiera de sus estados; así como establecer el marco institucional estratégico para la planificación y gestión del recurso, garantizando el cumplimiento del derecho fundamentalísimo del agua para la vida²⁴.

El Ministerio de Agua es la instancia máxima sectorial, teniendo como misión: Satisfacer las necesidades que tiene la población de agua en cantidad y calidad suficientes, tanto para su consumo, sus actividades productivas, respetando el medio ambiente, la biodiversidad, las formas naturales de organización de los pueblos y de las comunidades indígenas y campesinas. Implantar una gestión integral que mejore la disponibilidad, el acceso equitativo, solidario, universal y de calidad a los recursos hídricos y los servicios asociados a ellos en el país²⁵.

El escenario en Bolivia está marcado por condiciones de inequidad, pobreza extrema, degradación ambiental y el cambio climático, todo lo cual ha propiciado el aumento del riesgo frente a amenazas naturales como deslizamientos, lluvias intensas, huracanes, sequías, incendios, entre otros²⁶.

²³ Ministerio de Medio Ambiente y Agua creado mediante ley de Organización del Poder Ejecutivo (LOPE) de febrero 2006 y su reglamento, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo (PND).

²⁴ Proyecto Propuesta Ley Marco de Agua. Título I Disposiciones Generales. Capítulo I Objeto ya Alcance. Art. 1.

²⁵ Lineamientos orientadores para la implementación del desarrollo comunitario en el Sector de Saneamiento Básico en Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2008. Pág. 75.

²⁶ Lineamientos Orientadores para la Implementación del Desarrollo Comunitario en el Sector de Saneamiento Básico en Bolivia. Ministerio del Agua. Viceministerio de Servicios Básicos. 2008. Pág. 71.



La calidad de vida de la población urbana y rural (incluyendo a los pueblos indígenas) está seriamente afectada y limitada por los elevados y persistente déficit de los servicios básicos del agua potable, alcantarillado, disposición de excretas y residuos sólidos, presentando problemas de servicio de agua deficitario en calidad y continuidad, en alcantarillado la situación es más dramática, pues es alto el porcentaje de población que no tiene acceso a este servicio y, adicionalmente, la contaminación ambiental es fuerte debido a que el grado de tratamiento de las aguas servidas es mínimo²⁷.

Aunque el agua se considere “un regalo de la naturaleza”, el uso y la gestión de los recursos hídricos para satisfacer las diversas necesidades humanas y ecológicas producen diferentes tipos de costos económicos²⁸, por lo que es necesario determinar estos costos e incorporar un adecuado control para su manejo y posterior disposición.

Bolivia ha tenido avances con la creación de normas ambientales, con la inclusión de la temática del medio ambiente en otras normas para lograr una mayor protección como instrumentos de regulación legal, sin embargo no se tiene ningún avance en cuanto al control del agua a través de la aplicación de instrumentos financieros.

Como se menciona en la ley de Medio Ambiente 1333: “El Ministerio de Planeamiento y Coordinación con el Apoyo del Ministerio de Finanzas, la Secretaría Nacional del Medio Ambiente y los organismos competentes, son responsables de la elaboración y mantenimiento de las cuentas patrimoniales

²⁷ Lineamientos Orientadores para la Implementación del Desarrollo Comunitario en el Sector de Saneamiento Básico en Bolivia. Ministerio del Agua. Viceministerio de Servicios Básicos. 2008. Pág. 78.

²⁸ El Agua en un mundo en cambio. 3er Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo. UNESCO. SC/2010/WWAP/03/ES. Pág. 3.



con la finalidad de disponer de un adecuado sistema de evaluación del patrimonio natural nacional”²⁹.

En ese contexto, la Contabilidad Medio Ambiental ofrece un marco para organizar la información medio ambiental con el objeto de poder establecer una conexión entre esta y los datos económicos. Así mismo puede servir a los responsables para generar políticas en la materia para administrar más eficientemente los recursos, evaluar la presión que ejerce el medio ambiente e identificar las consecuencias de las normas, impuestos y patrones de consumo sobre la sustentabilidad del medio ambiente³⁰.

Por todo lo anteriormente mencionado, el diseño de la estructura temática del proyecto, está basada en la secuencia de conceptos y elementos, con el fin de cumplir los requisitos solicitados por la Universidad Mayor de San Andrés, el cual damos a conocer a continuación:

- Introducción
- Capítulo I Identificación y Formulación del Problema se plantean los objetivos de la Investigación donde el objetivo general se dirige a dar la respuesta al problema detectado, las justificaciones correspondientes a teórico, práctico y metodológico.
- Capítulo II Marco Teórico
- Capítulo III Marco Referencial
- Capítulo IV Diagnostico General de los Recursos Hídricos
- Capítulo V Propuesta
- Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones

²⁹ Ley 1333 de Medio Ambiente. 1995. Art. 14.

³⁰ Contabilidad Medio Ambiental. Estado Actual y las Opciones para las EFS. Naciones Unidas. INTOSAI. 2010. Pág. 5



Asimismo cabe resaltar que toda la estructura diseñada del proyecto está respaldada por las fuentes autorizadas y no autorizadas que conforman la bibliografía correspondiente, así como la complementación de cuadros, figuras y anexos.

DESARROLLO DEL PROBLEMA





CAPITULO I

DESARROLLO DEL PROBLEMA

1.1 IDENTIFICACIÓN Y FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SITUACION ACTUAL

Los actuales niveles de deterioro ambiental y sus consecuencias directas sobre la humanidad con llevan a que exista un creciente interés desde todas las disciplinas por estudiar los problemas ambientales. La realidad demuestra además que la solución de estos problemas exige esfuerzos interdisciplinarios mundiales de tipo intra e inter-generacional. Las ciencias contables, económicas y administrativas también avanzan hacia la búsqueda de soluciones del problema ambiental, pero si no lo hacen en la dirección correcta, sus recomendaciones y acciones pueden proyectar resultados incluso peores que los problemas que pretenden resolver.

Las propiedades del agua están gobernadas por leyes biológicas, químicas y físicas que interactúan de varias maneras y determinan la cantidad y la calidad de los recursos hídricos, independientemente de las influencias del ser humano. La actividad ejercida por el ser humano se sobrepone a estos procesos naturales y los intensifican rompiendo el equilibrio natural de los sistemas hídricos³¹.

La desigualdad en la distribución de los recursos hídricos en tiempo y espacio, los cambios provocados por el uso y abuso que ha hecho el ser

³¹ El Agua en un mundo en cambio. 3er Informe de las naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. UNESCO. SC-2010/WWAP/03/ES.



humano de ellos, son fuentes de crisis hídricas. En muchas zonas se ha producido un aumento de las manifestaciones hidrológicas. Por una parte, las fuertes inundaciones pueden causar un gran número de muertes y de pérdidas materiales, por otra, en años anteriores y en diferentes lugares se produjeron sequías afectando a muchas personas. Se observa una insuficiencia en los recursos hídricos para cubrir las necesidades de gestión actuales y del futuro, además de contar con insuficiente información para entender y predecir la cantidad y calidad del agua actual y prevista para el futuro, así mismo los protocolos y exigencias políticas para compartir la información son inadecuados.

La regulación para la conservación de los recursos naturales como el agua es una de las prioridades que cada país asume para el desarrollo sostenible y la gestión del medio ambiente.

La gestión de los recursos hídricos requiere de información fidedigna sobre el estado de los recursos y los cambios que experimentan en función de factores como el cambio climático, el uso de la tierra así como del agua. Para mejorar la gestión de los recursos hídricos es necesario invertir en seguimiento y en un mejor uso de la información disponible, incluyendo las observaciones tradicionales sobre el terreno y los últimos datos satelitales.

Los datos sobre la cantidad y la calidad del agua que proporcionan las redes de observación del agua a nivel mundial son insuficientes para gestionar los recursos hídricos de forma adecuada y predecir las necesidades futuras. Dichas redes se encuentran en retroceso. Asimismo, tampoco existe información general sobre la generación y el tratamiento de aguas residuales y la recepción de agua de calidad a nivel regional o local. Si bien es cierto que las tecnologías



basadas en la teledetección por satélite y en la modelización ofrecen nuevas oportunidades, su valor está limitado por nuestra capacidad para verificar los datos sobre el terreno y validar la información simulada³².

Es evidente que los problemas con el agua no se reducen únicamente a la situación geográfica, climática o demográfica de los países, la falta de recursos económicos también genera desigualdades a la hora de enfrentarse a este problema. Según la Comisión Mundial del Agua, los países industrializados (OCDE) han desarrollado un 70% de su capacidad de almacenamiento de agua en embalses, mientras que la mayoría de los Países en Vías de Desarrollo (PVD) han desarrollado apenas un 20%. Vistos todos estos datos de situación no debe sorprender a nadie que el agua dulce reciba, en algunas zonas del planeta, el calificativo de “oro azul”. El agua dulce es un recurso tan necesario como escaso. Un recurso vital y escaso (como lo es también el petróleo) es la combinación perfecta para la aparición de tensiones, problemas y conflictos³³.

La cantidad de agua dulce en la Tierra es limitada, pero los ciclos naturales de congelación y descongelación, las fluctuaciones en las precipitaciones, los patrones de escorrentías y los niveles de evapotranspiración han provocado cambios en su distribución. A estas causas naturales se han añadido nuevas y continuadas actividades humanas que han acabado convirtiéndose en los principales “motores” de presión sobre los sistemas hídricos de nuestro planeta.

³² El Agua en un mundo en cambio. 3er Informe de las naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. UNESCO. SC-2010/WWAP/03/ES.

³³ El Agua en el mundo: Cooperación y conflicto. Jordi Cortes. Observatori Solidaritat BT Economista especializado en políticas de agua, agricultura y energía. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).



Estas presiones suelen ir ligada al desarrollo humano y al crecimiento económico³⁴.

La creciente competición con respecto a los recursos de agua dulce en los sectores agrícola, urbano e industrial, a consecuencia del crecimiento de la población, ha redundado en presiones sin precedentes sobre los recursos hídricos, y muchos países padecen escasez de agua o tropiezan con límites en su desarrollo económico. Además, la calidad del agua sigue empeorando y sigue limitando cada vez más la disponibilidad de recursos de agua dulce³⁵.

Uno de los países considerado potenciales más ricos en agua dulce a nivel mundial y según investigaciones que se realizaron es Bolivia, evidenciando que la mayor parte de estas reservas provienen de las precipitaciones y también el clima donde caen las lluvias. Los lugares estratégicos donde se encuentra este recurso valioso está en la zona de la Amazonía boliviana, el trópico y parte de los Yungas, en estos sectores se pueden encontrar importantes reservas de agua y no solamente el agua dulce se encuentra en el trópico boliviano también se toma en cuenta las abundantes vertientes que tiene el país como las que se encuentra en el norte de Potosí, como el Silala. Para determinar la calidad de agua dulce que posee nuestro país, y más aún para que sea considerado muy valioso a nivel mundial se mide a través de un balance hídrico, es decir se evalúa la cantidad de precipitaciones y se analiza la temperatura como también el sector que es declarado reserva natural. La biodiversidad de ríos, lagos, torrentes y zonas húmedas es el conjunto de ecosistemas más amenazados³⁶.

³⁴ El Agua en un mundo en cambio. 3er Informe de las naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. UNESCO. SC-2010/WWAP/03/ES.

³⁵ Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua, 2003, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Naciones Unidas

³⁶ Bolivia uno de los pocos países afortunados en poseer agua dulce y bebible. GAIA Noticias. 2012.



Aunque Bolivia sea considerada aún afortunada por tener reservas de agua dulce, algunos principales problemas ambientales son: Déficit hídrico, Contaminación del agua por actividad minera, Gestión de aguas internacionales, Gestión de aguas residuales, Gestión de residuos sólidos. Adicionalmente existen las demandas sociales orientadas a: Defensa de usos y costumbres, defensa de la calidad del agua, asistencia técnica, optimización del riego, infraestructura de almacenamiento para períodos de sequía, Información para la planificación de explotaciones alternativas específicamente para aguas subterráneas. Hay que destacar la importancia que tienen las reservas acuíferas, además que Bolivia cuenta con una importante cantidad de cuencas que están muy bien conservadas, algunas por las mismas comunidades y otras por la naturaleza.

Emprender una adecuada gestión de los recursos hídricos tiene un Norte definido por la Constitución Política del Estado Plurinacional (CPE). Dicho norte es el derecho humano al agua y la protección del agua para la vida. La puesta en práctica de estos principios constitucionales necesita de un conjunto de políticas públicas expresadas en una norma legal concreta y reglamentación particulares³⁷.

En Bolivia, la calidad de vida de la población urbana y rural (incluyendo a los pueblos indígenas) está seriamente afectada y limitada por el elevado y persistente déficit de los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, disposición de excretas y residuos sólidos, presentando problemas de servicio de agua deficitario en calidad y continuidad.

³⁷ Mondaca, Gonzalo. (2011). Enfoque de gestión integral de recursos hídricos por cuenca. Redesma. Pág. 62.



De las necesidades, demandas y propuestas de la Región Metropolitana de La Paz, surgió el tema del agua como uno de los problemas fundamentales a ser resueltos a escala metropolitana y local. A ello se suman, las dificultades severas que trae consigo el cambio climático, por lo que se hace necesaria la participación de autoridades nacionales, departamentales y municipales, técnicas, organizaciones sociales y la población que se verá afectada³⁸.

Para hacer frente a la insuficiente información, es que organizaciones como la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB), el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (División de Estadística) de las Naciones Unidas, han desarrollado metodologías de contabilidad del agua considerando la necesidad de integrar la información económica, hidrológica y financiera. La Contabilidad Nacional del Agua propuesta por la Junta Australiana de Normas de Contabilidad (WASB) tiene la finalidad de: satisfacer las necesidades de información de los diferentes sistemas de agua en relación con la planificación, la supervisión, negociación, gestión del medio ambiente y en el aprovechamiento de gestión.

A nivel internacional, el principal método de contabilidad del agua es estadístico. Es el utilizado por las organizaciones como las Naciones Unidas, así como los gobiernos nacionales, para medir la contribución del agua a su economía nacional, e informar sobre las prácticas de manejo de recursos naturales. En ningún lugar del mundo, además de Australia, cuenta con normas contables del agua tomadas de la experiencia de contabilidad financiera de establecimiento de normas, ya que la Junta Australiana de Normas de

³⁸ Gestión Integral del Agua. Proyecto Agua y Cambio Climático. 2011. KZE Misereor.
www.red-habitat.org



Contabilidad del Agua (WASB) ha realizado el desarrollo tanto del Marco Conceptual de Contabilidad del Agua (WACF) y la primera norma de contabilidad estándar del agua australiano (AWAS)³⁹.

La propuesta de la presente investigación es incorporar la contabilidad del agua como instrumento para una adecuada gestión de recursos hídricos, lo que conlleva un mayor control en los stocks, recepción y distribución de este recurso natural, así como de las diferentes fuentes de agua, generar informes que demuestren si se está cumpliendo con la política ambiental en cuanto a alcanzar un desarrollo sostenible y cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio⁴⁰.

1.1.1 Planteamiento del Problema

La planificación hidrológica debe ser la base de la ordenación del territorio, puesto que el agua es el elemento de mayor importancia para las actividades humanas. Hay que poner freno a la tendencia actual a consumir cada vez más agua para conseguir unos mayores beneficios económicos, en perjuicio de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos⁴¹.

La Ley 1333 de Medio Ambiente, como la Ley de Agua vigente en el país, establece como prioridad nacional la planificación, protección y conservación de

³⁹ Junta de Normas de Contabilidad del Agua. La Contabilidad del Agua Internacional. 2011. www.bo.gov.au/agua

⁴⁰ Los Objetivos de Desarrollo del Milenio, también conocidos como Objetivos del Milenio (ODM), son ocho propósitos de desarrollo humano fijados en el año 2000, que los 189 países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015. Estos objetivos tratan problemas de la vida cotidiana que se consideran graves y/o radicales. Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. www.wikipedia.org.

⁴¹ Mejía Soto, Eutimio. (2010) Contabilidad Ambiental. Colombia. Optigraf Ltda. www.eumed.net



las aguas, en todos sus estados y el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas.

El agua en la Metrópoli de La Paz se considera fuente de vida y desarrollo de esta región por tal motivo es necesario que el recurso Agua sea analizada, interpretada y empoderada desde una perspectiva multidisciplinaria para una Gestión Integral del Agua, de tal forma, comprenda el manejo del agua superficial y subterránea de manera cualitativa, cuantitativa y ambiental, vinculando su disponibilidad con la necesidad de los seres vivos. Por lo tanto es necesario promover la protección, control, uso y su disposición final del agua, en busca de alcanzar el desarrollo sostenible; considerando al agua como un recurso finito y vulnerable, por ende un bien económico de consumo social⁴².

Se identificó cinco componentes para la Gestión Integral del Agua:

1. Fuentes de abastecimiento del Agua Dulce y Suministro de Agua potable
2. Consumo y uso del Agua
3. Tratamiento de Aguas Residuales y contaminación de Ríos
4. Riesgos por el Agua
5. Conflictos por el Agua

El registro de los Bienes del Estado y la formulación de un Inventario de estos se plantean como una pauta de buena administración y como una actividad de control, en la organización administrativo-contable, previsible en el diseño de un eficiente y eficaz Sistema de Control Interno en la Administración. Cuando los estados contables, incluyendo los sociales y ambientales, se

⁴² Gestión Integral del Agua. Proyecto Agua y Cambio Climático. 2011. KZE Misereor.
www.red-habitat.org



convierten en patrimonio público, la contabilidad tiene la responsabilidad de diseñar los modelos contables que mejor representen la realidad y sean la imagen fiel de los hechos y los objetos que pretendan reflejar. La representación adecuada de la riqueza ambiental y el impacto de su deterioro, consumo y alteración, debe contar con los instrumentos adecuados para su preparación y revelación. En tal sentido, el análisis de los modelos contables y sus elementos, es vital para determinar si la información ofertada es la adecuada, relevante, oportuna y pertinente.

El principal desafío en la contabilidad del agua está relacionado con la recopilación de datos que son necesarios para realizar los cálculos, sin embargo con la información proporcionada por el municipio de La Paz y contando con las experiencias en la aplicación de la Contabilidad de Agua de Normas en Australia, así como de los aportes de las Naciones Unidas se propone dar solución al problema de la gestión de recursos hídricos.

Por lo tanto, como una propuesta de control a este problema del agua se encuentra las ramas financieras como ser la Contabilidad. La profesión contable debe introducir prácticas profesionales que estén acorde con los procesos internacionales que se están dando en estos momentos, ya que la sociedad está ampliando y haciendo más compleja la actividad económica, y el entorno cada día nos exige más creatividad e innovación de instrumentos o herramientas de gestión como es la contabilidad de agua.



1.1.2 Formulación del Problema

¿Se logrará una eficiente y eficaz gestión de recursos hídricos que permita tomar adecuadas y oportunas decisiones ambientalmente responsables, a través de la Contabilidad del Agua, como instrumento de control en la Subcuenca Huayñajahuira, mediante la aplicación de las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1) como lo establece la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB)?

1.2 DETERMINACION DE LA HIPOTESIS SEGÚN METODOLOGIA APA

La hipótesis nos indica lo que estamos buscando o tratando de probar y pueden definirse como explicaciones tentativas de la investigación, constituye una herramienta que nos ayudará a ordenar, estructurar y sistematizar el conocimiento a través de una proposición; la hipótesis implica una serie de conceptos, juicios y raciocinios tomados de la realidad estudiada, que nos lleva a la esencia del conocimiento. Se la considera como un puente entre el conocimiento ya obtenido (conocimiento verificado) y el conocimiento nuevo (conocimiento por verificar), según señala la metodología APA (American Psychological Association) ⁴³. En este sentido la presente investigación reflejará la interacción existente entre la contabilidad del agua y su nivel de apoyo a una gestión adecuada de los recursos hídricos, por lo que la formulación de la hipótesis será:

⁴³ American Psychological Association (APA). El denominado estilo APA es el estándar elaborado por la Asociación Estadounidense de Psicología, es una organización científica fundada en 1892 por G. Stanley Hall, es un referente de la investigación científica. El *Manual de publicaciones* de la APA contiene directrices para todos los aspectos relacionados con la redacción, especialmente en las ciencias sociales, desde la determinación de la autoría hasta la construcción de un cuadro para evitar el plagio, y para la precisión en las referencias bibliográficas. Es utilizado frecuentemente para las citas a textos en un artículo, libro, Internet y otras formas de documentos; de hecho, muchas revistas científicas lo toman como único válido para la creación de citas y bibliografías en publicaciones. www.apa.org



Es posible que adoptando y aplicando la Contabilidad del Agua como instrumento de control en la Sub cuenca Huayñajahuira, mediante la metodología propuesta por la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB), descritas en las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1), se logre una eficiente y eficaz gestión de recursos hídricos que permita tomar adecuadas y oportunas decisiones ambientalmente responsables.

- a) Variable independiente (H₁)** = Adopción y aplicación de la Contabilidad del Agua como instrumento de control en la Sub cuenca Huayñajahuira, mediante la metodología propuesta por la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB), descritas en las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1).
- b) Variable dependiente (H₂)** = Eficiente y eficaz gestión de recursos hídricos que permita tomar adecuadas y oportunas decisiones.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

“Proponer la Contabilidad del Agua como instrumento que proporcione información útil para la toma de decisiones sobre la gestión de recursos hídricos en el Estado Plurinacional de Bolivia, mediante la metodología propuesta por la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB): Caso Sub Cuenca Huayñajahuira”.



1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Diseño y Elaboración de un primer Plan y Manual de Cuentas Contables del Agua 1 (AWAS 1), elaboración propia.
- b) Declaración de Contexto
- c) Declaratoria de Responsabilidad
- d) Estado de Activos y pasivos del Agua
- e) Estado de Cambios en el Patrimonio
- f) Estado de Flujos de Agua
- g) Notas, revelaciones.
- h) Informe Contable del Agua

1.4 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

1.4.1 Metodología de Investigación

Se sabe que la metodología de investigación es el vínculo entre la teoría y la práctica para llegar a un conocimiento más profundo, la investigación partirá de las técnicas, sobre éstas se aplicarán instrumentos y se organizará la información. Esta información obtenida pasará por un proceso de valoración de resultados en cuanto a calidad y pertinencia, para luego compararlos con los objetivos planteados en la investigación.

Toda esta investigación debe concluir con una propuesta que será una alternativa de solución a las incógnitas planteadas. El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, debido a que se pretende describir eventos y situaciones, cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno como es el agua y su control en cuanto a su uso, evaluando ciertos aspectos, componentes o



dimensiones. Se selecciona una serie de cuestiones, midiendo cada una de ellas en forma independiente, describiendo lo que se investiga. Integran las mediciones de cada variable, manifestando cómo es y cómo se relaciona el fenómeno en cuestión.

Hernández y colaboradores, señalan que los estudios descriptivos “buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”⁴⁴.

La metodología utilizada en la investigación, es el método de análisis – síntesis, donde el análisis inicia su proceso de conocimiento por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad, de esta forma se podrá establecer las relaciones causa-efecto entre los elementos que componen el objeto de investigación; la síntesis implica que a partir de la interrelación de los elementos que identifican su objeto pueden relacionarse con el conjunto en la función que desempeña cada uno de ellos con referencia al problema de investigación, es decir el análisis descompone el todo en sus partes y las identifica, mientras que la relaciona los elementos componentes del problema y crea explicaciones a partir de su estudio.

El enfoque del trabajo será cualitativo-deductivo. Mediante este método de razonamiento se obtienen conclusiones, partiendo de lo general, aceptado como válido, hacia aplicaciones particulares. Este método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etc., de aplicación universal y, mediante la deducción, el razonamiento y las suposiciones, entre otros aspectos, se comprueba su validez para aplicarlos en forma particular. La

⁴⁴ Hernandez Sampieri, Roberto y Otros. (2007). *Metodología de la Investigación*. México. McGraw - Hill. Pág. 66.



inferencia deductiva nos muestra la forma en que un principio general (o ley) se apoya en un conjunto de hechos que son los que lo constituyen como un todo (variables).

1.4.2 Justificación Práctica

Por lo general, los contadores y auditores no son asociados al movimiento ecologista. Sin embargo, debido a que suministran información, informes y garantías sobre los cuales la empresa privada y el gobierno con frecuencia basan sus decisiones, con creciente frecuencia son llamados a participar en el ámbito ambiental. La influencia que ejercen los contadores y los auditores deriva de su acceso a la información financiera y a la información sobre el rendimiento. Su función consiste en analizar, notificar y comunicar información sobre la cual se basan las decisiones y con la cual se evalúa el rendimiento. Desempeñando esa función, pueden fomentar una mayor transparencia y mejores decisiones relativas a la aplicación de recursos y el impacto de las actividades de la empresa sobre los resultados ambientales sin distorsionar las normas contables existentes⁴⁵.

Aunque la implementación de las cuentas del agua no es obligatoria a nivel nacional, son muchos los países, entre ellos la Unión Europea, Austria que han empezado a efectuarlas, debido a la importancia del recurso en los programas nacionales e internacionales de desarrollo. Promovida por organismos internacionales, como la Comisión Europea, la contabilidad del agua pretende ser una herramienta clave para la planificación hidrológica, ya que la información que arroja esta implementación —cómo se intercambia el agua entre el Medio Ambiente y el sistema económico, cómo se distribuye en el medio natural o cómo

⁴⁵ Auditoría Ambiental y Auditoría de la Regularidad. Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores (INTOSAI). Pág. 3. www.intosai.org



se asigna el recurso entre los diferentes usos— supone una información de gran valor, no sólo como modelo para homogeneizar las cuentas del agua en otras cuencas, sino para la adaptación o reformulación de los actuales planes hidrológicos de las demarcaciones. Cabe destacar que el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica del Agua (SCAE-Agua) ofrece un marco de normalización único y compatible con las cuentas nacionales —sistema de estadísticas normalizado que brinda una visión global de los aspectos económicos de los países—, pero cuya implementación requiere de su adaptación a los instrumentos de planificación impuestos por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua⁴⁶.

La contabilidad sobre el desempeño socio-ambiental deben estar enfocadas en producir información útil para la toma de decisiones sobre los mecanismos más adecuados de cómo las organizaciones públicas o privadas pueden aportar a la sostenibilidad económica, social y ambiental de sus procesos productivos.

La información interna y externa de alta calidad es fundamental para toda organización. Los informes de alta calidad promueven una mejor toma de decisión interna; igualmente, la información de alta calidad es esencial para la administración exitosa de cualquier organización. Por ende, es en el mejor interés de la organización -para sus decisiones internas y temas de administración al igual que para las necesidades de las partes externas interesadas- proporcionar informes de negocios de alta calidad a las partes interesadas. La manera más efectiva de cumplirlo es implementando procesos de información efectivos a través de la organización. Al aplicarlos correctamente, los procesos efectivos de información garantizan que todas las

⁴⁶ La cuenca del Guadalquivir será la pionera en establecer la Contabilidad del agua. Sevilla. www.europapress.com 2014.



partes interesadas internas y externas reciban oportunamente informes de negocios adecuados y de alta calidad.

Los Principios para Procesos Efectivos de Información de Negocios, una nueva guía internacional de buenas prácticas emitida por el Comité de Contadores Profesionales en Empresas (PAIB) de la Federación Internacional de Contadores (IFAC), permite a las organizaciones mejorar sus procesos de información. Esta guía fue redactada para todas las organizaciones, sin importar su tamaño o estructura ni si son públicas o privadas, con el objetivo de abarcar la necesidad de procesos de información efectivos para producir informes de alta calidad.

Los contadores profesionales en empresas se involucran frecuentemente en la implementación -incluyendo el diseño, la planeación, ejecución, auditoría, evaluación y perfeccionamiento- de los procesos de información de sus organizaciones. La guía incluye los temas claves que los contadores profesionales en empresas deben tener en cuenta al implementar procesos efectivos de información.

El Comité de Contadores Profesionales en Empresas (PAIB)⁴⁷ sirve a los organismos miembros de la IFAC y a contadores profesionales a nivel mundial que se desempeñan en los sectores de comercio, industria, servicios financieros, educación, público y sin ánimo de lucro. Su objetivo es promover y contribuir en el valor de los contadores profesionales en empresas. Para lograr este objetivo, sus actividades se enfocan en:

⁴⁷ Opinión Guía de Buenas Prácticas internacionales. IFAC Federación Internacional de Contadores Públicos. 2013. Pág.15,16 y 17



- El aumento de la concienciación de los importantes roles desempeñados por los contadores en la creación, posibilitación, preservación e información del valor para las organizaciones y sus partes interesadas; y
- El apoyo a organizaciones miembros en el perfeccionamiento de las capacidades de sus miembros desarrollando y compartiendo las buenas prácticas e ideas.

Los principios de la guía práctica para procesos efectivos de la información de negocios son:

- a) Compromiso frente a los procesos efectivos de la información
- b) Definición de roles y responsabilidades
- c) Planeación y control de los procesos de información
- d) Comprometiendo a las partes interesadas
- e) Definición del contenido de la información
- f) Selección de marcos y estándares
- g) Definición de los procesos de la información
- h) Uso de la tecnología de la información
- i) Análisis e interpretación de la información reportada
- j) Obtener el aseguramiento y mantener la responsabilidad
- k) Evaluación y mejoramiento de los procesos de la información

El informe de la IFAC Integración de la Gobernanza para el Éxito Sostenible (2012) presenta cómo los contadores profesionales en empresas integran la buena gobernanza en los procesos de la información de su organización. Con



base en su responsabilidad frente al liderazgo financiero, el registro de transacciones financieras y no financieras, y la medición del desempeño, los contadores profesionales en empresas apoyan la comunicación organizacional al:

- Facilitar la identificación de los grupos de partes interesadas de la organización, como los inversores, y determinar cómo relacionarse de manera efectiva con cada uno;
- Proporcionar conocimiento detallado sobre normas de información y orientación financiera y no financiera a fin de garantizar una aplicación y un uso correcto para lograr orientar la evolución de los sistemas y procesos de gestión interna;
- Planear, ejecutar y controlar la preparación de informes financieros y de negocios y demás comunicaciones relevantes que cumplen con las necesidades de información de las diferentes partes interesadas y cumplen con las normas y los requerimientos regulatorios; y
- Administrar y monitorear la eficiencia, integridad y eficacia de los procesos de la información financiera y no financiera, los sistemas y los controles de la organización.

Los contadores profesionales en empresas apoyan igualmente a la organización al:

- Evaluar y mejorar los procesos y sistemas de comunicación e información que responden a las demandas cambiantes de información, particularmente para capturar medidas no financieras más amplias de, por ejemplo, el desempeño ambiental, social y económico; e



- Implementar nuevas técnicas de comunicación y compromiso, tal como informes cortos, XBRL (extensible Business Reporting Language), videos, medios sociales e informes integrados.

Las Guías prácticas desarrolladas por la PAIB emitieron los siguientes principios efectivos de la información en las organizaciones.

Principio A – Compromiso frente a los procesos efectivos de la información. La alta gerencia debe asumir el liderazgo de los informes de alta calidad a través de procesos efectivos de la información. El ente gobernante debe demostrar su compromiso con los informes de alta calidad y proporcionar aportes estratégicos, y un monitoreo de, relativos a los procesos de la información de la organización.

Principio B – Definición de roles y responsabilidades La organización debe determinar los diferentes roles, responsabilidades y capacidades relevantes en el proceso de la información, asignar el personal apropiado y coordinar la colaboración entre aquellos involucrados en el proceso de la información.

Principio C – Planeación y control de los procesos de la información. La organización debe desarrollar e implementar un ciclo efectivo de planeación y control para sus procesos de la información en el contexto de, y en alineación con, sus ciclos de planeación y controles más generales.

Principio D – Comprometiendo a las partes interesadas. Para garantizar la entrega de información de alta calidad, la organización debe relacionarse frecuentemente con sus partes interesadas internas y externas y entender sus



necesidades de información en términos de actividades pasadas, presentes y futuras y los resultados de la organización.

Principio E – Definición del contenido de la información. Basado en los resultados de su compromiso con la parte interesada, y tomando en cuenta las consideraciones costo-beneficio, la organización debe definir el contenido a ser incluido en sus informes y decidir igualmente la audiencia, la disposición y los tiempos de sus reportes.

Principio F – Selección de marcos y estándares. La organización debe contar con un proceso para garantizar que son seleccionados los marcos y normas de información más adecuados y que los requerimientos de dichos marcos y normas estén alineados con las necesidades de información de la parte interesada.

Principio G – Definición de los procesos de la información. La organización debe determinar las necesidades de información a ser capturadas, procesadas, analizadas y reportadas, y cómo organizar los procesos de información y sistemas relacionados en términos de información efectiva.

Principio H – Uso de la tecnología de la información. La organización debe (a) identificar, analizar y seleccionar herramientas de comunicación apropiadas y (b) decidir cómo optimizar la distribución de la información reportada de la organización a través de los diferentes canales de comunicación.

Principio I – Obtener el aseguramiento y asumir las responsabilidades Cuando la obtención de aseguramiento interno o externo no es un tema de



cumplimiento; la organización debe considerar un aseguramiento interno o externo voluntario sobre sus reportes y procesos de la información.

Principio J – Evaluación y mejoramiento de los procesos de la información. La organización debe evaluar con regularidad sus procesos y sistemas de la información a fin de identificar y desarrollar mejoras adicionales requeridas para mantener la efectividad de la información.

Aplicar y/o adaptar el sistema de contabilidad Económica para el agua a una región como es Bolivia es un gran desafío para la Contabilidad, por la información a generar que contribuirá al cumplimiento de uno de los objetivos del Estado Plurinacional como es el Desarrollo Sostenible, a través del control de uno de los recursos más importantes para la vida como es el Agua.

Adecuar los principios generalmente aceptados de contabilidad, los cuales utilizamos en el proceso de información financiera, para el caso del Agua propondrá una información útil y confiable para la adecuada toma de decisiones

La propuesta que se plantea en la Sub cuenca Huayñajahuira ubicada en la ciudad de La Paz , el registro contable de agua permitirá contar con información relevante sobre los activos y pasivos del agua, para la toma de decisiones contribuyendo a la gestión de los recursos hídricos, conforme a las disposiciones legales vigentes, de manera que se pueda mostrar información económica veraz y confiable y, en lo sucesivo, realizar este procedimiento de manera oportuna y periódica; con lo que se contribuirá a una mayor eficacia de la gestión ambiental, garantizando el derecho de todos los ciudadanos a “un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado...”⁴⁸, del que habla la Constitución Política del Estado.

⁴⁸ Nueva Constitución Política del Estado. Art. 33.



1.4.3 Técnicas para Recopilación de Información

Las fuentes y técnicas generadoras de información para la presente investigación serán:

- La investigación documental permitirá recopilar información bibliográfica para sustentar teóricamente el trabajo de investigación, para lo cual se efectuará una minuciosa revisión de obras científicas, revistas especializadas y publicaciones de páginas Web. Esta técnica “Se caracteriza por la utilización de documentos; recolecta, selecciona, analiza y presenta resultados coherentes...Utiliza los procedimientos lógicos y mentales de toda investigación: análisis, síntesis, deducción, inducción, etc.”⁴⁹.
- Observación es el método que se emplea para obtener información que no se puede lograr de inmediato. El consultor está presente mientras sucede el acontecimiento y utiliza sus facultades de visión y audición para anotar como se produce el acontecimiento⁵⁰.
- Comparación, es la relación que se establece, tomando en cuenta determinadas cualidades o atributos, entre dos o más elementos que están bajo examen, con el propósito de establecer analogía o diferencias
- Análisis e interpretación de datos, analizar e interpretar supone búsqueda de sentido y grado de significado de los datos recolectados; para ello es

⁴⁹ Bravo Luis, Méndez Pedro y Ramírez Tulio. (1997). *La investigación documental y bibliográfica*. Caracas – Venezuela: Edit. Panapo. Pág. 12.

⁵⁰ Centellas, Rubén. (2004). *Auditoría Operacional*. Bolivia. ABC Impresores. Pág. 133.



necesario respaldar este procedimiento en las interrogantes y el marco teórico del trabajo⁵¹.

1.5 JUSTIFICACION TEORICA

1.5.1 Académica

Teóricamente, el estudio tiene base en la Contabilidad como un sistema de información y como una disciplina factual, social y económica, cuyo objeto de estudio formal es el conocimiento cualitativo y cuantitativo de la realidad socio-económica, y cuyo fin es ofrecer información rigurosa, comprensible, relevante e imparcial sobre esa realidad, de acuerdo a las necesidades específicas de todos aquellos que poseen un derecho razonable a la misma⁵².

El Estado Boliviano ha tenido avances en la creación de normas específicamente ambientales, sin embargo la inclusión de la temática medio ambiental en otras normas como es la rama contable apoyará en lograr una mayor protección.

Si bien la auditoría ambiental, se ha constituido en la actualidad, en una actividad principal en muchas Instituciones Supremas de Auditoría (ISA). Las auditorías ambientales “tienen un impacto significativo en la administración que muchos gobiernos ejercen sobre el medio ambiente y el desarrollo sustentable alrededor del mundo, y se pueden vincular directamente a resultados ambientales positivos”⁵³.

⁵¹ Comando de Institutos Militares. Bolivia. 2006. Métodos de Investigación I. Pág. 49.

⁵² Tascón. 1995

⁵³ INTOSAI (2007). *Evolución y Tendencias En Auditorías Ambientales*. INTOSAI, Grupo de Trabajo sobre Auditoría Ambiental. Pág. 11.



Por lo que, la contabilidad sobre el desempeño socio-ambiental debe estar enfocada en producir información útil para la toma de decisiones sobre los mecanismos más adecuados de cómo las organizaciones públicas o privadas pueden aportar a la sostenibilidad económica, social y ambiental de sus procesos productivos.

La contabilidad de recursos naturales es una de las herramientas que se puede usar para apoyar la política ambiental junto con instrumentos tales como evaluaciones de impacto ambiental a nivel de proyecto, análisis ambientales y económicos integrados acerca del funcionamiento de las políticas a nivel sectorial y macroeconómico, revisiones de la inversión o el gasto público. En general la contabilidad de recursos naturales se percibe como un medio para demostrar los lazos que existen entre el medio ambiente y la economía⁵⁴.

Las cuentas de recursos naturales pueden contener ya sea unidades físicas o valores monetarios. Las cantidades físicas siempre constituyen el primer paso necesario.

La contabilidad de recursos naturales se puede usar para:

- La demostración de responsabilidad en el manejo y la protección de los recursos naturales
- Identificar problemas ambientales tales como el deterioro de los recursos;
- Analizar la política ambiental del gobierno;
- Empezar el manejo de los recursos y la toma de decisiones;
- Monitorear el desarrollo sostenible;

⁵⁴ Grupo de Trabajo para el Control del Medio Ambiente INTOSAI. Contabilidad de Recursos Naturales. 1998. Montevideo Uruguay. Pág. 12..



- Extraes indicadores (macroeconómicos) sobre el desempeño o la prosperidad ambiental

1.5.2 Social

Nuestros recursos hídricos están sometidos a una gran presión. Todavía se necesita más información fiable sobre la calidad y cantidad de agua disponible, y cómo esta disponibilidad varía en el tiempo y de un lugar a otro. Las actividades humanas influyen de muchas formas en el ciclo del agua, y es necesario comprender y cuantificar sus efectos para conseguir una gestión responsable y sostenible de los recursos hídricos.

Usar de forma sostenible los recursos hídricos supone un reto debido a los muchos factores que intervienen, por ejemplo los cambios en el clima, la variabilidad natural de los recursos, y la presión debida a las actividades humanas.

En la actualidad, la política del agua todavía se rige sobre todo por preocupaciones políticas y económicas a corto plazo que no tienen en cuenta la ciencia ni la buena gestión. Se necesitan soluciones tecnológicas punteras y mayor financiación, así como más datos sobre los recursos hídricos, sobre todo en los países en desarrollo.

La mala calidad del agua y el uso insostenible de los recursos hídricos pueden limitar el desarrollo económico de un país, afectar a la salud de su población y repercutir en sus medios de subsistencia. Afortunadamente, se están empezando a adoptar prácticas más sostenibles



La gestión de los recursos hídricos debería centrarse más en aumentar los recursos naturales existentes y reducir la demanda y las pérdidas de agua. Existen países que tienen programas para reducir la demanda de agua y las pérdidas de los sistemas urbanos de distribución, pero todavía queda mucho por hacer. Sin embargo, esto conllevará cambios de comportamiento que necesitarán una mejora de la información al público y un mayor compromiso político. Estos esfuerzos para conservar el agua y reducir la demanda no sólo son útiles en las regiones donde escasea el agua, también pueden generar beneficios económicos en regiones más húmedas.

Los investigadores del Instituto del Medio Ambiente han reportado que cerca de dos tercios de la población mundial van a tener que enfrentarse a los efectos adversos de los cortes de agua hacia el año 2025.

Para la aplicación de la contabilidad del agua se han identificado dos aspectos:

- Hay quienes desean medir el agua únicamente cuando entra a formar parte del sistema económico: se usa, se trata o se regresa a la naturaleza en un estado menos limpio del que estaba inicialmente
- hay quienes desean medir el completo del agua desde su precipitación, pasando por varios ecosistemas y el uso humano, hasta llegar de vuelta a la naturaleza, incluyendo una evaluación del daño que se causa si se poluciona a lo largo del trayecto.

Las cuentas del agua se recopilan tan solo en un número limitado de países. Un gran número de países y organizaciones publican datos que pueden constituir las bases de una contabilidad de recursos naturales. Sin embargo, hay tan sólo unos pocos países que han diseñado un verdadero método de procesamiento de datos en la forma de cuentas del agua como recurso natural.

MARCO TEORICO





CAPITULO II

MARCO TEORICO

En este capítulo se desarrollarán los términos más importantes que son parte de la presente investigación: “La Contabilidad del Agua como un Instrumento de control para una adecuada Gestión de los Recursos Hídricos en la Sub Cuenca Huayñajahuirá”, para así poder conocer las definiciones conceptuales y entender la fundamentación.

2.1 ACUIFERO

ORDOÑEZ GALVEZ, Juan Julio⁵⁵

Un acuífero es un volumen subterráneo de roca y arena que contiene agua. El agua subterránea que se halla almacenada en los acuíferos es una parte importante del ciclo hidrológico. Se han realizado estudios que permiten calcular que aproximadamente el 30% del caudal de superficie proviene de fuentes de agua subterránea.

Figura 1: Acuífero



Fuente: Creativ Commons (Wikipedia Commons)

⁵⁵ Ordoñez Galvez, Juan Julio. (2012). Cartilla Técnica: Aguas Subterráneas – Acuífero. Foro Peruano para el Agua. Ediciones Sociedad Geográfica de Lima. Pág.10.



2.2 AGUA

RIBERA ARISMENDI, Marco Octavio⁵⁶

El agua es líquida, en condiciones normales de presión y temperatura. Es el elemento de unión entre la atmósfera, ecosistemas terrestres y la litósfera (capa externa de rocas que rodea el planeta, mayormente granitos, areniscas y arcillas). Es un componente abiótico o sin vida de los ecosistemas, al mismo tiempo un elemento fundamental e imprescindible para la existencia de la vida sobre la tierra y un recurso básico para cualquier actividad humana productiva y del desarrollo cultural en general.

2.2.1 Características Del Agua

RIBERA ARISMENDI, Marco Octavio⁵⁷

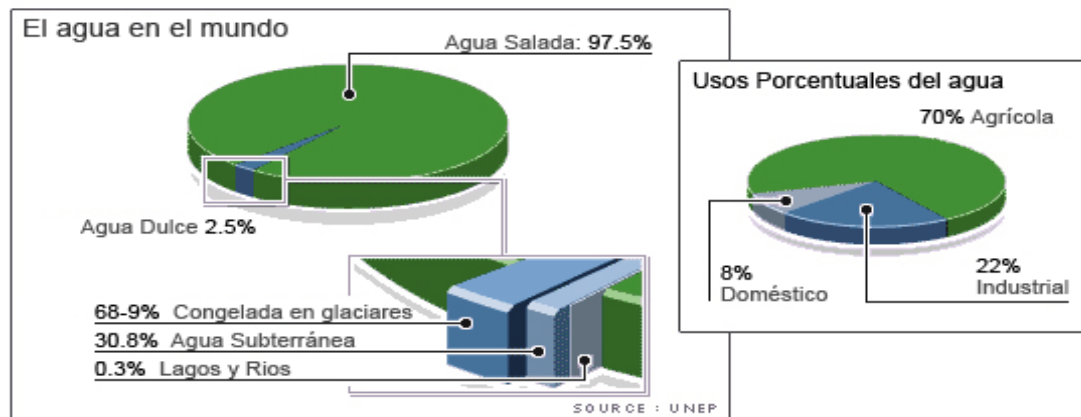
El agua es uno de los elementos o sustancias más abundantes del planeta en términos generales, aproximadamente cuatro quintas (4/5) partes de la tierra están formadas por agua, sin incluir su atmósfera, esto hace un total aproximado de 1.400 millones de kilómetros cúbicos, que corresponde a más de 97% en los mares y océanos (agua salada) y menos de un 3 % a las aguas dulces continentales, siendo un 0.5% agua dulce disponible y tan solo 0.003% agua dulce utilizable (libre de contaminación, accesible, potable). El agua de los océanos tiene un contenido de sales aproximadamente del 3.5%.

⁵⁶ Glosario de Temas y Conceptos ambientales – Una guía para la Actualización y la Reflexión. Liga de Defensa del Medio Ambiente. Bolivia. 2008. Pág. 26.

⁵⁷ Glosario de Temas y Conceptos ambientales – Una guía para la Actualización y la Reflexión. Liga de Defensa del Medio Ambiente. Bolivia. 2008. Pág. 26.



Figura 2: Características del Agua



Fuente: Guía para la Actualización y la Reflexión. Liga de Defensa Ambiental

Respecto del volumen de agua total en el mundo, que es de unos 1.400 millones de kilómetros cúbicos, unos 35 millones de kilómetros cúbicos son de agua dulce (2,5 % aprox.), y de este total un 26 % está en Sudamérica, es decir casi 9.5 millones de kilómetros cúbicos.

El agua brinda servicios ambientales para consumo humano, para evacuación de residuos domésticos – urbanos, para riego agrícola, uso industrial, para generación de energía hidroeléctrica, y para uso recreacional. La cantidad de agua en una región depende de sus particularidades climáticas, de la regulación ecosistémica y de su vegetación tanto en la atmósfera como en el suelo, como de los usos dados y de la conservación de reservorios naturales como lagos y acuíferos subterráneos.



2.3 AGUA DE ESCORRENTÍA O AGUA ARROYADA

Ciencias de la Tierra⁵⁸

La escorrentía superficial es la parte de la precipitación que se escapa de la infiltración y de la evapotranspiración y que, consecuentemente, circula por la superficie. Tal como has comprobado en la investigación inicial se dividen en: aguas de arroyada (pequeños "riachuelos" sin cauce fijo, activos sólo cuando llueve), torrentes y ríos.

Figura 3: Agua de Escorrentía



Fuente: Creativ Commons (Wikipedia Commons)

2.4 AGUA DULCE⁵⁹

Agua dulce es agua que se encuentra naturalmente en la superficie de la Tierra en capas de hielo, campos de hielo, glaciares, icebergs, pantanos, lagunas, lagos, ríos y arroyos, y bajo la superficie como agua subterránea en acuíferos y corrientes de agua subterránea. El agua dulce se caracteriza generalmente por tener una baja concentración de sales disueltas y un bajo total de sólidos disueltos. Se conoce como agua dulce al agua que contiene una cantidad mínima de sales disueltas (a diferencia del agua de mar, que es salada). A través de un

⁵⁸ Ciencias de la Tierra y Medioambientes 2do bachillerato. www.rekursoshidricos.com

⁵⁹ www.wikipedia.com/aguadulce



proceso de potabilización, el ser humano logra convertir el agua dulce en agua potable, es decir, apta para el consumo gracias al valor equilibrado de sus minerales.

WIRTGEN, Jacques⁶⁰

Agua que se encuentra en lagos, ríos y arroyos pero no en los océanos. Toda agua dulce tiene su origen en la precipitación de vapor de agua atmosférico que, o bien llega directamente a los lagos, los ríos y las aguas subterráneas, o bien lo hace por el derretimiento de la nieve o del hielo.

2.5 AGUA SALADA⁶¹

El agua de mar o agua salada es una solución hecha o basada en agua que compone los océanos y mares de la Tierra, tiene un alto contenido en sal, en la que la concentración de sales minerales disueltas es relativamente alta (más de 10 000 mg/l). La gente no puede sobrevivir tomando agua salada, debe tomar agua dulces. El problema con el agua salada es que debe ser desalada para que el ser humano la pueda beber, es decir que toda su sal debe ser extraída. El océano contiene un 97,25 % del total de agua que forma la hidrosfera.

2.6 AGUA SUBTERRÁNEA

WIRTGEN, Jacques⁶²

Las aguas subterráneas, casi toda el agua dulce que no está congelada se

⁶⁰ Wirtgen, Jacques. (2009). GreenFacts. Hechos sobre la salud y el medioambiente. Recursos Hídricos. Resumen del 2do informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.

⁶¹ www.comunidadplanetaazul.com.

⁶² GreenFacts. Hechos sobre la salud y el medioambiente. Recursos Hídricos. Resumen del 2do informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. 2009.



encuentra bajo la superficie en forma de agua subterránea, que en general son de muy buena calidad, se están extrayendo principalmente para obtener agua potable y ayudar a la agricultura en los climas áridos. Este recurso se considera renovable siempre que las aguas subterráneas no se extraigan a una velocidad que no dé tiempo a que la naturaleza las renueve, pero en muchas regiones secas el agua subterránea no se renueva o lo hace muy lentamente. Son pocos los países que miden la calidad de sus aguas subterráneas o la velocidad a la que se explotan las reservas, lo que dificulta su gestión.

Figura 4: Agua Subterránea



Fuente: Creativ Commons (Wikipedia Commons)

2.7 AGUA SUPERFICIAL

NACIONES UNIDAS, SCAE-Agua⁶³

Aguas que fluyen por encima de la superficie de los suelos o están almacenadas sobre esta superficie. Incluyen depósitos artificiales, lagos, ríos y arroyos, glaciares, nieve y hielo. Estas aguas superficiales pueden estar distribuidas en diferentes "compartimentos".

⁶³ Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica del Agua. SCAE-Agua. Naciones Unidas. Nueva York. 2013. Glosario. Pag.211.

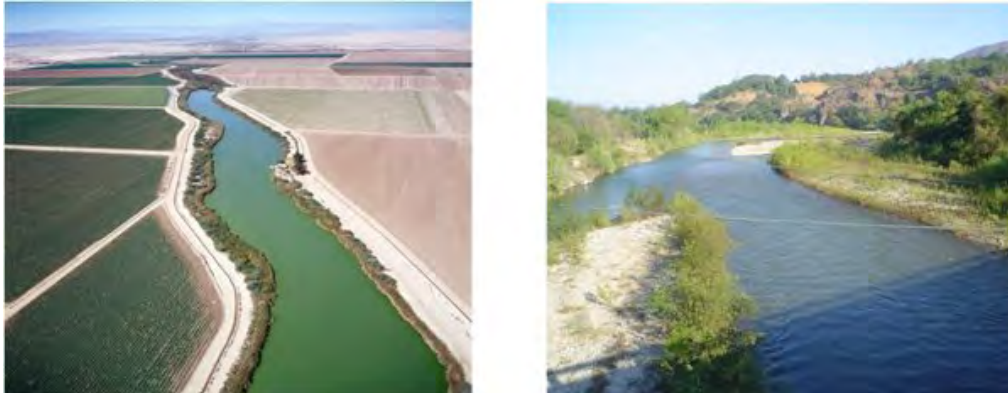


2.8 CANALES DE AGUA

ALUNNI, José Luis⁶⁴

Básicamente un canal no es más que un cauce artificial de agua, siendo su forma muy variada. La forma perfecta de un canal sería aquella que ofrece la menor resistencia al avance de las aguas y que la naturaleza ha demostrado que resulta ser la semicircular, pero dada la dificultad de ejecución de la misma (no existen máquinas con cuchillas curvas), se opta por secciones trapeciales, que resulten inscritas dentro de una circunferencia.

Figura 5: Canales de Agua



Fuente: Fundamentos de Ingeniería. Canales

2.9 CICLO HIDROLÓGICO DEL AGUA⁶⁵

El ciclo del agua, también conocido como ciclo hidrológico, describe el movimiento continuo y cíclico del agua en el planeta Tierra. El agua puede cambiar su estado entre líquido, vapor y hielo en varias etapas del ciclo, y los procesos pueden ocurrir en cuestión de segundos o en millones de años. Aunque

⁶⁴ Alunni, Jose Luis. (2011). Fundamentos de Ingeniería. Canales – Presas- Diques. Tema 11
⁶⁵ www.ciclohídrológico.com/ciclohídrológicodelagua



el equilibrio del agua en la tierra permanece relativamente constante con el tiempo, las moléculas de agua individuales pueden circular muy rápido.

El sol dirige el ciclo calentando el agua de los océanos. Parte de esta agua se evapora en vapor de agua. El hielo y la nieve pueden sublimar directamente en vapor de agua. Las corrientes de aire ascendentes toman el vapor de la atmósfera, junto con el agua de evapotranspiración, que es el agua procedente de las plantas y la evaporación del suelo. El vapor se eleva en el aire, donde las temperaturas más frías hacen que se condense en nubes. Las corrientes de aire mueven las nubes alrededor del globo. Las partículas de las nubes chocan, crecen y caen del cielo como precipitación. Algunas caen como precipitaciones de nieve y pueden acumularse como casquetes polares y glaciares, que almacenan el agua congelada durante miles de años. En climas más cálidos, los bloques de nieve a menudo se descongelan y se derriten cuando llega la primavera, y el agua derretida fluye por la tierra. La mayor parte de la precipitación cae sobre los océanos o la tierra, donde, debido a la gravedad, fluye sobre la superficie. Una parte de ese agua entra en los ríos a través de valles en el paisaje, y la corriente mueve el agua hacia los océanos. El agua filtrada pasa a las aguas subterráneas, que se acumulan y son almacenadas como agua dulce en lagos. No toda el agua fluye por los ríos. La mayor parte de ella empapa la tierra como infiltración. Un poco de agua se infiltra profundamente en la tierra y rellena acuíferos (roca subsuperficial saturada), que almacenan cantidades enormes de agua dulce durante períodos largos del tiempo. Algunas infiltraciones permanecen cerca de la superficie de la tierra y pueden emerger, acabando como agua superficial (y oceánica). Algunas aguas subterráneas encuentran grietas en la tierra y emergen. Con el tiempo, el agua sigue fluyendo, para entrar de nuevo en el océano, donde el ciclo se renueva, como se muestra a continuación:



Figura 6: Ciclo Hidrológico del Agua



Fuente: Ciclo hidrológico. www.wikipedia.org

2.10 CONDENSACIÓN⁶⁶

La condensación es el cambio en la materia de una sustancia a una fase más densa, como por ejemplo de gas (o vapor) a líquido. La condensación generalmente ocurre cuando un vapor se enfría, pero también puede ocurrir si se comprime (es decir, si se aumenta la presión) o se somete a una combinación de refrigeración y compresión. Al vapor que ha sido condensado de un líquido se le llama condensado.

⁶⁶ www.ciclohidrológico.com/condensación



2.11 CONTABILIDAD

FOWLER NEWTON Enrique⁶⁷

La Contabilidad, parte integrante del sistema de información de un ente, es la técnica de procesamiento de datos que permite obtener información sobre la composición y evolución del patrimonio de dicho ente, los bienes de propiedad de terceros en poder del mismo y ciertas contingencias. Dicha información debería ser de utilidad para facilitar las decisiones de los administradores del ente y de los terceros que interactúan o pueden llegar a interactuar con él, así como para permitir una eficaz vigilancia sobre los recursos y obligaciones del ente.

INSTITUTO AMERICANO DE CONTADORES PUBLICOS⁶⁸

La Contabilidad es el arte de registrar, clasificar y resumir de manera significativa y en términos de dinero, transacciones y eventos que son en parte, por lo menos de carácter financiero e interpretar los resultados de estos.

ASOCIACION AMERICANA DE CONTABILIDAD⁶⁹

De acuerdo con la Asociación Americana de Contadores Públicos que es el organismo más avanzado que rige la Contabilidad, nos la define de la manera siguiente: “Es el Arte de registrar, clasificar y resumir de una manera significativa, en términos monetarios, operaciones que son cuando menos en parte de carácter financiero, así como de interpretar los resultados obtenidos”.

⁶⁷ Glosario de Temas y Conceptos ambientales – Una guía para la Actualización y la Reflexión. Liga de Defensa del Medio Ambiente. Bolivia. 2008. Pág. 117.

⁶⁸ DE LA BARRA Lionel y ZABALA Rene (2001). Instituto Americano de Contadores Públicos Certificados (AICPA), mencionado por en Contabilidad Práctica Siglo XXI, Ed Urquizo, Bolivia, Pág. 3.

⁶⁹ American Accounting Association (AAA), Asociación Americana de Contabilidad. Normas y Principios de Contabilidad. <http://aaahq.org>.



COMITÉ INTERNACIONAL DE NORMAS DE CONTABILIDAD⁷⁰

Establecen los requisitos de reconocimiento, medición, presentación e información a revelar que se refieren a las transacciones y sucesos económicos que son importantes en los estados financieros.

La contabilidad es una técnica que se utiliza para el registro de las transacciones, transformaciones internas y otros eventos que afectan económicamente a una entidad y que produce sistemática y estructuradamente información financiera

CONSEJO DE NORMAS DE CONTABILIDAD FINANCIERA⁷¹

La misión de la FASB es establecer y mejorar los estándares de contabilidad e información financiera que se deben guardar en los informes financieros por parte de entidades no gubernamentales para que proporcionen información útil para la toma de decisión de los inversores y otros usuarios de los informes financieros.

Es así que la Contabilidad puede ser considerada un instrumento de control que proporciona información de hechos económicos, financieros y sociales suscitados en un ente; con el apoyo de técnicas para registrar, clasificar y resumir de manera significativa y en términos monetarios, “transacciones y eventos”, de forma continua, ordenada y sistemática, de tal manera que se obtenga información oportuna y veraz, que apoye en la toma de decisiones.

⁷⁰ International Accounting Standard Committee (IASB). Comité Internacional de Normas de Contabilidad. <http://www.iasc.info/home/iasc>

⁷¹ Financial Accounting Standard Board (FASB). Consejo de Normas de Contabilidad Financiera. www.fasb.org



2.12 CONTABILIDAD AMBIENTAL

GRUPO DE TRABAJO SOBRE MEDIO AMBIENTE (GTMA)⁷²

La contabilidad medioambiental proporciona un marco para la organización de información sobre el estado, uso y valuación de los recursos naturales y activos medio ambientales (incluyendo la contabilidad de recursos pesqueros y forestales, entre otros) como así también para la asignación de gastos para la protección medioambiental y la administración de recursos. La última categorización de las cuentas medio ambientales por la comunidad internacional define cuatro tipos: cuenta del activo de recursos naturales, cuenta de flujo físico de contaminación del aire y materiales, cuentas monetarias e híbridas y agregados macroeconómicos adaptados al medio ambiente.

Es importante destacar que la contabilidad medio ambiental brinda una forma de unir la información medio ambiental con la información económica que se encuentra en el Sistema Nacional Contable (SNC) de un país.

GRUPO DE TRABAJO PARA EL CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE INTOSAI⁷³

La contabilidad de recursos naturales consiste en la recopilación de datos acerca de los recursos naturales dentro de un marco contable. El término también se refiere a la interpretación de datos y a la elaboración de informes. Las cuentas de recursos naturales pueden involucrar ya sea cantidades físicas o existencias valoradas en términos monetarios. Las cuentas de recursos naturales se

⁷² Grupo de Trabajo sobre Medio Ambiente (GTAMA) de la INTOSAI. Contabilidad Medio Ambiental: Estado Actual y las Opciones para las EFS. ISBN 978-9949-9055-0-8 (Publicación). 2010, Pág. 9.

⁷³ Grupo de Trabajo para el Control del Medio Ambiente INTOSAI. Contabilidad de Recursos Naturales. 1998. Montevideo Uruguay. Pág. 12.



diferencian de otros datos en que estas se organizan en términos de existencias y flujos.

El objetivo de la contabilidad de recursos naturales es suministrar información acerca del estado en que se encuentran los recursos naturales y los cambios que los afectan. Como tal es por lo tanto un importante eslabón en la cadena del desarrollo sostenible. El término desarrollo sostenible se utiliza aquí para representar una forma de desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades de la actual generación sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

2.13 CUENCA

RIBERA ARISMENDI, Marco Octavio⁷⁴

El concepto de cuenca, se refiere a un nivel de descripción estructural y funcional de la naturaleza, cuya dinámica está definida por la presencia de un río principal y sus afluentes, los cuales drenan un paisaje circundante que puede ser montañoso, colinado o de planicie, razón por la que se denomina con frecuencia cuenca hidrológica. El río principal se encarga de modelar a lo largo de miles de años la arquitectura de una cuenca en base a una dinámica de erosión y deposición de sedimentos. La cuenca constituye en esencia la cubeta, la cual está formada por bosques, praderas, cultivos, ciudades, y todos los tipos de usos que se realizan.

⁷⁴ Glosario de Temas y Conceptos ambientales – Una guía para la Actualización y la Reflexión. Liga de Defensa del Medio Ambiente. Bolivia. 2008. Pág. 26.



2.14 CUENCAS FLUVIALES

WIRTGEN, Jacques⁷⁵

Las cuencas fluviales son útiles como «unidad natural» de gestión de los recursos hídricos, y muchas de ellas se extienden sobre más de un país. Entre las cuencas fluviales más grandes están la del Amazonas y la del Congo-Zaire. El caudal de los ríos puede variar considerablemente de una estación o de una región climática a otra. Como los lagos almacenan grandes cantidades de agua, pueden mitigar las variaciones estacionales en el caudal de los ríos y los arroyos.

2.15 CUENCA HIDROGRÁFICA

CALVO BONACHO, Juan Antonio⁷⁶

Cuenca hidrográfica: Área definida topográficamente que tiene una salida única para la escorrentía superficial y subterránea. Drenada por un río y sus afluentes que recogen el agua de las precipitaciones.

2.16 DATOS SATELITALES

COMISION NACIONAL DE ACTIVIDADES ESPACIALES⁷⁷

Una imagen satelital o imagen de satélite se puede definir como la representación visual de la información capturada por un sensor montado en un satélite artificial. Estos sensores recogen la información reflejada por la superficie de la Tierra que luego es enviada de regreso a ésta y que procesada

⁷⁵ Wirtgen Jacques, GreenFacts. Hechos sobre la salud y el medioambiente. Recursos Hídricos. Resumen del 2do informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. 2009.

⁷⁶ Calvo Bonacho, Juan Antonio. El Ciclo Hidrológico del Agua – Ediciones Macchi – Buenos Aires – 1992, Pág..3.

⁷⁷ CONAE Comisión Nacional de Actividades Estatales. Estación Terrena Córdoba. Datos Satelitales. www.conae.gov.ar.



convenientemente, entrega valiosa información sobre las características de la zona representada.

Para poder recibir y almacenar los datos transmitidos por el satélite, la antena de recepción debe apuntar directamente hacia el satélite emisor. Para los satélites meteorológicos que son geoestacionarios como los de comunicaciones y televisión, este ajuste es análogo a como se ajustan las antenas parabólicas para la recepción de la televisión vía satélite.

2.17 DISCIPLINA FACTUAL⁷⁸

Se encargan de estudiar hechos, ya sean naturales, como el caso de la Física, Química, Biología y Geografía Física, que se caracterizan porque estudian hechos con causa y efecto. O bien, estudian hechos humanos o sociales, como el caso de la Historia, Sociología, Psicología Social y Economía, cuya característica estriba en que estudian hechos de imputación, debido a que las teorías o hipótesis son atribuibles a los investigadores que han realizado dichos estudios. En general, las Ciencias Factuales comprueban, mediante la observación y la experimentación, sus hipótesis, teorías o leyes.

De los hechos o que está relacionado con ellos: realidad factual; comprobación factual; conocimientos factuales; lo factual desempeña una función primordial como criterio en la investigación: solo es científico aquello que predice hechos hasta entonces desconocidos. Sinónimo: fáctico.

⁷⁸ <http://dobleingeniero2.blogspot.com/2011/08/ciencias-factuales-y-formales.html>.



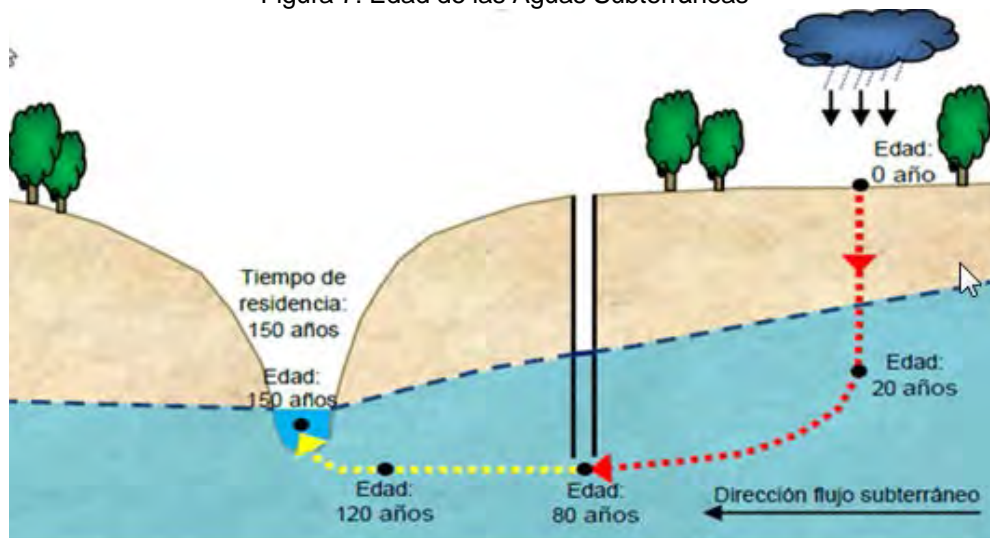
2.18 EDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

CABRERA Adriana⁷⁹

Se define como “edad” del agua al tiempo transcurrido desde el momento en que una gota de agua llega a un sistema hidrológico cualquiera hasta que alcanza un lugar específico en dicho sistema, en donde es muestreada físicamente o estudiada teóricamente para conocer su edad.

En el ámbito subterráneo, la edad del agua es entonces el tiempo transcurrido desde que una gota se infiltra en el subsuelo hasta que alcanza un lugar específico en el acuífero, en donde es muestreada físicamente o estudiada teóricamente para determinar su edad (Kazemi et al.,2006).

Figura 7: Edad de las Aguas Subterráneas



Fuente: Edad y tiempo de residencia del agua subterránea. Kazemi, 2006.

⁷⁹ Cuadernos de estudios de aguas subterráneas. Serie Científica Katarumen. Adriana Cabrera, Mónica Blarasin. 2014. Pág.4



2.19 ELECTROLISIS⁸⁰

La electrólisis es el proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad. En ella ocurre la captura de electrones por los cationes en el cátodo (una reducción) y la liberación de electrones por los aniones en el ánodo (una oxidación). La electrólisis del agua es la descomposición de agua (H₂O) en los gases oxígeno (O₂) e hidrógeno (H₂) por medio de una corriente eléctrica a través del agua.

2.20 ESPECTRÓGRAFO⁸¹

El espectrómetro, espectrofotómetro, o espectrógrafo, es un aparato capaz de analizar el espectro de frecuencias característico de un movimiento ondulatorio. Se aplica a variados instrumentos que operan sobre un amplio campo de longitudes de onda.

2.21 ESTUARIOS⁸²

En geografía, un estuario es la desembocadura en el mar de un río amplio y profundo, e intercambia con esta agua salada y agua dulce, debido a las mareas. La desembocadura del estuario está formada por un solo brazo ancho en forma de embudo ensanchado. Suele tener playas a ambos lados, en las que la retirada de las aguas permite el crecimiento de algunas especies vegetales que soportan aguas salinas. En resumen, es el accidente geográfico que se genera cuando el agua dulce se mezcla con el agua salada.

⁸⁰ www.wikipedia.org/wiki/electrólisis

⁸¹ www.wikipedia.org/wiki/espectrógrafo

⁸² www.wikipedia.org/estuarios



Los estuarios se originan porque la entrada de aguas marinas durante la pleamar, retiene las aguas del río, mientras que durante la bajamar, todas las aguas comienzan a entrar a gran velocidad en el mar u océano, lo que contribuye a limpiar y profundizar su cauce, dejando a menudo, grandes zonas de marismas.

Figura 8: Estuarios



Fuente: Estuario del río Massa, en el corazón del Parque Nacional de Souss-Massa, Marruecos. www.wikipedia.org

2.22 EVAPORACIÓN⁸³

La evaporación es el proceso por el cual las moléculas en estado líquido (por ejemplo, el agua) se hacen gaseosas espontáneamente (ej.: vapor de agua). Es lo opuesto a la condensación. Generalmente, la evaporación puede verse por la desaparición gradual del líquido cuando se expone a un volumen significativo de gas. La evaporación es una parte esencial del ciclo del agua. La energía solar provoca la evaporación del agua de los océanos, lagos, humedad del suelo y otras fuentes de agua.

⁸³ www.ciclohidrológico.com/evaporación



2.23 EVAPOTRANSPIRACIÓN⁸⁴

La evapotranspiración se produce a través de la evaporación del agua presente en la superficie terrestre, junto con la que está en mares, ríos y lagos y la que procede también de la tierra, incluyendo la transpiración de los seres vivos, en especial de las plantas. Como resultado de este proceso se determina la formación de vapor atmosférico, que, al llegar a las condiciones de condensación, retorna en parte a la superficie en forma de precipitación líquida o sólida.

Por tanto la evapotranspiración es la consideración conjunta de los procesos de evaporación y transpiración. La diferencia entre estos dos conceptos está en la participación de los seres vivos en el segundo, que es el proceso físico a través del cual sus superficies pierden agua a la atmósfera mediante el proceso de transpiración. Su inclusión en un concepto único con la transpiración se debe a la dificultad de medirlos por separado.

2.24 GESTIÓN

TOVAR, Johana⁸⁵

Son guías para orientar la acción, previsión, visualización y empleo de los recursos y esfuerzos a los fines que se desean alcanzar, la secuencia de actividades que habrán de realizarse para lograr objetivos y el tiempo requerido para efectuar cada una de sus partes y todos aquellos eventos involucrados en su consecución.

⁸⁴ Proyecto de Educación Ambiental Cambio Climático. www.climatica.org

⁸⁵ Johana Tovar. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Gestión y Tecnología. 2008.



Portal Educativo⁸⁶

La palabra *gestión* proviene del Latín *gestiō*. Este término hace la referencia a la administración de recursos, sea dentro de una institución estatal o privada, para alcanzar los objetivos propuestos por la misma. Para ello uno o más individuos dirigen los proyectos laborales de otras personas para poder mejorar los resultados, que de otra manera no podrían ser obtenidos.

La gestión se sirve de diversos instrumentos para poder funcionar, los primeros hacen referencia al control y mejoramiento de los procesos, en segundo lugar se encuentran los archivos, estos se encargaran de conservar datos y por último los instrumentos para afianzar datos y poder tomar decisiones acertadas. De todos modos es importante saber que estas herramientas varían a lo largo de los años, es decir que no son estáticas, sobre todo aquellas que refieren al mundo de la informática. Es por ello que los gestores deben cambiar los instrumentos que utilizan a menudo.

Hay quienes consideran que la gestión es un proceso en el cual pueden ser reconocidos ciertas etapas. La primera de ellas es la planificación, es en esta etapa donde se fijarán los objetivos a corto y largo plazo y el modo en que serán alcanzados. Es a partir de esta organización donde se determinaran el resto de las etapas. Luego puede ser mencionada la organización, en este momento los gestores determinan detalladamente el procedimiento para alcanzar los objetivos formulados anteriormente. Para ello son creadas la disposición de las relaciones de trabajo y quien las liderará. Dicho de otra manera, se crea la estructura que organizará a la institución. La tercer etapa es la de liderar, en este caso se intenta que el personal posea una dirección y motivación, de tal manera que resulte posible alcanzar los objetivos. Por último debe ser mencionado el control, en este

⁸⁶ Portal Educativo. www.concepto.de



caso el o los gestores examinan si la planificación es respetada y los objetivos son cumplidos. Para ello deben ser capaces de realizar ciertas correcciones y direcciones si las normas no son acatadas.

2.25 GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

GUTERREZ AGRAMONT, Rita⁸⁷

La gestión del agua, repercute prácticamente en todos los aspectos de la socio economía. La gestión de este recurso es central para la adaptación y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, puesto que uno de los efectos más evidentes de las modificaciones del clima es su impacto en el proceso de irrupción y modificación de patrones pluviométricos.

Ministerio del Agua⁸⁸

La gestión de los recursos hídricos es de suma importancia y debe ser abordada de forma integral, equilibrada, descentralizada y participativa, con lo cual se podrá contribuir efectivamente al desarrollo social y económico sostenible de la sociedad pluricultural de Bolivia.

Naciones Unidas⁸⁹

Se refiere al uso sostenible los recursos hídricos supone un reto debido a los muchos factores que intervienen, como los cambios en el clima, la variabilidad natural de los recursos y la presión debida a las actividades humanas. La gestión

⁸⁷ Gutierrez Agramont, Rita. Gestión pública, Cambio Climático y Agua. Programa de Investigación Estratégica en Bolivia PIEB. 2012. Pág. 47.

⁸⁸ Ministerio del Agua. Viceministerio de Servicios Básicos. Lineamientos orientadores para la implementación del desarrollo comunitario en el sector de saneamiento básico en Bolivia. 2008. Pág. 72.

⁸⁹ Wirtgen, Jacques. (2009) GreenFacts. Hechos sobre la salud y el medioambiente. Recursos Hídricos. Resumen del 2do informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.



de los recursos hídricos debería centrarse más en aumentar los recursos naturales existentes y en reducir la demanda y las pérdidas de agua.

En la actualidad, la política del agua todavía se rige sobre todo por inquietudes políticas y económicas a corto plazo que no tienen en cuenta la ciencia ni la buena gestión. Se necesitan soluciones tecnológicas punteras y mayor financiación, así como más datos sobre los recursos hídricos, sobre todo en los países en desarrollo.

Conferencia Internacional del Agua⁹⁰

Dio lugar a cuatro principios que han sido la base de una parte significativa de la reforma subsiguiente del sector hídrico.

Principio 1. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.

Principio 2. El desarrollo y gestión del recurso hídrico debe fundamentarse en una propuesta participativa, involucrando a usuarios, planificadores y tomadores de decisiones en todo nivel.

Principio 3. Las mujeres tienen un papel central en la provisión, gestión y salvaguardia del agua.

Principio 4. El agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos. Debe ser reconocida como un bien económico y además como un bien social.

⁹⁰ La Conferencia Internacional del Agua y el Medio Ambiente. Dublin, Irlanda. 1992



2.26 GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

CAP-NET⁹¹

La palabra Gestión es empleada en su significado más amplio. Enfatiza que no solamente debemos enfocarnos en el desarrollo del recurso hídrico, sino que debemos gestionar conscientemente el desarrollo del recurso hídrico de una manera tal, que asegure su uso sostenible a largo plazo y para futuras generaciones.

Gestión integrada significa que todos los usos diferentes del recurso hídrico deben ser considerados en conjunto. La distribución del agua y las decisiones de gestión consideran los efectos de cada uno de los usos sobre los otros. Son capaces de tomar en cuenta de forma global, las metas sociales y económicas, incluyendo la búsqueda del desarrollo sostenible. Como veremos, el concepto básico de GIRH ha sido ampliado para incorporar la toma de decisiones participativa. Diferentes grupos de usuarios (agricultores, comunidades, ambientalistas) pueden tener influencia en las estrategias para el desarrollo y la gestión del recurso hídrico. Esto genera beneficios adicionales, como usuarios informados que aplican auto-regulación local con relación a cuestiones tales como conservación del agua y protección de sitios de captación de una manera mucho más efectiva que la que puede lograrse con regulación y vigilancia centralizadas.

Por lo tanto, la Gestión integrada del recurso hídrico es un proceso sistemático para el desarrollo sostenible, desarrollo y supervisión del recurso hídrico en el contexto de objetivos sociales, económicos y ambientales. Contrasta con el enfoque sectorial, que es aplicado en varios países. Cuando la responsabilidad

⁹¹ Cap-Net. Red Internacional para el Desarrollo de Capacidades en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos. Global Water Partnership. Planes de Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Manual de Capacitación y Guía Operacional. 2005. Pág. 7.



del agua potable recae en una agencia, la del agua de irrigación en otra y la del agua para el ambiente en otra más, la falta de relaciones intersectoriales conduce a un desarrollo y administración del recurso hídrico no coordinados, lo cual resulta en conflictos, desperdicio y sistemas no sostenibles.

Asociación Mundial para el Agua⁹²

La Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) es un concepto empírico que nace de la propia experiencia de campo de los profesionales. Aunque muchos de los elementos del concepto han estado presentes durante décadas, de hecho desde la primera conferencia global en Mar del Plata en 1977. Sin embargo, no fue hasta después de la Agenda 21 y de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en 1992 en Río cuando el concepto de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) fue objeto de profundos debates que incluían sus implicaciones en la práctica. La definición que da la Asociación Mundial para el Agua (GWP) de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) es hoy la más aceptada: “La Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales ONU⁹³

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) se basa en el concepto del agua como parte integrante del ecosistema, como recurso natural y como activo social y económico, cuya cantidad y calidad determinan la naturaleza de su

⁹² Integrated Water Resources Management in Action. WWAP, DHI Water Policy, PNUMA-DHI Centro para el Agua y el Medio Ambiente. 2009.

⁹³ Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica del Agua (SCAE-Agua). Naciones Unidas. Nueva York 2013. Pág. 5.



utilización. A fin de preservar la cantidad y la calidad es preciso proteger los recursos hídricos, tomando en cuenta el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y el carácter perenne o no de estos recursos, a fin de satisfacer las necesidades de agua en las actividades humanas y conciliarlas con las limitaciones en los stocks. Al desarrollar y utilizar los recursos hídricos es preciso asignar prioridad a la satisfacción de las necesidades básicas y a la salvaguardia de los ecosistemas. Una vez satisfechos esos requisitos es preciso establecer al usuario del agua cargos apropiados. De conformidad con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), se necesita una gestión sostenible de los recursos hídricos para asegurar que las futuras generaciones tengan agua suficiente y que el agua satisfaga altas normas de calidad. El enfoque de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) promueve el desarrollo y la ordenación coordinados de los recursos hídricos, así como de tierras y otros recursos conexos, a fin de maximizar el bienestar económico y social de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de ecosistemas de importancia vital. Esto incluye un desarrollo más coordinado de: a) recursos de tierra y agua; b) Aguas superficiales y aguas subterráneas; c) cuencas fluviales y su medio ambiente costero y marino; y d) intereses a nivel de gobierno y de políticas generales y planificación, así como a nivel de ejecución de proyectos o programas.

2.27 GLACIARES

Ciencias de la Tierra⁹⁴

Es una gruesa masa de hielo que se origina en la superficie terrestre por acumulación, compactación y recristalización de la nieve. Su existencia es posible cuando la precipitación anual de nieve supera la evaporada en verano, por lo cual

⁹⁴ Ciencias de la Tierra y Medioambientes 2do bachillerato. www.recursoshidricos.com



la mayoría se encuentra en zonas cercanas a los polos, aunque existen en otras zonas montañosas.

Figura 9: Glaciares



Fuente: Creativ Commons (Wikipedia Commons)

2.28 HUMEDALES

Ciencias de la Tierra⁹⁵

Son extensiones de terreno saturadas de agua (encharcadas), o cubiertas por una capa de agua poco profunda. A diferencia de los lagos, tienen poca profundidad, lo que permite el establecimiento de la vegetación en el fondo.

Figura 10: Humedales



Fuente: Creativ Commons (Wikipedia Commons)

⁹⁵ Ciencias de la Tierra y Medioambientes 2do bachillerato. www.recursoshidricos.com



2.29 INSTRUMENTO

Portal Educativo⁹⁶

Un instrumento es cualquier objeto que se usa como medio para arribar a un fin. Es por lo tanto un medio o recurso, para arribar a lo que se desea conseguir, pueden ser naturales, existentes sin intervención humana, como por ejemplo: la voz es un instrumento que la naturaleza ha dado al hombre para cantar, o los dientes para masticar los alimentos; o artificiales creados por el hombre para poder lograr efectos deseados en artes u oficios diversos. Desde simples instrumentos como un lápiz para escribir, una goma para borrar, una llave para cerrar o abrir puertas o cualquier otra cerradura, o una pala que es un instrumento que sirve para cavar, el ser humano ha fabricado instrumentos cada vez más complejos.

2.30 LAGOS

Ciencias de la Tierra⁹⁷

Son masas de agua de gran extensión y profundidad en depresiones del terreno denominadas cubetas. El origen de los lagos puede ser: cárstico, glaciar, tectónico, volcánico. Las aguas proceden de los ríos, de la escorrentía superficial del deshielo o de acuíferos subterráneos.

⁹⁶ Portal Educativo. www.deconceptos.com/tecnología/instrumento

⁹⁷ Ciencias de la Tierra y Medioambientes 2do bachillerato. www.recursoshidricos.com



Figura 11: Lagos



Fuente: Creativ Commons (Wikipedia Commons)

2.31 POLÍTICA CONTABLE

Norma Internacional de Contabilidad (NIC)⁹⁸

Políticas contables son los principios, bases, acuerdos, reglas y procedimientos específicos adoptados por la entidad en la elaboración y presentación de sus estados financieros. Cuando una Norma Internacional de Información Financiera (NIIF) sea específicamente aplicable a una transacción, otro evento o condición, la política o políticas contables aplicadas a esa partida se determinarán aplicando la Norma Internacional de Información Financiera (NIIF) en cuestión, y considerando además cualquier Guía de Implementación relevante emitida por el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB).

Por lo que, las políticas contables a adoptar por parte de las organizaciones, deben especificar, el tratamiento contable y la información a revelar para un adecuado conocimiento de terceros y de lugar a una adecuada toma de decisiones.

⁹⁸ Norma Internacional de Contabilidad 8 Políticas Contables, Cambios en las Estimaciones Contables y Errores



2.32 POLÍTICA CONTABLE DEL AGUA

Norma Australiana de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1)⁹⁹

Una política debe ser revelada, cuando se considera que su revelación ayudará a los usuarios en la comprensión de cómo las transacciones, transformaciones y eventos se reflejan en las declaraciones de contabilidad del agua. Una política del agua puede ser significativa debido a la naturaleza de las operaciones del agua. Se debe incluir un resumen, que contenga:

- a) La declaración del atributo de la cuantificación y la unidad de cuenta utilizada en la contabilidad del agua;
- b) Declarar relevantes detalles utilizados como políticas contables del agua en la preparación y presentación de los informes de contabilidad del agua para su comprensión.

2.33 PRECIPITACIONES

WIRTGEN, Jacques¹⁰⁰

Las precipitaciones (lluvia, nieve, rocío, etc.) son imprescindibles para renovar los recursos hídricos, así como determinantes para las condiciones climáticas y la biodiversidad locales. En función de las condiciones locales, las precipitaciones pueden alimentar ríos o lagos, recargar los suministros de aguas subterráneas o volver a la atmósfera por evaporación.

⁹⁹ Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS1).2009. www.bom.gov.au.

¹⁰⁰ Wirtgen, Jacques. (2009). GreenFacts. Hechos sobre la salud y el medioambiente. Recursos Hídricos. Resumen del 2do informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.



2.34 PRESAS¹⁰¹

En ingeniería se denomina presa o represa a un muro grueso de piedra u otro material, como hormigón; material suelto o granular, que se construye a través de un río, arroyo o canal para almacenar el agua y elevar su nivel, con el fin de regular el caudal, para su aprovechamiento en el riego de terrenos, en el abastecimiento de poblaciones o en la producción de energía mecánica. La energía mecánica puede aprovecharse directamente como en los molinos (actualmente en desuso) o de forma indirecta para producir energía eléctrica como en las centrales hidroeléctricas.

PRESA¹⁰²

Represa, del latín *repressus*, es una obra que se lleva a cabo para contener o regular el curso del agua. El concepto se utiliza para nombrar al lugar donde las aguas quedan detenidas, ya sea de forma artificial o natural. La represa o presa consta de una barrera de hormigón, piedra u otro material, que se construye sobre un río, arroyo o canal para embalsar el agua en su cauce. Luego esta agua embalsada puede derivarse a canalizaciones de riego o aprovecharse para la producción de energía mecánica o eléctrica.

En una represa es posible distinguir entre el embalse (el volumen de agua retenido), los taludes (que limitan el cuerpo de la represa), las compuertas (los dispositivos mecánicos que permiten regular el caudal de agua), el vertedero (donde reposa el excedente de agua cuando la represa está llena) y las esclusas (que facilitan la navegación a través de la represa), entre otros elementos.

¹⁰¹ www.presas.galeon.com

¹⁰² www.definicion.de/represa. Definición de represa



Figura 12: Presas



Fuente: www.presas.galeon.com

2.35 RIQUEZA ICTIOLÓGICA¹⁰³

La ictiología es una rama de la zoología dedicada al estudio de los peces. Esta incluye los osteíctios (peces óseos), los condriictios (peces cartilagosos) tales como el tiburón y la raya y los agnatos (peces sin mandíbula). Se estima que hay alrededor de 32.700 especies descritas y que cada año son descritas oficialmente 250 nuevas especies. La dificultad en la clasificación radica en la gran variedad que han alcanzado durante el proceso evolutivo y la accesibilidad de los humanos al medio acuático. Por otra parte la ictiología además se ocupa de la biología y comportamiento de los peces.

2.36 RECURSOS HÍDRICOS

UNESCO¹⁰⁴

Los recursos hídricos son definidos, por la UNESCO, como: Recursos disponibles o potencialmente disponibles, en cantidad y calidad suficientes, en un

¹⁰³ <http://es.wikipedia.org/wiki/Ictiologia>

¹⁰⁴ Glosario Hidrológico Internacional de la UNESCO. www.wikipedia.org



lugar y en un período de tiempo apropiados para satisfacer una demanda identificable.

2.37 RESILIENCIA

RIBERA ARISMENDI, Marco Octavio¹⁰⁵

Capacidad de un ecosistema de retornar al estado de equilibrio o de estabilidad, después de la ocurrencia de impactos o perturbaciones. La resiliencia, implica procesos de auto-reconstrucción o auto-restauración de los daños ocasionados, ya sea en los suelos, la vegetación o en los procesos ecológicos, como el ciclo del agua. Implica además, el grado de “resistencia” que tiene el ecosistema para absorber impactos.

Los procesos de sucesión de la vegetación, son el factor clave, para favorecer la resiliencia de un ecosistema. La resiliencia de un ecosistema depende de su grado de sensibilidad y fragilidad, ecosistemas frágiles como manglares, corales, desiertos, bosques tropicales húmedos o bosques lluviosos de montaña, en general, presentan una baja resiliencia, esto debido a sus complejos niveles de organización biológica, a las condiciones climáticas, el tipo de suelos o de la topografía donde prosperan. En estos casos, las limitantes impuestas por suelos, climas u organización, actúan como obstáculos a la auto-reorganización del ecosistema, luego del impacto. Por otro lado, existen ecosistemas más resilientes, como los bosques templados y las praderas, con menores condicionantes climáticas o del suelo.

El principio opera dentro de determinados límites, más allá de los cuales el

¹⁰⁵ Glosario de Temas y Conceptos ambientales – Una guía para la Actualización y la Reflexión. Liga de Defensa del Medio Ambiente. Bolivia. 2008. Pág. 117.



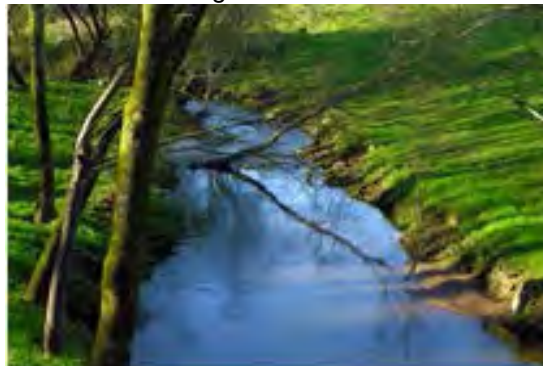
ecosistema ya no puede retornar al estado previo al impacto. Sucesivas quemas terminan por colapsar la capacidad de resiliencia de un bosque y ya no avanza la sucesión natural dejando fases estacionarias permanentemente degradadas. También la capacidad de resiliencia depende de la magnitud del impacto, un claro de una hectárea en un bosque tropical, rápidamente en el curso de no más de cinco años ya se encuentra restaurando el bosque original, en tanto que es difícil esperar una alta resiliencia en una devastación de mil hectáreas en el mismo bosque.

2.38 RÍOS

Ciencias de la Tierra¹⁰⁶

Un río es una corriente continua de agua. Los ríos se forman por la acumulación del agua de lluvia y del deshielo de las montañas o por la emergencia de aguas subterráneas a la superficie terrestre.

Figura 13: Ríos



Fuente: Creativ Commons (Wikipedia Commons)

¹⁰⁶ Ciencias de la Tierra y Medioambientes 2do bachillerato. www.recursoshidricos.com



2.39 SEDIMENTOS¹⁰⁷

A instancias de la Geología, un sedimento es la palabra que se emplea para denominar a aquel material sólido que se ha acumulado en la superficie de la tierra y que fuera el resultado de diversas acciones provocadas por fenómenos o por procesos acaecidos en la atmósfera, biosfera e hidrosfera, como ser: vientos, oscilaciones de temperatura, lluvias, circulación de las aguas tanto superficiales como subterráneas, acciones de organismos vivos o de agentes de tipo químico, entre otras.

Figura 14: Sedimentos



Fuente: www.definicionabc.com/general/sedimento

En tanto, un concepto íntimamente vinculado con este término es el de sedimentación, tal como se designa al proceso a partir del cual un sedimento en movimiento llega a depositarse. Entre la sedimentación más corriente se destaca aquella a partir de la cual el material sólido es transportado por una corriente de agua que dispone de la capacidad de transportar ese sólido en suspenso y termina depositándose en el fondo de ya sea, un río, un embalse, un canal artificial, entre otros.

¹⁰⁷ www.definicionabc.com/general/sedimento



Cabe destacar, que la mayoría de los procesos de sedimentación se producen en el marco de un escenario de gravedad, por lo cual las zonas más deprimidas de la litósfera se encuentran más afectas a padecer la sedimentación. Mientras tanto, a aquellas depresiones que presenta la litosfera se las designa con el concepto de cuencas sedimentarias.

2.40 TORRENTES

Ciencias de la Tierra¹⁰⁸

Es una corriente de agua de caudal irregular y gran pendiente. Sólo llevan agua tras las lluvias o en épocas de deshielo.

Figura 15: Torrentes



Fuente: Creativ Commons (Wikipedia Commons)

¹⁰⁸ Ciencias de la Tierra y Medioambientes 2do bachillerato. www.recursoshidricos.com

MARCO REFERENCIAL





CAPITULO III

MARCO REFERENCIAL

3.1 DE LA NORMA DE CONTABILIDAD DEL AGUA

El año 2004, se da inicio al estudio de este instrumento contable por el Consejo de Gobiernos Australiano (COAG) quien estableció el “Consejo de la Iniciativa Nacional del Agua” (NWI) intergubernamental, manifestando que Australia necesita constantemente de información estandarizada sobre los recursos de agua de forma comparativa, reconciliada y agregada.

Es en ese sentido que el año 2006, el Departamento de Agricultura, Silvicultura y Pesca encargó un Stocktake (inventario) y Análisis de las Prácticas de Contabilidad del Agua de Australia que describe las capacidades de la contabilidad de agua y los requisitos para su desarrollo en el futuro. Este informe Stocktake (inventario) encontró que la contabilidad del agua se desarrollaba de una manera especial en todo el país. La Contabilidad del agua se centró principalmente en las necesidades de los gestores del agua y sus clientes directos, en lugar de los usuarios externos de información sobre el agua. En base a este informe de Stocktake (inventario), se recomendó un enfoque interdisciplinario para el establecimiento de la contabilidad del agua, como una disciplina similar a la contabilidad financiera, así como en su presentación de informes financieros.

Uno de los objetivos del Consejo de la Iniciativa Nacional del Agua (NWI), es estandarizar la práctica de la contabilidad del agua en Australia, que la información sea comparable y que esté disponible para la toma de decisiones a:



- a) A nivel nacional para el Desarrollo de Políticas
- b) A nivel de competencias para la planificación de los recursos hídricos y su vigilancia.
- c) A nivel de las organizaciones para que conozcan los recursos hídricos
- d) A nivel de regiones o sitios para que conozcan el manejo del agua

Por otra parte los gobiernos estatales y territoriales de Australia han estado involucrados en el proyecto de desarrollo a través de un panel de referencia jurisdiccional. Ellos han organizado proyectos piloto para poner a prueba conceptos de contabilidad de agua a través de las cuentas del agua para su demostración.

La contabilidad del agua ha tratado de aprovechar la experiencia de la comunidad financiera en la creación de cuentas de agua. Por lo tanto, hay una serie de similitudes entre la propuesta de los recursos hídricos existente y el modelo de contabilidad financiera, como ser:

- ❖ El desarrollo de un marco conceptual para apoyar el detallado proceso de elaboración de normas;
- ❖ Una metodología para el desarrollo de normas de contabilidad que incluye la oportunidad para que las partes interesadas opinen o comenten;
- ❖ El concepto de “informes de propósito general”, que incluyen tanto la información cuantitativa y cualitativa de la entidad;



- ❖ La disposición de ambos del “efectivo”, en el caso del agua que se refiere a “flujo físico” e “informes contables acumulados”;
- ❖ El uso de “doble entrada” en la contabilidad, para garantizar la confiabilidad de los informes.

Dada la naturaleza de los recursos hídricos hay diferencias importantes, en particular:

- ❖ Las partes interesadas son múltiples usuarios, para formular y evaluar las decisiones sobre el uso del agua (a diferencia de la contabilidad financiera que se centra en proporcionar información a los inversores para la toma de decisiones económicas);
- ❖ La principal unidad de cuenta es el agua en lugar de dinero;
- ❖ Presentación de informes por parte de las entidades de las regiones geográficas a menudo en lugar de las organizaciones;
- ❖ Existe una distinción de la entidad del agua (que es la región que capta los recursos hídricos) y el preparador informe (que puede ser una autoridad del gobierno);
- ❖ Hay una variación significativa en la exactitud de los datos del agua, especialmente cuando se amplía el modelado de datos y es necesario la estimación;



- ❖ Datos comparativos para varios años suelen ser necesarios para la interpretación de los resultados significativos, y
- ❖ La divulgación de cumplimiento de los planes de gestión del agua, puede ser un mecanismo útil para el desempeño de la gestión de la rendición de cuentas.

Es así que el Proyecto de Desarrollo Nacional de Contabilidad del Agua (NWAD) se inició desde 2007 hasta junio de 2010. El Consejo de la Iniciativa Nacional del Agua (NWI) financió el proyecto a través del programa de mejora de los estándares nacionales de agua. En el cual se incluyen:

- ✓ Un estudio de las necesidades de información del usuario
- ✓ El desarrollo del Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua para la Preparación y Presentación de Informes de Uso General de Contabilidad del Agua (WACF)
- ✓ La identificación de un proceso para la elaboración de las normas de contabilidad del Agua de Australia (AWAS)
- ✓ La redacción del Proyecto de Normas de Contabilidad del Agua de Australia (ED AWAS 1)
- ✓ el desarrollo de una propuesta de futuros arreglos institucionales para la disciplina contable agua.



En noviembre de 2008, la responsabilidad del proyecto de Desarrollo Nacional de Contabilidad del Agua (NWADp) fue trasladado a la Oficina de Meteorología, dentro de sus funciones se consideran:

- Compilar y mantener cuentas de agua para Australia, incluyendo un conjunto de cuentas de agua a ser conocido como la Cuenta Nacional del Agua (NWA).
- La emisión de las normas nacionales de información sobre el agua, incluidas las normas de contabilidad del agua.

De tal manera que el 2009 se termina el Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua (WACF), y se realizan proyectos piloto aplicando las Normas preliminares de Contabilidad del agua estándar de Australia (PAWAS), suministrando información para la producción del Proyecto de Norma Estándar Australianas de Contabilidad del agua 1 (ED AWAS 1). En octubre de 2010, este proyecto fue puesto a consideración para su adopción voluntaria y la retroalimentación.

A partir del 2011 al 2012, se lanzó el Proyecto de Norma de Contabilidad estándar de Australia para el agua 1 (AWAS 1) para guiar la elaboración de la Cuenta Nacional del Agua 2011. En octubre 2012 estas normas fueron emitidas para su adopción voluntaria de las organizaciones públicas y privadas.

La historia de la Contabilidad del Agua en Australia, se inició con la identificación de la necesidad de contar con información útil, oportuna, confiable, además de ordenada, que ayude a la medición, seguimiento, presentación de informes sobre la cantidad de agua que se negocia es decir apoyar a la gestión de sus recursos hídricos. Apoyado por las instancias y/u organizaciones estatales



correspondientes, ha desarrollado a través de un proceso que ha durado 10 años, entre la emisión de normas contables del agua preliminares, pruebas en proyectos piloto hasta la emisión final de instrumentos como el Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua (WACF), Normas Australianas de Contabilidad para el Agua 1 (AWAS 1), Normas Australianas de Contabilidad para el Agua 2 (AWAS 2), para que organizaciones tanto públicas como privadas la adopten voluntariamente, así como también proporcionar esta metodología para su aplicación a otros países.

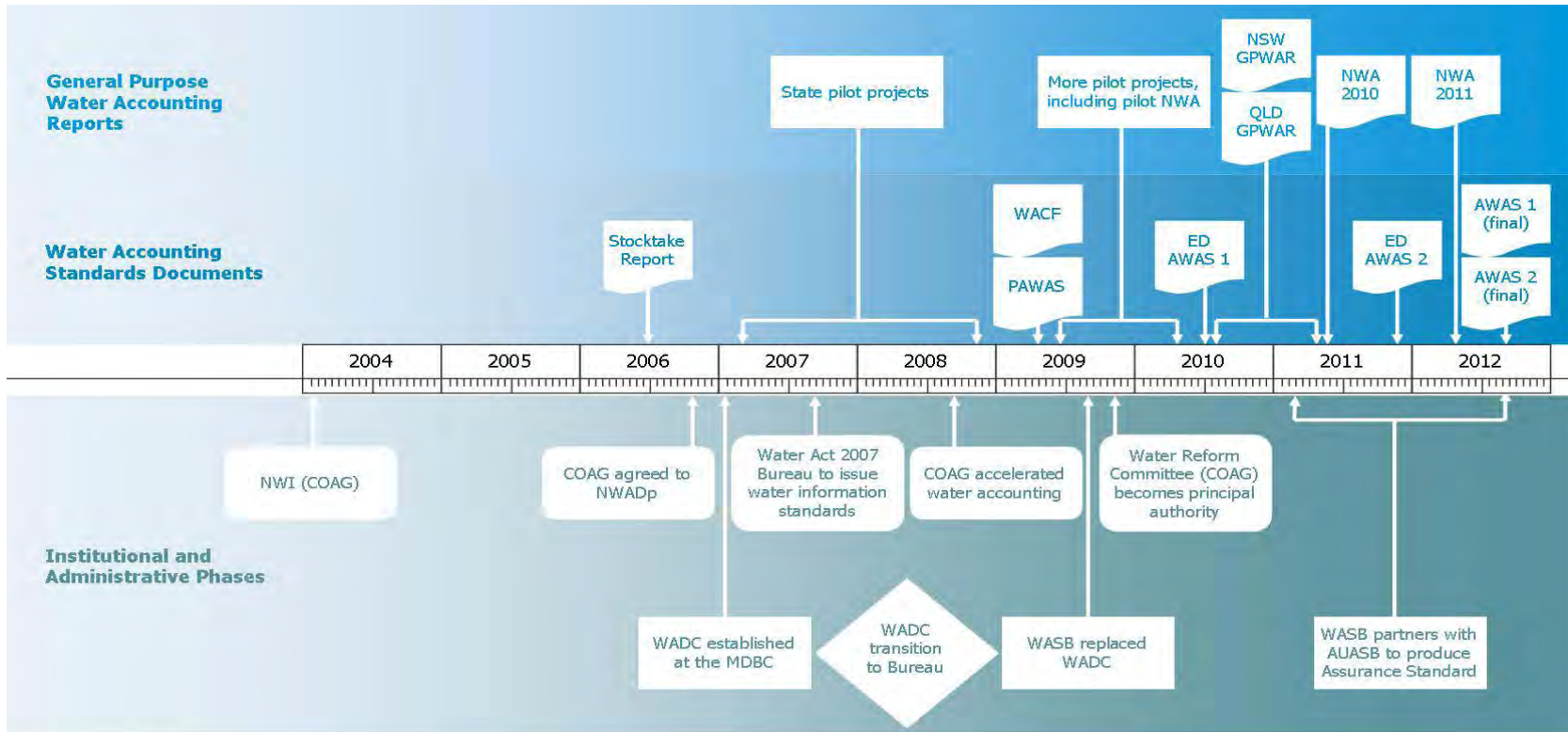
Las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1), establecen los requisitos aplicables a nivel nacional para la preparación y presentación de informes de Propósito General del Agua. Estas normas han tratado de aprovechar la experiencia de la comunidad financiera en la creación de las cuentas de agua.

Por lo tanto el agua, fuente de contabilidad, tiene como objetivo¹⁰⁹: “Ayudar a satisfacer las necesidades de información de los usuarios en la toma de decisiones relacionadas con el agua, y para inculcar la confianza del público y de los inversionistas en la cantidad de agua que se negocia, se extrae para uso consuntivo y recuperado y administrado para el beneficio del público del medio ambiente y otros resultados”.

¹⁰⁹ La Historia Contabilidad del Agua.2014. www.bom.gov.au



Figura 16: Proceso de la Norma Australiana de Contabilidad del Agua 1(AWAS1)



Abbreviations

AUASB	Auditing and Assurance Standards Board	NWADp	National Water Accounting Development project
AWAS	Australian Water Accounting Standard	NWI	National Water Initiative
Bureau	Bureau of Meteorology	NWA	National Water Account
COAG	Council of Australian Governments	PAWAS	Preliminary Australian Water Accounting Standard
ED	Exposure Draft of ...	WACF	Water Accounting Conceptual Framework
GPWAR	General Purpose Water Accounting Report	WADC	Water Accounting Development Committee
MDBC	Murray-Darling Basin Commission	WASB	Water Accounting Standards Board

Fuente: La historia Contabilidad del Agua. www.bom.gov.au



3.2 JUNTA AUSTRALIANA DE NORMAS DE CONTABILIDAD DEL AGUA (WASB)

El Consejo o Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB)¹¹⁰ entró en existencia el 20 de abril de 2009, considerada como sucesora del Comité de Desarrollo de la Contabilidad del Agua (WADC), es una junta asesora independiente para la Oficina de Meteorología de Australia, en colaboración con la industria del agua de Australia para desarrollar normas coherentes para la notificación de agua.

El Consejo Ministerial de Administración de Recursos Naturales de Australia (NRMMC) una vez realizado e identificado la problemática del agua ordenó a la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) en ese entonces todavía Comité de Desarrollo de la Contabilidad del Agua (WADC), desarrollar la contabilidad del agua como una disciplina similar a la contabilidad financiera, para servir a las necesidades de los usuarios externos, así como los requisitos de gestión de las empresas de agua.

Es así que la Junta Asesora tiene la función de desarrollar las normas de agua para identificar, reconocer, cuantificar, la presentación de informes y asegurar la información sobre el agua, así mismo informar sobre los derechos, obligaciones y reclamos acerca del manejo del agua.

El mandato de la Junta de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) tiene entre sus funciones:

¹¹⁰ Australian Government. Bureau Metereology. www.bom.gov.au.2014



- ✓ El mantenimiento del Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua para la Preparación y Presentación de Informes de Propósito General de Contabilidad del Agua.
- ✓ El desarrollo y la elaboración de normas de contabilidad del agua de Australia, incluyendo la auditoría y normas de garantía según sea necesario.
- ✓ Promover el conocimiento de la disciplina contable de agua para construir la comprensión, invitar a la retroalimentación y fomentar la adopción.
- ✓ Asistir en la prueba de las normas de contabilidad del agua.
- ✓ El mantenimiento de la conciencia y los vínculos con los organismos internacionales pertinentes.

En mayo de 2009, el Consejo de Normas de Contabilidad del Agua (WASB), finalizó el Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua (WACF) equivalente al marco de la contabilidad financiera para la Preparación y Presentación de Estados Financieros (International Accounting Standards Committee IASC, 2001).

En esta misma fecha la Junta emite las Normas Preliminares de Contabilidad del Agua estándar para Australia (PAWAS). En 2009, la Oficina puso a prueba dichas normas en proyectos piloto para emitir la Cuenta Nacional del Agua.

En octubre de 2012, la Junta emite las Normas Australianas de Contabilidad para el Agua 1 (AWAS 1) que fue lanzado para la adopción voluntaria de las organizaciones públicas y privadas.

El Consejo de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) debe informar regularmente a los organismos reguladores de la contabilidad financiera sobre el



desarrollo de las Normas Australianas de Contabilidad para el agua (AWAS). Estos organismos reguladores son:

- Financial Reporting Council (FRC)
- Australiana Consejo de Normas de Contabilidad (NIC)
- Normas de Auditoría y Garantía (AUASB)
- Comisión de Valores e Inversiones de Australia (ASIC).

El Consejo de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) trabaja con la Comisión de Auditoría y Aseguramiento Standards Board (AUASB) para desarrollar estándares para el Aseguramiento del Uso General de Informes de Contabilidad del Agua.

Por lo anteriormente expuesto, la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) cumple la función de fuente internacional autorizada que desarrolla y emite un conjunto de estándares contables para establecer técnicas y metodologías esenciales reconocidas, aceptadas y aplicadas internacionalmente para el control de la gestión de los recursos hídricos. Busca contribuir con información transparente, comparable y de alta calidad que satisfaga las necesidades de información de los diferentes tipos de usuarios.

3.3 MARCO CONCEPTUAL CONTABILIDAD DEL AGUA (WACF)

El Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua (WACF) es análoga al Marco Conceptual para la preparación y presentación de estados financieros de 2004 de la contabilidad financiera.



Por lo que el fundamento teórico de la contabilidad del agua está contenido en el Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua para la preparación y presentación de los informes contables del uso general del agua (Water Accounting Conceptual Framework - WACF)¹¹¹. El propósito principal del Marco Conceptual (WACF) es, apoyar el desarrollo de la contabilidad del agua como una disciplina sólida, guiar el desarrollo de normas de contabilidad del Agua de Australia (AWA) para asegurar que se mantenga cohesionada e integrada además que guíen la preparación del Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR). Estos informes están diseñados para informar a los usuarios acerca de cómo han sido obtenidos los recursos hídricos, compartidos, gestionados y utilizados durante el período de notificación con el fin de mejorar la confianza del público y de los inversionistas en cuanto a la cantidad de agua existentes disponibles, para uso consuntivo y su recuperación, logrando beneficios públicos ambientales.

Los propósitos del Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua para la Preparación y Presentación de Informes de Uso General de Contabilidad del Agua (WACF) son:

- a) Ayudar a los emisores de estándares de contabilidad del agua, para el desarrollo de las futuras Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1) consistente con el marco y revisar las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1) existentes.
- b) Ayudar a los reguladores contables de agua, para promover la comparabilidad y la armonización de la contabilidad nacional e internacional de agua actual o desarrollar reglamentos, normas y

¹¹¹ Australian Government. Bureau Metereology. www.bom.gov.au.2014



procedimientos, en relación con la preparación y presentación de las guía de preparación de Uso General Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR).

- c) Ayudar a los preparadores de las guía de preparación de Uso General Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), a aplicar las Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS).
- d) Ayudar a los aseguradores para formarse una opinión sobre si las guías de preparación de Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR) están conforme con las Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS).
- e) Ayudar a los usuarios a interpretar la información contenida en las guía de preparación de Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), preparado de conformidad con las Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS).
- f) Proporcionar a aquellos que están interesados en el trabajo de los organismos de normalización contable agua, con información sobre los conceptos que sustentan la formulación de las Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS).

El Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua para la Preparación y Presentación de Informes de Uso General de Contabilidad del Agua (WACF), define y explica a entidades que informan sobre el manejo del agua el concepto de las Guías para la preparación del Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), establece su objetivo, que se refiere *al tipo de información que debe incluirse como ser sus cualidades, naturaleza, cuantificación de los elementos así como también la forma en la cual se deberá comunicar a los usuarios.*



Este Marco Conceptual, comprende un Prefacio y ocho Declaraciones de Conceptos de Contabilidad del Agua (SWACs), el cual ha sido escrito en consulta con expertos de la industria del agua, contadores financieros y emisores de normas de contabilidad financiera, el cual determina:

- PREFACIO, Introducción del Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua (WACF)
- SWAC 1, Definición de la notificación sobre el agua de la Entidad.
- SWAC 2, Objetivo del Uso General de Informes de Contabilidad del Agua
- SWAC 3, Características cualitativas del Uso General de Informes de Contabilidad del Agua.
- SWAC 4, Definición de Elementos de Uso General de Informes de Contabilidad del Agua.
- SWAC 5, Reconocimiento de los elementos de uso común de Informes de Contabilidad del Agua.
- SWAC 6, Cuantificación de los atributos de los elementos de uso común de Informes de Contabilidad del Agua
- SWAC 7, Revelaciones de cumplimiento del Propósito General de Informes de Contabilidad del Agua.
- SWAC 8, Aseguramiento del Uso General de Informes de Contabilidad del Agua.

En casos en que el tratamiento contable y/o la norma no este claramente especificado en las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1), es decir existan vacíos contables, los principios establecidos en las Declaraciones de Conceptos de Contabilidad del Agua (SWACs) servirán de orientación.



El Marco Conceptual de Contabilidad del Agua (WACF), se basó en Pronunciamientos Internacionales cuando así lo requirió:

- a) En el Marco Conceptual para la Preparación y Presentación de los Estados Financieros emitidos por la Junta de Normas de Contabilidad de Australia (NIC)
- b) En el Marco Conceptual para la Preparación y Presentación de los Estados Financieros emitidos por el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB) principios enunciados en otros campos como la gestión de recursos naturales y
- c) En la responsabilidad social de las empresas en la presentación de informes.

Por los antecedentes expuestos se entiende, que el propósito principal del Marco Conceptual (WACF) es guiar el desarrollo de las Normas de Contabilidad del Agua (AWA) y garantizar que estas normas sean coherentes y lógicas con el manejo de los recursos hídricos. Como marco general, apoya en resolver incertidumbres sobre temas que no estén claramente definidos en las Normas de Contabilidad del Agua (AWAS), proporcionando principios de orientación para la presentación de Informes de Uso General de Contabilidad del Agua (GPWAR). Su formulación al ser apoyada por expertos de la industria del agua, contadores financieros y emisores de estándares de contabilidad financiera, además de ponerla a consideración de los usuarios en general quienes propusieron puntos de vista distintos a sus necesidades, dio como resultado un instrumento integral uniendo la rama de los recursos hídricos con la contable, para el beneficio de diferentes tipos de usuarios externos como internos de organizaciones que trabajan con el tema agua ya sea público o privado.



3.4 GUÍAS DE PREPARACIÓN DE USO GENERAL INFORMES DE CONTABILIDAD DEL AGUA (GPWAR)

La Contabilidad del Agua Marco Conceptual (WACF), se ocupa de las Guías de la preparación de Uso General Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR)¹¹². Dichos informes se dirigen hacia el común de necesidades de información de una amplia gama de usuarios. La frecuencia del informe de contabilidad del agua en la preparación y presentación, está determinada por las necesidades de información de los usuarios y las existentes leyes, reglamentos y prácticas de presentación de informes.

La naturaleza de las Guías para la preparación de Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR) puede variar entre los diferentes tipos de entidades informantes sobre agua. Estas guías pueden incluir:

- a) Un estado de activos y pasivos de Agua
- b) Un Estado de Cambios en el Patrimonio de agua y Pasivos Agua
- c) Una Declaración de Agua flujos físicos
- d) Una Declaración contextuales
- e) Una Declaración de Responsabilidad

Las Guías para la preparación de Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), también pueden incluir otros informes o notas especiales que sirvan a las necesidades específicas de los usuarios por ejemplo, los informes de balances hídricos y proyecciones del comercio de agua o de asignación de agua que se preparan por una autoridad del agua, por un banco u otro prestamista que esté evaluando la viabilidad de la autoridad para la financiación de la

¹¹² Australian Government. Bureau Metereology. www.bom.gov.au. 2014



infraestructura. Otro ejemplo de informes especiales de contabilidad del agua son los informes de uso del agua, calidad del agua y relacionadas con el impacto ambiental del agua, elaborado por una empresa minera de propiedad privada con el propósito de una cesión o venta de una mina para un inversor privado.

Estas guías no son un fin en sí mismo, sino que son un medio de comunicación relevante emitiendo información confiable del agua de una entidad. El objetivo se deriva de las necesidades de información de las personas, estas necesidades dependen, a su vez, de las funciones y responsabilidades en relación con las entidades que reportan el agua y de los usuarios que deben tomar decisiones sobre la base de estas funciones y responsabilidades.

El gobierno o cualquier otra entidad que necesita informes sobre el agua será a menudo, tanto un proveedor de información a los usuarios a través de las Guías de la preparación de Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR) y un usuario de la información de otras entidades informantes de agua. Por ejemplo, los gobiernos podrán decidir si imponer restricciones en el uso de agua o si financiar en particular programas relacionados con el agua o el medio ambiente; ambientalistas decidirán sin hacer presión para o en contra de las políticas o proyectos particulares que afectan a la demanda o la oferta de los recursos hídricos para fines particulares; inversores deciden si invertir en negocios de agua, proyectos y productos; acreedores deciden si proporcionar recursos a una empresa dependiente del agua o la autoridad de gestión del agua; personas, empresas u otros grupos deciden si donar recursos financieros o de agua a un sitio ambiental u otro beneficio público; empleados deciden si prestan sus servicios de mano de obra a una entidad en particular del agua u otra entidad relacionada con el agua; y los contribuyentes y grupos de presión de la



comunidad deciden si deben apoyar los programas específicos a cargo de la gestión de sus gobernante. Además, los propietarios de empresas de agua y titulares de derechos de agua (como los regantes) puedan tomar decisiones como ser para plantar cultivos, reclamaciones sobre los derechos al agua y utilizar o almacenar agua basado en la información proporcionada sobre las entidades que reportan agua.

Una entidad de agua es una región geográfica, organización o individuo, los cuales aplican las Guías de preparación de Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR).

Es entonces, que la finalidad de las Guías de preparación de Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), es proporcionar información que sea relevante, fiable, comparable y comprensible, información útil a los usuarios para la elaboración y evaluación de las decisiones sobre la asignación de recursos hídricos y económicos. La asignación de estos recursos obtenido de un Estado de Activos y Pasivos de Agua, la exposición de este recurso como parte del patrimonio de un Gobierno o una empresa que maneja el agua, inventario del movimiento físico del agua, así como de contar con información comparativa es un gran aporte en el cumplimiento de normas, leyes, reglamentos que hablan del control para una adecuada gestión de los recursos hídricos.

3.5 NORMAS AUSTRALIANAS DE CONTABILIDAD DEL AGUA 1 (AWAS1)

El objetivo de la norma, es establecer la base para la preparación y presentación del informe de uso general de contabilidad del agua, además de establecer los requisitos para el reconocimiento, cuantificación, presentación y



divulgación de los elementos de la contabilidad de los recursos hídricos a fin de que puedan compararse¹¹³ :

- a) Informes sobre el agua a través del tiempo; y
- b) Con otros informes sobre el agua.

El alcance de esta Norma y su aplicación en la preparación y presentación de informes contables del agua, el Marco Conceptual de la contabilidad de los Recursos Hídricos se aplicará en el desarrollo y aplicación de las políticas contables de agua.

El agua que se presenta en la fase terrestre del ciclo del agua, se encuentra dentro del ámbito de aplicación de esta Norma. El agua marina o atmosférica del ciclo del agua no se encuentra dentro del alcance de esta Norma. El enfoque de contabilidad de los recursos hídricos, es el agua que se ajuste a las necesidades con respecto a la naturaleza y los objetivos de la entidad u organización quien informa sobre el agua.

El agua posee más de un atributo que puede ser cuantificado; por ejemplo, el volumen, la salinidad y el valor monetario. Los requisitos establecidos en esta Norma se centran en el volumen de la cuantificación como atributo.

La información debe ser presentado en una medida volumétrica, en base a un “flujo físico” como se expone en el Estado de Flujos del Agua y en base a un “acumulado” como se expone en el Estado de Activos y Pasivos del Agua y el Estado de Cambios en Activos y Pasivos del Agua.

¹¹³ Australian Government. Bureau Metereology. www.bom.gov.au. 2014



La información financiera no forma parte de los Estados Contables del Agua, sin embargo la revelación de esta información útil para el comercio, dentro y fuera de una entidad y/o útil por las operaciones de la misma entidad, pueden ser realizados y expuestos en notas o revelaciones de los estados contables del agua.

Un informe de propósito general de contabilidad de los recursos hídricos proporcionará información útil a los usuarios para la toma de decisiones y evaluación de decisiones relativas a la asignación de recursos. Las decisiones sobre la asignación de recursos pueden incluir, por ejemplo, las decisiones sobre la gestión y el comercio de agua y derechos u obligaciones en el tiempo, o la prestación de servicios relacionados con el agua. También pueden incluir las decisiones acerca de la financiación de la gestión de un informe sobre el agua, o si existe la necesidad de construir infraestructuras adicionales para almacenar el agua según un informe sobre el agua. En muchos casos, los informes contables del agua de uso general pueden ayudar a los usuarios a la evaluación de la rendición de cuentas de una gestión, y por lo tanto es probable que ayude a los usuarios a la toma de decisiones.

Los elementos de un informe de propósito general de contabilidad de los recursos hídricos son:

- a) Activos de agua;
- b) Pasivos de agua;
- c) Activos Neto de agua;
- d) Los cambios en activos de agua; y
- e) Los cambios de pasivos de agua.



Los informes de Contabilidad de los recursos hídricos de uso General deberán presentar básicamente los activos de agua y pasivos de agua, los cambios en los activos del agua y pasivos de agua, y un informe sobre el flujo del agua. Se exige la representación fiel de los efectos de las transacciones, transformaciones y eventos de acuerdo con las definiciones y criterios de reconocimiento de activos de agua, pasivos de agua, cambios en activos de agua y cambios en pasivos de agua establecidos en esta Norma. La aplicación de esta norma resulta en un el uso de un informe general de contabilidad de los recursos hídricos que consigue una presentación razonable.

3.6 CUENTA NACIONAL DEL AGUA

La Cuenta Nacional del Agua¹¹⁴ es un nuevo estilo de notificación del agua que reúne a la hidrología y la contabilidad financiera. En el plazo de 10 años está previsto el desarrollo de una Cuenta Nacional del Agua y una estrategia de mejora continua a ser adoptada. Se trata de ciclos de evaluación y revisión que conducen a la evolución de los métodos, la cobertura y la presentación.

En diciembre de 2008, la Oficina de Meteorología, con la cooperación y asistencia de los organismos de agua en cada estado y territorio de Australia, comenzó el viaje hacia la publicación regular de la Cuenta Nacional del Agua.

La Cuenta Nacional del Agua, revela información sobre las reservas de agua y flujos, los derechos de agua y el uso del agua. También informa sobre los volúmenes de agua negociados, extraídos y administrados para el beneficio económico, social, cultural y ambiental. Proporciona una imagen de la gestión de los recursos hídricos del ejercicio anterior y actual.

¹¹⁴ Australian Government. Bureau Metereology. www.bom.gov.au. 2014



La Cuenta Nacional del Agua, informa acerca de las políticas, la planificación y la toma de decisiones por parte de los gobiernos y de la industria al ofrecer una visión detallada de la gestión de los recursos hídricos de Australia a nivel nacional y regional. Reúne los mejores datos disponibles, estandariza esta información para asegurar que sea coherente a nivel nacional y pone de relieve las deficiencias de datos.

Es decir que el informe de cuentas de agua de uso general, informará a los usuarios las decisiones tomadas en la asignación de recursos hídricos y mejorar la confianza de los inversores y el público, acerca del origen de los recursos hídricos, como se ha gestionado, compartido y utilizado durante el periodo del informe contable.

3.7 SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA PARA EL AGUA (SCAE-AGUA)

Según el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales ONU, la finalidad del Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua)¹¹⁵ es estandarizar conceptos y métodos de la contabilidad del agua y proporcionar un marco conceptual para organizar la información sobre cuestiones económicas e hidrológicas y posibilita un análisis sistemático de la contribución del agua a la economía y de los efectos de la economía sobre los recursos hídricos. Además, el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua) amplía más el marco presentado en el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE-2003) y posibilita así una consideración más detallada de todos los aspectos relacionados con el agua.

¹¹⁵ Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica del Agua (SCAE-Agua). Naciones Unidas. Nueva York 2013. Pág. 3.



Tanto el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE-2003) como el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua) son sistemas satélites¹¹⁶ del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN 2008).

Dos características que distinguen al Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE-2003) y al Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua) de otros sistemas de información relacionados con el medio ambiente son:

- En primer lugar, el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE-2003) y el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua) vinculan directamente datos sobre el medio ambiente, y en el caso del Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua), datos relativos a los recursos hídricos, con la contabilidad económica, gracias a una estructura compartida y un conjunto de definiciones y clasificaciones en común. La ventaja de esos vínculos es que proporcionan un instrumento para integrar los análisis ambientales y económicos y superar la tendencia a fragmentar los temas asignándolos a distintas disciplinas, lo cual ocurre cuando los análisis de cuestiones económicas y de cuestiones ambientales se realizan independientemente los unos de los otros.
- En segundo lugar, el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE-2003) y el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el

¹¹⁶ Sistema Contabilidad Satélite. Sistema de contabilidad adicional o paralelo que amplía la capacidad analítica de las cuentas nacionales. Su finalidad es evitar que se sobrecargue o se desorganice el sistema central. El Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada (SCAEI), así como el sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SACE-2003) son sistemas satélites del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN).



Agua (SCAE-Agua) tratan de las interacciones importantes entre el medio ambiente y la economía, característica que los hace ideales para abordar cuestiones intersectoriales, como la gestión integrada de los recursos hídricos. No es posible promover esta gestión desde una perspectiva estrecha; lo que se necesita, en cambio, es adoptar un enfoque integral que incluya aspectos económicos, sociales y propios de los ecosistemas. En su carácter de sistemas satélites del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE-2003) y el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua) remiten a una gama completa de actividades económicas con una clasificación integral de los recursos del medio ambiente. El Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE-2003) incluye información acerca de los stocks y flujos medioambientales de importancia crítica que pueden afectar a los recursos hídricos y ser afectados por las políticas atinentes al agua.

El Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua), como parte de su presentación estándar, informa sobre:

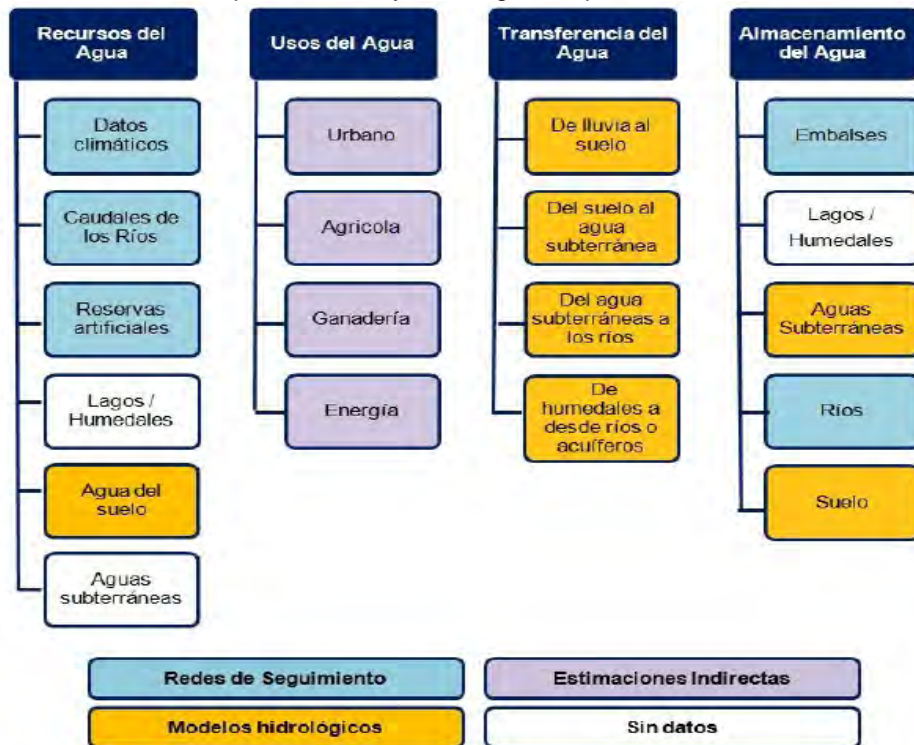
- a) Stocks y flujos de recursos hídricos en el medio ambiente;
- b) Presiones impuestas al medio ambiente por la economía en lo concerniente a la extracción de agua y a las emisiones agregadas a las aguas residuales y evacuadas hacia el medio ambiente, o eliminadas de las aguas residuales;
- c) Suministro de agua y su utilización como insumo en los procesos de producción y por los hogares;
- d) Reutilización del agua en la economía;



- e) Costos de captación, depuración, distribución y tratamiento del agua, así como los cargos al usuario por los servicios;
- f) Financiación de esos costos, es decir, determinación de quien sufraga los servicios de suministro de agua y saneamiento;
- g) Pago por permisos de acceso para extraer agua o para utilizarla como sumidero en la descarga de aguas residuales;
- h) Stocks de recursos hídricos con que se cuenta, así como inversiones en infraestructura hidráulica efectuadas durante el periodo contable.

Es necesario la siguiente recopilación y producción de datos hidrológicos y económicos para lograr aplicar el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua):

Tabla 1: Tipos de Datos y Estrategias de producción de datos



Fuente: Proyecto GuaSEEA



El Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el Agua (SCAE-Agua) destaca la importancia de derivar indicadores sobre la base del sistema contable, en lugar de basarse en algunos conjuntos de estadísticas de recursos hídricos.

3.8 EFECTOS Y ANÁLISIS DE ADOPCIÓN DE NORMAS AUSTRALIANAS DE CONTABILIDAD DEL AGUA 1 (AWAS1), SEGÚN LA CONSULTORA DE AUDITORES DELOITTE DE AUSTRALIA¹¹⁷.

Al igual que en muchas áreas de la gestión del agua, el desarrollo de las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1) representa una primicia mundial. Dado el carácter innovador de este enfoque y la etapa formativa del desarrollo de Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1), actualmente no es posible valorar directamente estos beneficios. Sin embargo, dado el carácter voluntario de su aplicación, los preparadores de informes desarrollan y/o aplican las Guías de Preparación de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR) para las entidades de informes agua, donde los beneficios son equivalentes a los costos.

El propósito de este análisis es proporcionar una evaluación preliminar de los impactos de la introducción de las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1). El análisis identifica los primeros impactos de orden para los preparadores y usuarios de las Guías de Preparación de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), que incluye al gobierno, la industria y la comunidad. Se basa en una serie de estudios de casos que se llevaron a cabo por la Oficina con las organizaciones que fueron identificados como los preparadores de informes potenciales o los usuarios de informes.

¹¹⁷ LIGGINS, Paul. Director Deloitte Access Economics. (2012). Efecto Análisis Adopción Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1)



Las organizaciones que podrían verse afectados por la aplicación de las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1) son, los preparadores de informes y los usuarios de informes:

a) Los preparadores de informes: son organización que optan por desarrollar Guías de Preparación de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR) para uno o más de sus entidades de agua. Las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1) define una entidad del agua como una entidad, que:

- Sostiene o realiza transferencias de agua;
- Tiene entradas y/o salidas de agua; o
- Tiene derechos u otras reclamaciones directas o indirectas a agua.

Como tal, una entidad de agua (región geográfica, sistema de agua, organización o individuo) es un amplio concepto que abarca cualquier entidad que interactúa con agua.

Una encuesta llevada a cabo con la asistencia de la consultora de auditores “Deloitte” de Australia a través del proyecto Disclosure Project (en nombre del Carbon), evaluaron el nivel de conocimiento en relación a los riesgos de agua en el año 2011 de las empresas más grandes del mundo, informando que:

- Cada vez hay más énfasis por las empresas para comprender y gestionar el riesgo del agua;
- Un número creciente de las empresas más grandes del mundo están revelando la información relacionada con el agua;



- La capacidad de medir y reportar datos sobre el agua es esencial para una mejor gestión de los recursos hídricos. 95% de los encuestados capaces de informar sobre el consumo de agua en 2011 en comparación con sólo 86% en el 2010 lo que demuestra un mayor énfasis en el valor de los informes del agua; y
- La mayoría de los encuestados australianos están reportando las acciones de gestión de los recursos hídricos en sus operaciones directas.

Esta encuesta demuestra el apetito entre grandes entidades corporativas para comprender y dar cuenta del uso del agua como parte de sus operaciones

b) Los usuarios de informes: dada la escasez y la importancia del agua para los medios de vida de todos los australianos, la creciente consulta de la comunidad y la participación pública en las decisiones sobre los recursos hídricos y de acuerdo con el Marco Conceptual de la Contabilidad del Agua para la Preparación y Presentación de Informes de Uso General de Contabilidad del Agua (WACF), algunos de las categorías de usuarios son:

- Los usuarios del agua: ambientales, agrícolas, urbanos, industriales y comerciales
- Los inversores en empresas dependientes del agua y partes relacionadas, tales como: prestamistas, acreedores, proveedores, aseguradoras, comerciantes de agua y corredores de agua
- Representantes de los gobiernos y sus asesores, entre ellos económicos, ambientales relacionadas con el agua y responsables de políticas sociales



- Reguladores de la industria del agua
- Los administradores del agua, incluyendo los administradores del agua del medio ambiente y los proveedores de servicios de agua, que pueden estar interesado en entidades de agua que no sean ellos mismos,
- Grupos y asociaciones con intereses relacionados con el agua, por ejemplo: medioambientales o grupos recreativos
- Consultores de la industria del agua
- Académicos, y
- Los ciudadanos interesados.

Se ha identificado tres categorías principales de los beneficios resultantes de la adopción Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1):

1. Reducción de la presentación de Informes: donde se reduce la carga de información actual de las entidades de informes agua a través de los Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1) sustituyendo otros informes (donde se duplica la información),
2. Toma de decisiones: La disponibilidad de información que es contextual, consistente, comparable e independiente, mejora la confianza de los usuarios de la información tales como agencias centrales, las empresas de agua, inversores, académicos, grupos de presión y el público en general; y
3. Administración de un recurso natural de propiedad pública: en los que se demuestra a través de un nivel nacional estándar consistente de que el



agua está siendo gestionado y definido en forma consistente a través de las fronteras estatales.

Así mismo las organizaciones identificaron las siguientes cuatro categorías de costos para la adopción de la Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1):

1. Educación: costo de la capacitación del personal para compilar un Guías de Preparación de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR).
2. Compras: costo de adquisición y mantenimiento de software adicional para apoyar el desarrollo de un Guías de Preparación de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR).
3. Aseguramiento: costos de servicio de verificación independiente para una Guías de Preparación de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), auditoría.
4. Publicación y Documentación: costo de desarrollar y publicar un Guías de Preparación de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR).

De acuerdo con Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1), este permitirá a los preparadores de informes presentar una representación financiera de sus recursos hídricos. Esto conduce a un mayor conocimiento y confianza respecto a las inversiones que requieren los recursos hídricos y permiten decisiones de negocio más informadas en áreas que dependen de los recursos hídricos.



3.9 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE GARANTÍA INDEPENDIENTE DE GUÍAS DE PROPÓSITO GENERAL DE INFORMES DE CONTABILIDAD DEL AGUA (GPWAR), SEGÚN ANÁLISIS REALIZADO POR LA CONSULTORA DE AUDITORES ERNEST&YOUNG¹¹⁸

En el año 2011, la firma auditora Ernest&Young fue contratado por la Oficina de Meteorología para investigar la aplicabilidad de conceptos de aseguramiento a la Cuenta Nacional del Agua (NWA), así como los aspectos a ser considerados en el desarrollo de un marco más amplio de garantía de informes de cuenta nacional del agua. Como parte de los procedimientos. Ernst & Young realizó la recolección y proceso de datos para los informes de la Cuenta Nacional del Agua de; Sydney y Murray Darling. Obteniendo conocimiento de los procesos de captura de datos del agua, la gestión de datos sobre el agua, sistemas de información y procesos asistidos para desarrollar las estimaciones de gastos identificados en este informe. Como parte del trabajo, Ernst & Young presentó el informe *Marco de A seguramiento de Desarrollo d e un C uenta Nacional del Agua el 29 de septiembre de 2011* (el Informe 2011) que describe los aspectos clave de un marco de garantía, tales como:

- ❖ Materias
- ❖ Criterios
- ❖ Pruebas suficientes garantías
- ❖ Duración de la garantía

¹¹⁸ MIEL, Matt. Socio Ernest & Young. (2012). Evaluación de Costos Estimados para el Aseguramiento Independiente sobre Informes de Propósito General de Contabilidad del Agua (GPWAR).



El informe también describe, cómo estos asuntos se relacionan con la contabilidad del agua, recomendaciones y consideraciones en el desarrollo de un marco de garantía de cuenta específica del agua.

Se identificó, que la madurez de la recolección de datos y proceso de información, así como el hecho de que los datos a menudo no habían sido objeto de ninguna garantía independiente anterior, dan lugar a potenciar diferentes procedimientos de auditoría y/o están obligados a realizar el potencial de calificaciones para no tener limitaciones en el alcance. Así mismo los hallazgos clave, se obtuvieron a la hora de evaluar los costos de garantía independiente.

Se identificó que hay alguna información contenida en las Guías de Propósito General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR) que en el trabajo de seguridad podría ser problemático. Por ejemplo, las perspectivas de futuro que es de difícil justificación. Así mismo esto podría superarse en la medida que las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1) incluyan criterios detallados para el desarrollo de la divulgación de perspectivas de futuro. Por lo tanto, en el caso de inmadurez en las Guías de Propósito General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), puede ser difícil de obtener una seguridad sobre toda la Guías de Propósito General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), aplicando procedimientos adicionales o presentándose una limitación de calificación o al alcance.

Los aspectos clave que impactarían en el nivel de esfuerzo de aseguramiento son:



- El tamaño de las Guías de Propósito General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR) tendrá un impacto en el nivel de esfuerzo necesario para ofrecer garantías. Por ejemplo, cuanto mayor sea las Guías de Propósito General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), mayor es el nivel de esfuerzo que se requiere para proporcionar aseguramiento. Los factores que influyen en el nivel de esfuerzo para la garantía incluyen la longitud y el detalle de la declaración de contexto, así como el número y el detalle de los artículos de línea en las cuentas y revelaciones en las notas.
- Los datos de la declaración contextual, el tipo de datos reportados, la importancia (y el riesgo de que sea incorrecta) tendrá un impacto en el nivel de esfuerzo de aseguramiento requerido.
- El número de líneas en las cuentas, también impacta en el esfuerzo de aseguramiento.
- La complejidad de las Guías de Propósito General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), también impacta en los costos. El número de fuentes de información de los datos, así como el proceso de captura de datos y manipulación de los datos, son factores para determinar costos.
- La complejidad, a través de múltiples fuentes se obtiene de la identificación del número de proveedores de datos.
- La metodología de la captura y presentación de datos, es también un insumo en la complejidad del informe. Si los datos se dosifica, estima o



modela, estos afectarán a los tipos de procedimientos de garantía completos. Por ejemplo, un practicante de aseguramiento es capaz de ganar evidencia de auditoría suficiente desde una lectura de medidores con más facilidad que a partir de datos estimados.

- La importancia relativa de los datos, también afectarán la seguridad procedimientos completos; un practicante de aseguramiento diseñará los procedimientos de auditoría basados en el nivel de riesgo y ganará suficientes pruebas de aseguramiento al considerar el riesgo material a un nivel aceptable
- Los niveles de conocimiento de metodologías de cálculo y suposiciones, afectan al esfuerzo de seguridad y ayuda al proveedor de aseguramiento de identificar los riesgos clave para enfocar procedimientos de garantía. El conocer los cálculos y supuestos ayuda al proveedor de aseguramiento en: asistir la planificación para identificar las áreas de riesgo y donde la garantía de procedimientos deben centrarse. De otro modo se requerirá que se entreviste a los preparadores de informes para entender la metodología de datos y supuestos con el fin de identificar la procedencia de los datos, cómo se calcula y cuáles son los riesgos de auditoría que se pueden incluir.
- La madurez de los preparadores de informes y los procedimientos y controles internos existentes también afecta el nivel de esfuerzo de aseguramiento, debido a la inmadurez de cuentas de la contabilidad del agua, siendo los documentos de procedimientos de contabilidad del agua muy limitado; existiendo controles limitados en comparación con lo que normalmente se espera en la contabilidad financiera. Por lo tanto, el tipo



de procedimientos varía según los informes de Preparadores de los procedimientos de información y control interno. Habiendo de esta manera asumido un nivel básico de los controles internos y procedimientos formales para la recopilación de datos de contabilidad de agua.

A continuación se dará a conocer los criterios de evaluación que se aplicó por la consulta de auditores Ernest & Young, con el fin de analizar el nivel de esfuerzo requerido para llevar a cabo la garantía de las Guías de Propósito General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), identificaron los siguientes criterios cualitativos y cuantitativos:

- a) Tamaño
 - Número de páginas en la Declaración contextuales
 - Tipos de revelaciones en la Declaración contextuales
 - Número de elementos de línea en las Cuentas
 - Tipos de artículos de línea en las Cuentas
- b) Complejidad
 - Número de sujetos obligados
 - Método de recolección de Precisión/datos (Ejemplo: estima/medida/modelado)
 - La complejidad del sistema de agua
- c) Revelación
 - Nivel de divulgación de metodologías de cálculo/Bases de preparación



3.10 AUDITORIA DEL AGUA SEGÚN EL GRUPO DE TRABAJO SOBRE AUDITORÍA DEL MEDIO AMBIENTE DE LA INTOSAI ¹¹⁹

En el año 1996 se adoptó el tema del agua como elemento central del Grupo de Trabajo sobre Auditoría del Medio Ambiental de la INTOSAI. Este tema fue elegido debido a la importancia del agua dulce para la salud y el bienestar de todas las personas y de la relevancia que resulta a todas las Instituciones Fiscalizadoras Superiores (EFS). Así mismo, es visto como una responsabilidad pública para salvaguardar el uso de los recursos hídricos de manera sostenible, dejando espacio para las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. El acceso al agua potable es fundamental para la vida de todas las personas en el mundo. La contribución de las Instituciones Fiscalizadoras Superiores (EFS) a esta responsabilidad pública es auditar la regularidad del gasto público y el desempeño del gobierno en este campo.

El agua como tema central, demuestra que existen preocupaciones en curso sobre la cantidad y calidad del agua, como ser: la falta de acceso al agua potable y el saneamiento, la contaminación del agua para la agricultura y las actividades industriales, las inundaciones, la desertificación y la pérdida de biodiversidad. A mediados de 1990, alrededor de un tercio de la población mundial vivía en países que sufren de moderado a alto estrés hídrico. Para el 2025 se estima que dos tercios de la población mundial sufrirán este problema, la contaminación del agua y la escasez de agua son de naturaleza global y afectan a todos los países, aunque difieren en términos de grado y escala.

¹¹⁹ Tribunal de Cuentas de los Países Bajo. Problemas de Auditoría del Agua. La Experiencia de las Entidades Fiscalizadoras Superiores (EFS). INTOSAI (2004). Grupo de Trabajo sobre la Auditoría del Medio Ambiente. Pág. 6



Varios organismos públicos gubernamentales en estrecha cooperación con las organizaciones privadas y organismos internacionales, participan en actividades de resolución de problemas en relación con los problemas del agua. Los instrumentos utilizados para llevar a cabo la estrategia de gestión nacional del agua, alcanzar los objetivos nacionales que se establecieron, proporcionan buenos puntos de partida para las auditorías de las Instituciones Fiscalizadoras Superiores (EFS), saber valorar si el dinero público se gastó según las reglas y si se utilizó económica, eficiente y eficaz.

Así como los organismos del sector público, gobiernos nacionales, municipales y empresas públicas, tienen responsabilidades en temas de agua y proporcionan puntos de partida para auditorías, como ser el caso del presupuesto gastado en programas y medidas de agua, lo cual produce los siguientes tipos de auditoría:

- cumplimiento de las leyes ambientales nacionales y reglamentos por parte del gobierno departamental, municipal y/o en otros organismos;
- la implementación de programas ambientales;
- la evaluación de los impactos o efectos de los programas ambientales nacionales existentes;
- efectos ambientales de los programas no ambientales;
- sistemas de gestión ambiental del gobierno.

En función al mandato de las Instituciones Fiscalizadoras Superiores (EFS), también la política ambiental general hacia la gestión del agua y la evaluación de los impactos o efectos de la *propuesta* nacional de programas del medio ambiente pueden ser un posible punto de partida. Los criterios de auditoría pueden derivarse de acuerdos que contienen obligaciones claras y estrictas.



Para apoyar la auditoría de los acuerdos ambientales internacionales, el Grupo de Trabajo ha desarrollado manuales y orientación sobre el proceso de auditoría, métodos de auditoría, y la selección de los acuerdos ambientales internacionales.

El objetivo de los trabajos de auditoría de las Instituciones Fiscalizadoras Superiores (EFS) es aumentar la calidad de las políticas gubernamentales y el rendimiento y la transparencia de sus operaciones (financieras), proporcionando estructurada información a los responsables políticos y ejecutivos. El Grupo de Trabajo sobre Auditoría del Medio Ambiente ha tratado de estimular a las Instituciones Fiscalizadoras Superiores (EFS) para trabajar juntos en esta misión, ya que los problemas ambientales no se detienen en las fronteras nacionales.

El Grupo de Trabajo de la INTOSAI concluye que el trabajo conjunto en el tema central de agua ha sido muy fructífero. Las auditorías ayudan a elevar la conciencia hacia la relevancia de los problemas de agua y mejorar los programas de los gobiernos para resolver estos problemas. Debido a la gran importancia del agua como un requisito para la vida y en línea con la regionalización estratégica, el Grupo de Trabajo de la INTOSAI continuará la cooperación sobre este tema con los grupos de trabajo regionales sobre auditoría ambiental.

El Grupo de Trabajo de la INTOSAI recomienda que las Instituciones Fiscalizadoras Superiores (EFS) presten atención a los problemas del agua en su trabajo de auditoría, así como hacer uso de las experiencias, desarrollar habilidades y métodos de auditoría y contribuir a un mundo que es capaz de proporcionar agua potable a todas las personas.

DIAGNOSTICO GENERAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS





CAPITULO IV

DIAGNOSTICO GENERAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

4.1 RECURSOS HÍDRICOS EN BOLIVIA

Geográficamente Bolivia se encuentra en la parte central de América del Sur y está delimitada entre las coordenadas 9° 30' (nueve grados, treinta minutos) - 22° 55' (veintidós grados, cincuenta y cinco minutos) de latitud sur y entre 57° 20' (cincuenta y siete grados, veinte minutos) - 69° 40' (sesenta y nueve grados, cuarenta minutos) de longitud oeste. Por el norte limita con el Brasil, al este y sudeste con el Paraguay, al sur con Argentina y Chile y al oeste con Chile y Perú. La superficie de Bolivia alcanza a 1'098,581 Km² (kilómetros cuadrados), distribuida en una compleja morfología. Más del 60% del territorio se encuentra debajo de los 500 msnm (metros sobre el nivel del mar), aproximadamente el 15% entre los 500 y 2,500 msnm (metros sobre el nivel del mar) y el restante 25% por encima de los 2,500 msnm¹²⁰(metros sobre el nivel del mar).

Política y administrativamente, el territorio está dividido en nueve departamentos: Beni, Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Oruro, Pando, Potosí, Santa Cruz, Tarija. El Estado tiene una capital administrativa, La Paz, y una capital constitucional, Sucre¹²¹.

¹²⁰ Agua para el siglo XXI para América del Sur. De la Visión a la Acción. Informe Nacional sobre la Gestión del Agua en: Bolivia. Naciones Unidas. Global Water Partnership. South America. 2000. Pág 7.

¹²¹ Datos de longitudes tomados de la Hidrografía de Bolivia del Servicio de Hidrología Naval. www.bolivia.com/geografiadebolivia.



Figura 17: Ubicación geográfica de Bolivia.



Fuente: www.mundogeografia.com

Uno de los más importantes recursos de toda nación es el agua. Bolivia es un país de contrastes, mientras en el suroeste se desarrolla una dramática batalla para lograr este apreciado recurso, el noreste es escenario de una permanente lucha contra el exceso de agua, que produce peligrosas inundaciones.

El sistema hidrográfico de Bolivia comprende tres grandes vertientes: la vertiente Amazónica con una extensión aproximada de 724,000 km², ocupando el 65.9% del territorio nacional; la vertiente cerrada o endorréica que cubre 145,081 km² de superficie (13.2%) y la vertiente del Plata que abarca 229,500k m² (20.9%) del territorio nacional. La vertiente endorreica presenta vegetación de



puna y alto andina, la zona de los valles interandinos está dominada por bosques montanos y valles secos mientras que en la región oriental se presentan bosques amazónicos, bosques deciduos y bosques húmedos de llanura además de sabanas húmedas. En los valles interandinos el principal problema radica en la alta pendiente de los suelos que no favorece las actividades agrícolas, obligando a realizar importantes inversiones en sistemas de riego y prácticas de conservación de suelos. En las zonas tropicales la fragilidad del suelo está acompañada por un deficiente sistema de drenaje de las cuencas lo que aumenta el riesgo de invertir en proyectos agrícolas, aun así es la región con mayor actividad agrícola, especialmente aquella orientada a la exportación y a uso industrial¹²².

Figura 18: Cuencas hidrológicas de Bolivia



Fuente: <http://www.senamhi.gov.bo/hidrologia/principalescuencasbolivia.htm>

¹²² Agua para el siglo XXI para América del Sur. De la Visión a la Acción. Informe Nacional sobre la Gestión del Agua en: Bolivia. Naciones Unidas. Global Water Partnership. South America. 2000. Pág 7



Existen en el país 591 sistemas de riego de diferente magnitud, desde 1 ha. (hectárea) hasta 8,500 ha. (hectáreas), sumando 80,000 ha. (hectáreas) regadas y que benefician a 48,049 familias. En la vertiente endorreica se tienen 234 sistemas de riego, en la vertiente amazónica 128 en la vertiente del Plata se ha relevado 229 sistemas. Las grandes regiones de la cuenca endorreica, los valles de las áreas andinas de las vertientes del Plata y amazónica y una parte la cuenca alta del río Paraguay (Chaco) con lluvias menores a 600 mm se constituyen en áreas geográficas con necesidad de riego. Tradicionalmente las aguas de riego no son pagadas, en algunos casos los sistemas tienen alguna forma de administración logrando cubrir parcialmente los trabajos de mantenimiento.

4.1.1 Cuenca del Amazonas

La cuenca del Amazonas es compartida por Brasil, Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, con una superficie de 7.800.000 Km² (Siete millones ochocientos mil kilómetros cuadrados) y un caudal medio en la desembocadura del Océano Atlántico de 180.000 m³/s (Ciento ochenta mil metros cúbicos por segundo).

Desde un punto de vista hidrológico el río Madera es, en territorio boliviano, el gran colector de los ríos más importantes ya sea por su caudal, su navegabilidad o su aprovechamiento potencial que escurren hacia él, con excepción del río Acre. El área que abarcan los más de 250 ríos que fluyen hacia el Madera es de 714.415 Km² (setecientos catorce mil cuatrocientos quince kilómetros cuadrados) Mientras que la superficie de los ríos que fluyen hacia el Acre es de solo 3.722 Km² (tres mil setecientos veintidós kilómetros cuadrados).



➤ Subcuenca Acre

La subcuenca del Acre tiene una superficie de 3.722 Km² (tres mil setecientos veintidós kilómetros cuadrados) y es una de las más pequeñas del país.

El río Acre nace en territorio peruano. Es un río internacional de curso continuo y desde la población Bolpebra (hito tripartito entre Bolivia, Perú y Brasil) a lo largo de 125 Km (ciento veinticinco kilómetros) marca la frontera de Bolivia con Brasil, hasta recibir la afluencia del arroyo Bahía en las proximidades de la ciudad de Cobija de donde sigue hacia el norte en territorio brasileño, y desembocar al río Purus y de éste hacia el Amazonas.

➤ Subcuenca Abuná

La subcuenca del Abuná comprende una superficie de 25.870 Km² (veinticinco mil ochocientos setenta kilómetros cuadrados).

El río Abuná tiene sus nacientes en la confluencia de los ríos Chipamanu y Kharamanu, en la provincia Nicolas Suárez del departamento de Pando y recibe como afluentes los ríos Negro, Mamo-Manu, Kharamanu, Rapirrán y Chipamanu. Luego de recorrer 375 Km (trescientos setenta y cinco kilómetros) se junta al Madera cerca a la población de Manoa.

➤ Subcuenca Orthon

La subcuenca del Orthon tiene una superficie de 22.640 Km² (veintidós mil seiscientos cuarenta kilómetros cuadrados).

El río Orthon nace en la confluencia de los ríos Tahuamanu y Manuripi, cerca de Puerto Rico departamento de Pando, tiene una longitud de 233 Km.



(doscientos treinta y tres kilómetros) hasta desembocar en el río Beni, aproximadamente 20 Km (veinte kilómetros) al norte de Riberalta.

➤ Subcuenca Madre de Dios

La subcuenca Madre de Dios tiene una superficie de 52.795 Km² (Cincuenta y dos mil setecientos noventa y cinco kilómetros cuadrados).

El río Madre de Dios, nace en las estribaciones de la cordillera Oriental de los Andes peruanos y está constituido por los ríos Manu, Alto Madre de Dios, Tacuatimanu o de Las Piedras, Inambari, Medio Madre de Dios, que convergen cerca de la población de Puerto Maldonado. A partir de este punto el río se denomina Bajo Madre de Dios, ingresando a Bolivia en el paralelo 12° 30' (doce grados treinta minutos) en Puerto Heath. Desde este punto recorre 483 Km. (cuatrocientos ochenta y tres kilómetros) en dirección Suroeste-Noreste hasta Riberalta, donde se junta con el río Beni.

➤ Subcuenca Beni

Comprende parte de los departamentos de Pando, Beni, La Paz y Cochabamba, abarcando una superficie de 133.010 Km² (Cientos treinta y tres mil diez kilómetros cuadrados).

El río Beni es un afluente caudaloso del Madera y uno de los más importantes de Bolivia, tanto por su navegabilidad como por su riqueza ictiológica.

➤ Subcuenca Mamoré

La subcuenca del Mamoré es muy extensa con alrededor de 241.660 Km² (doscientos cuarenta y un mil seiscientos sesenta kilómetros cuadrados) y abarca



parte de los departamentos del Beni, Santa Cruz, Cochabamba, Potosí y Chuquisaca.

Los principales ríos de la subcuenca del Mamoré son: Mamoré (1054 Km), Ichilo (400 Km), Chapare (138 Km), Secure (268 Km), Tijamuchi (223 Km), Apere (311 Km), Yacuma (280 Km), Yata (590 Km), Ibare (278 Km), Iténez o Guaporé (850 Km), Río Grande o Guapay (1123 Km).

➤ Subcuenca Itenez

La subcuenca del río Itenez tiene una extensión de 186.460 Km² (ciento ochenta y seis mil cuatrocientos sesenta kilómetros cuadrados) en los departamentos de Santa Cruz y Beni.

El río Iténez o Guaporé nace en la ciudad brasileña de Matto Grosso con el nombre de río Alegre ingresa a Bolivia en la población de Catamarca y sigue por 850 Km. (ochocientos cincuenta kilómetros) hasta desembocar en el río Mamoré. La profundidad máxima del río Iténez es de 19,5 m (diecinueve coma cinco metros) en el Km (kilómetro) 370 aguas abajo de Piso Firme. Su ancho máximo es 570 m (quinientos setenta metros) y el mínimo 107 m. (ciento setenta metros). Sus principales afluentes en territorio boliviano son los ríos: Itonomas, Blanco, Negro, San Antonio, San Joaquin, Machupo, Curichal, San Simón, Paraguá, Paucerna y el Verde.

➤ Lagunas en la Cuenca del Amazonas

Los llanos abarcan una extensa zona del territorio nacional donde se han inventariado 202 lagunas algunas de las cuales tienen superficies mayores a 200 Km² (doscientos kilómetros cuadrados) como las de Rogagua, Rogaguado y San Luis.



La cuenca del Plata, abarca los departamentos de Potosí, Oruro, Chuquisaca, Santa Cruz y Tarija. Tiene una extensión, con 226.268 Km² (doscientos veintiséis mil doscientos sesenta y ocho kilómetros cuadrado) ocupa el 20,6 % (veinte por ciento) del territorio de Bolivia y cuenta con tres subcuencas: Paraguay (118.031Km²), Pilcomayo (96.267 Km²) y Bermejo (11.970 Km²).

➤ Subcuenca Paraguay.

El río Paraguay es el más importante de esta subcuenca por su navegabilidad y conexión con el océano Atlántico. El puerto principal del río Paraguay, se encuentra en el corredor Man Césped y se denomina Puerto Busch.

➤ Subcuenca Pilcomayo.

La subcuenca del Pilcomayo abarca una superficie de 96.267 Km² con los ríos Pilcomayo, Pilaya, Tumusla, San Juan del Oro y muchísimos afluentes.

El río Pilcomayo nace en la provincia Eduardo Abaroa, Oruro, a 5.200 msnm (cinco mil doscientos metros sobre el nivel del mar) y corre por 680 Km (seiscientos ochenta kilómetros) hasta la población de Esmeralda, a una altitud de 265 msnm (doscientos sesenta y cinco metros sobre el nivel del mar) para desembocar en el río Paraguay fuera del territorio boliviano.

➤ Subcuenca Bermejo

Se encuentra en el departamento de Tarija con una superficie de 11.970 Km² (once mil novecientos setenta kilómetros cuadrado). Sus principales ríos son el Bermejo, Grande de Tarija y el Tarija.



El río Bermejo nace como río Orosas, en la población de La Mamora, tiene una longitud de 100 Km (cien kilómetros) hasta la frontera con la Argentina. Recibe como afluentes al río Grande de Tarija, río Salado y al río Emborozú.

El río Grande de Tarija toma tal denominación luego de recibir a los ríos Itau y Tarija formando la frontera con Argentina y recibe como afluente al río San Telmo y Nueve. Se une al río Bermejo en las Puntas de San Antonio y se dirige al sur en la república Argentina como río Teuco.

Figura 20: Cuenca del Plata



Fuente: www.comercioexterior.ub.edu/fpais/bolivia/images/hidrografia



4.1.3 Cuenca Cerrada

La cuenca Cerrada, lacustre o del Altiplano de 154.176 Km², (13,2 % del territorio) es una cuenca endorreica ya que sus aguas se insumen en el Altiplano y no drenan fuera de él. Este sistema está delimitado entre las coordenadas 14° 03' (catorce grados tres minutos) y 20° 00' (veinte grados cero minutos) de latitud sur y entre 66° 21' (sesenta y seis grados veintiún minutos) y 71° 07' (setenta y un grados cero siete minutos) de longitud oeste. Comprende la parte altiplánica de Puno (en el Perú) y de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

➤ Subcuenca Titicaca:

El lago Titicaca por su extensión se sitúa en el lugar 21 en la clasificación mundial de lagos. A su altitud de 3.810 m. (Tres mil ochocientos diez metros) es la superficie navegable más alta del mundo, constituyendo una especie de mar interior.

El lago Titicaca es una inmensa cuenca con una superficie de 10.983 Km² (diez mil novecientos ochenta y tres kilómetros cuadrados). Se subdivide en 10 subcuencas y se descompone en dos partes: el lago mayor y el lago menor separado por el estrecho de Tiquina que tiene una longitud de 900 metros (novecientos metros).

La superficie de la cuenca de drenaje abarca 4/5 (cuatro quintas partes) en Perú y 1/5 (una quinta parte) en Bolivia. El mayor aporte de aguas superficiales a la cuenca hidrográfica del lago proviene del Perú, los ríos que se destacan son: Ramis 76 m³/s (setenta y seis metros cúbicos por segundo), Huancané 20 m³/s. (veinte metros cúbicos por segundo), Coata 42 m³/s (Cuarenta y dos metros cúbicos por segundo), llave 39 m³/s (treinta y nueve metros cúbicos por segundo). Afluentes secundarios: Illpa, Yanarico y Zapatilla



➤ Subcuenca Desaguadero

Esta subcuenca tiene una superficie de 35.700 Km² (treinta y cinco mil setecientos kilómetros cuadrados).

Río Desaguadero comienza en el golfo de Taraco del lago Titicaca y antes de llegar al lago Uru Uru se bifurca desembocando una de sus ramas en el lago Uru Uru y la otra en el lago Poopó. En el ingreso del antiguo lago Uru Uru su trayectoria se vuelve a bifurcar asumiendo los nombres de río Kimpata y río Parina Pata.

➤ Subcuenca Poopó

La subcuenca del Poopó tiene una extensión de 16.343 Km² (dieciséis mil trescientos cuarenta y tres kilómetros cuadrados). Uno de los principales colectores es el lago Uru Uru, en el cual antiguamente desembocaba el río Desaguadero, pero debido a la evaporación éste lago es solo un curso de agua que hecha sus aguas al lago Poopó.

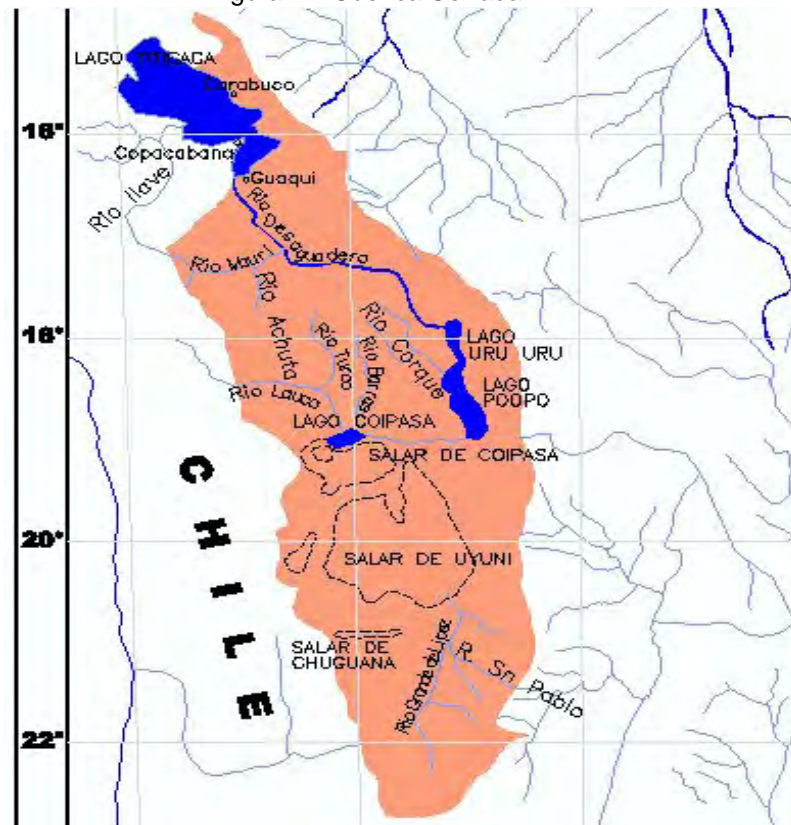
El lago Poopó situado en el centro del altiplano, está a 3.686 m (tres mil seiscientos ochenta y seis metros) de altura. La cuenca lacustre es muy plana sus aguas son poco profundas, hasta tan solo 50 centímetros, sus orillas pueden desplazarse sobre grandes distancias en función de los aportes. La isla de Panza, situada en el extremo de una zona de poca profundidad y de acuerdo a la época de altas y bajas aguas, puede convertirse en una península.

Al sur de la ciudad de Oruro, las aguas del río Desaguadero se desbordan sobre la pampa y forman el lago Uru-Uru, que tiene una forma triangular con un vértice dirigido al sur y un cateto mayor orientado este oeste. El nivel del lago



tiene una fluctuación constante y continuamente está aumentando. La calidad química del agua es casi similar a la del lago Poopó.

Figura 21: Cuenca Cerrada



Fuente: www.comercioexterior.ub.edu/fpais/bolivia/images/hidrografia

Bolivia es un país que cuenta con inmensos recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, que han sido aprovechados en una escala muy pequeña. Los recursos hídricos superficiales que se originan en la cordillera de los Andes forman parte de tres grandes cuencas. Los recursos hídricos subterráneos siguen en general la configuración de las cuencas superficiales.



Las salidas de agua superficial hacia países fronterizos se estima en 566.02 km³/año (quinientos sesenta y seis kilómetros cúbicos al año) de la siguiente manera: 550 km³/año (quinientos cincuenta mil kilómetros al año) a través del río Madera en la Cuenca del Amazonas hacia Brasil, 10.1 km³/año (diez punto uno kilómetros cúbicos al año) a través del río Bermejo en la cuenca del Plata hacia Argentina, y 5.92 km³/año (Cinco punto noventa y dos kilómetros cúbicos al año) a través del río Pilcomayo en la cuenca del Plata que pasa a ser la frontera entre Argentina y Paraguay.

En lo relativo a las aguas subterráneas, en la cuenca hidrogeológica del Altiplano se localizan una serie de acuíferos con descarga hacia el Lago Titicaca, el Lago Poopó y el Salar de Uyuni. Los que descargan hacia el Lago Titicaca presentan mejores condiciones hidrogeológicas y contienen volúmenes importantes de agua de buena calidad química. Esta calidad empeora en la región de Oruro y el Lago Poopó y en el área de influencia del Salar de Uyuni. En los Valles Interandinos, los acuíferos son de carácter libre en los aluviones de los valles tributarios y confinados en los depósitos lacustres y fluviolacustres. En los últimos años se ha intensificado la perforación de pozos para riego. Finalmente, en los Llanos y en el Chaco, el potencial subterráneo es muy variable. No se cuenta con un inventario de acuíferos a nivel nacional, ni volúmenes de almacenamiento y recarga a nivel integrado (Marka, 2012).

Ningún agua entrante o saliente está sometida a tratados. Por lo tanto, los recursos hídricos renovables totales reales son iguales a 574.0 km³/año (quinientos setenta y cuatro kilómetros cúbicos al año), que es igual a los RHIR (303.5 km³/año) y las aguas que entran o tienen frontera con el país (270.5 km³/año).



El Estado Plurinacional de Bolivia es un país rico en agua, sin embargo la distribución y la accesibilidad de este recurso vital no son homogéneas y reflejan las diferencias geográficas que caracterizan el país.

4.2 ASUNTOS INTERNACIONALES RELATIVOS AL AGUA EN BOLIVIA

En 1969, Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay firmaron el Tratado de la Cuenca del Plata cuyo objetivo es afianzar la institucionalización del sistema de dicha Cuenca y mancomunar esfuerzos para promover el desarrollo armónico y la integración física de la misma y sus áreas de influencia directa. Puede ser considerado como precursor de lo que dos décadas después sería MERCOSUR. El Tratado y los instrumentos internacionales que derivaron de él, crearon y dieron funciones y competencia a los distintos órganos u organismos del Sistema (CIC, 2012):

- Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC): órgano ejecutivo, integrado por Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, encargado de promover, coordinar y seguir la marcha de las acciones multinacionales para el desarrollo integrado de la Cuenca del Plata.
- Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija (Argentina y Bolivia)
- Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo (Argentina, Bolivia y Paraguay).
- FONPLATA (Fondo Financiero para el Desarrollo de los Países de la Cuenca del Plata): creado en 1974 por Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay para actuar como órgano financiero del Tratado de la Cuenca del Plata.



- Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay- Paraná (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay): encargado de la navegación.
- Acuífero Guaraní: en 2003 se acordó iniciar el “Proyecto para la Protección Ambiental y el Manejo Sostenible Integrado del Sistema Acuífero Guaraní (SAG)”, que será financiado por el GEF (Global Environment Facility), con el apoyo del Banco Mundial y la Organización de los Estados Americanos (OEA) (IICA, 2010).
- Comisiones hídricas bi y trinacionales, etc.

El Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) fue firmado en 1978 por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. El objetivo principal del Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) es promover el desarrollo armónico en el Amazonas, con el fin de permitir una distribución equitativa de los beneficios y mejorar la calidad de vida de los habitantes. A través del Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) se promovieron acuerdos bilaterales como la declaración que firmaron Bolivia y Brasil en 1988 en la que se enfatizaba la necesidad de prestar atención a los asuntos medioambientales en la región del Amazonas, y consiguientemente ambos países aprobaron un Programa de Acción Conjunta.

En 1995, los países miembros del Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) decidieron crear la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) y una Secretaría Permanente, valorizando de nuevo los principios y objetivos del Tratado de Cooperación Amazónica (TCA). Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) adquirió validez legal en 1998 cuando los países miembros firmaron la Enmienda Protocolo del TCA que establecía la creación de la OTCA y la instalación de su Secretaría Permanente, establecida en Brasilia en 2002. En 2004, OTCA publicó un Plan Estratégico para los años 2004 - 2012 para



la cuenca del Amazonas. En 2005, OTCA, con la Organización de los Estados Americanos (OEA) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y con la financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés), firmaron el Proyecto de Manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos de la cuenca del río Amazonas, considerando la variabilidad y el cambio climático, llamado también Proyecto GEF Amazonas. En 2010, los países miembros de la OTCA presentaron la nueva Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica con un horizonte de implementación de 8 años.

4.3 MARCO LEGAL: POLÍTICAS Y LEGISLACIÓN

En el Estado Plurinacional de Bolivia no existe actualmente una ley marco específica relacionada con los recursos hídricos, la Ley de Aguas de 1906, por el contexto temporal en el cual ha sido promulgada, ha sido prácticamente abrogada. A pesar de la falta de una ley general se han desarrollado normas sectoriales. Por lo que se refiere al consumo humano queda en vigor la “Ley 2066 de agua potable y alcantarillado sanitario”, re-publicada en el año 2000 para modificar la contestada Ley 2029, que hizo posible la privatización de los servicios hídricos a través del medio de la concesión.

Para reglamentar el uso del agua en el sector agrícola fue aprobada en el año 2004, la Ley 2878 de Riego, tras un proceso de concertación con las organizaciones de regantes. La Ley 2878 tiene como objetivo administrar los recursos hídricos para regadío, establecer un nuevo marco institucional descentralizado y asegurar los derechos de uso del agua a través de un registro. Los registros sobre las fuentes de agua, son concedidos a las familias o



comunidades indígenas y locales y tienen como finalidad garantizar el acceso al agua para el uso doméstico o la agricultura tradicional.

A continuación, se describe la normativa legal vigente para el manejo y uso del agua en el Estado Plurinacional de Bolivia:

Cuadro 1: Marco Legal

Año	Ley	Decreto Supremo
2013	Ley de Participación y Control Social (Ley N° 341)	
2010	Ley Marco de Autonomías y Descentralización (Ley N° 031)	
2009	Promulgación de la Constitución Política del Estado	D.S. 29894 aprueba la estructura del Organismo Ejecutivo. Creación de AAPS (D.S. N° 071) Creación de EMAGUA (D.S. N° 0163)
2008		Creación del SENASABA (D.S. N° 29741) y de MICSA (D.S. N° 29751)
2007	Conformación de las EPSA bajo el modelo mancomunitario social (Ley N° 3602)	
2004	Ley de crédito público para las entidades prestadoras de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario (Ley N° 3602)	Creación de la Fundación para el Apoyo a la Sostenibilidad en Saneamiento Básico (FUNDASAB) (D.S. N° 27486)
2002		Creación del Consejo Interinstitucional del Agua (CONIAG) (D.S. N° 26599)
2001	Declaración de prioridad nacional de los estudios, prospección, aprovechamiento y comercialización de recursos hídricos del sudoeste del departamento de Potosí (Ley N° 2267)	
2000	Ley de prestación y utilización de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario (Ley N° 2066)	
1999	Ley de Municipalidades (Ley N° 2028)	
1997		Reglamento de la Organización Institucional y de las Concesiones del sector de aguas (D.S. N° 24716)
1997		Reglamento de uso de bienes de dominio público y de servidumbres para servicios de agua (D.S. N° 24716)
1995		Reglamento a la Ley del Medio Ambiente (D.S. N° 24176)
1995	Ley de Descentralización Administrativa (Ley N° 1654)	
1994	Ley del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE) (Ley N° 1600) Ley de Electricidad (Ley N° 1604)	
1993	Ley de Participación Popular (Ley n° 1551)	
1992	Ley del Medio Ambiente (Ley N° 1333)	
1977		Reglamento de la Organización Institucional y de las Concesiones del sector de aguas (D.S. N° 24716)
1972	Creación de las empresas públicas municipales para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario	
1878	Ley del Agua	

Fuente: Fundación UNIR, MMAyA, SENASBA



4.3.1 Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia

En la construcción de una visión más social de la gestión de este recurso, la Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional (2009) declara al agua como “un derecho humano fundamental para la vida, en el marco de la soberanía del pueblo boliviano, el Estado promoverá el uso y acceso al agua sobre la base de principios de solidaridad, complementariedad, reciprocidad, equidad, diversidad y sustentabilidad¹²³”. Así mismo es deber del Estado “gestionar, regular, proteger y planificar el uso adecuado y sustentable de los recursos hídricos¹²⁴, reconocerá, respetará y protegerá los usos y costumbres de las comunidades, sus autoridades locales, organizaciones indígenas campesinas; sobre el derecho, el manejo y la gestión sustentable del agua¹²⁵”. El Estado se otorga la facultad de definir las condiciones y limitaciones de todos los usos mediante una ley y reglamentos generales aún en espera.

La nueva Constitución, define además la propiedad colectiva y comunitaria tanto del recurso mismo como de la infraestructura adyacente en su función social, cultural y ambiental e impidiendo su apropiación privada, al reconocer que “los recursos hídricos en todos sus estados, superficiales y subterráneas, constituyen recursos finitos, vulnerables y estratégicos; que cumplen una función social, cultural y ambiental. Estos recursos no podrán ser objeto de apropiaciones privadas y tanto ellos como sus servicios no serán concesionados¹²⁶”, sin embargo, la prestación de servicios básicos de agua potable y alcantarillado se

¹²³ Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional. 2007. Art. 373, I.

¹²⁴ Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional. 2007. Art. 374, I.

¹²⁵ Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional. 2007. Art. 374. II.

¹²⁶ Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional. 2007. Art. 373, II.



puede hacer por medio de empresas públicas, comunitarias, cooperativas o mixtas¹²⁷.

De acuerdo con la Constitución Política del Estado (CPE), es responsabilidad del Estado la asignación de derechos de uso y aprovechamiento del agua y su control, así como su protección frente a los monopolios, su uso efectivo, la prohibición de contaminarla y ponerla en riesgo, su aprovechamiento sustentable, su uso prioritario para consumo humano y riego agropecuario en el ámbito de dominio público, su preservación y el respeto a las formas propias de usarla de los pueblos y las comunidades indígenas y campesinas lo cual se refleja también en el plan nacional de saneamiento básico.

Algunos artículos importantes de la Constitución Política del Estado (CPE) concerniente a los sectores de agua y saneamiento básico son nombrado de acuerdo a su relevancia:

- Toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación¹²⁸
- Toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo de los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, electricidad, gas domiciliario, postal y telecomunicaciones¹²⁹
- Es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de gobierno, la provisión de los servicios básicos a través de entidades públicas, mixtas, cooperativas o comunitarias¹³⁰.

¹²⁷ Nueva Constitución Política del Estado. Artículo 309.

¹²⁸ Nueva Constitución Política del Estado. Artículo 16, inciso I

¹²⁹ Nueva Constitución Política del Estado. Artículo 20, inciso I.

¹³⁰ Nueva Constitución Política del Estado. Artículo 20, inciso II



- El acceso al agua y alcantarillado constituyen derechos humanos, no son objeto de concesión ni privatización y están sujetos a régimen de licencias y registros, conforme a ley¹³¹.
- Los recursos naturales son de propiedad y dominio directo, indivisible e imprescriptible del pueblo boliviano y corresponderá al Estado su administración en función del interés colectivo¹³².
- El Estado reconocerá, respetará y otorgará derechos propietarios individuales y colectivos sobre la tierra, así como derechos de uso y aprovechamiento sobre otros recursos naturales¹³³.
- El agua constituye un derecho fundamentalísimo para la vida en el marco de la soberanía del pueblo. El estado promoverá el uso y acceso al agua sobre la base de principios de solidaridad, complementariedad, reciprocidad, equidad, diversidad y sustentabilidad¹³⁴.
- Los recursos hídricos en todos sus estados superficiales y subterráneos constituyen recursos finitos, vulnerables, estratégicos y cumplen una función social, cultural y ambiental. Estos recursos no podrán ser objeto de apropiaciones privadas y tanto ellos como sus servicios no serán concesionados y están sujetos a un régimen de licencias y autorizaciones conforme a ley¹³⁵.
- Los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas,

¹³¹ Constitución Política del Estado. Artículo 20, inciso III

¹³² Constitución Política del Estado. Artículo 349, inciso I

¹³³ Nueva Constitución Política del Estado. Artículo 349, inciso II

¹³⁴ Nueva Constitución Política del Estado. Artículo 373, inciso I

¹³⁵ Nueva Constitución Política del Estado. Artículo 373, inciso II



se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El estado evitará acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a las ecosistemas o disminuyan los caudales, preservará el estado natural y velará por el desarrollo y bienestar de la población¹³⁶.

4.3.2 Ley N° 1333 de Medio Ambiente

La Ley del Medio Ambiente No. 1333, fue aprobada en 1992, pero sus reglamentos (la mayoría de ellos) no fueron aprobados hasta 1996. La Ley 1333 es una Ley moderna que incorpora conceptos de sostenibilidad, evaluación de impacto ambiental y protección a los recursos naturales escasos y valiosos. Esta Ley, tiene artículos precisos con relación a las formas de asignación dentro de la sociedad, aunque no establece prioridades de uso.

La presente Ley, establece como objeto la protección y conservación de los recursos naturales, regulando las acciones del hombre y promoviendo el desarrollo sostenible para mejorar la calidad de la vida de la población¹³⁷. El medio ambiente y los recursos naturales “**constituyen patrimonio de la Nación**”, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público¹³⁸. Y es “deber del Estado y la sociedad preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entendiéndose como recursos bióticos flora y fauna y los abióticos como el agua, aire y suelo¹³⁹”. Respecto a la gestión del agua la misma Ley indica “**Constituye prioridad nacional la planificación, protección y conservación de las aguas**

¹³⁶ Nueva Constitución Política del Estado. Artículo 376

¹³⁷ Ley 1333 de Medio ambiente. 1992. Art. 1.

¹³⁸ Ley de Medio Ambiente N° 1333. Título I Disposiciones Generales. Capítulo I Objeto de la Ley. Artículo 3.

¹³⁹ Ley 1333 de Medio ambiente. 1992. Art. 32.



en todos sus estados y el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas¹⁴⁰,

La política nacional del medio ambiente, debe contribuir a la creación y fortalecimiento de los medios, instrumentos y metodologías necesarias para el desarrollo de planes y estrategias ambientales del país priorizando la elaboración y mantenimiento de cuentas patrimoniales con la finalidad de medir las variaciones del patrimonio natural nacional¹⁴¹.

“El Ministerio de Planeamiento y Coordinación con el apoyo del Ministerio de Finanzas, la Secretaría Nacional del Medio Ambiente y los organismos competentes, son responsables de la elaboración y mantenimiento de las cuentas patrimoniales con la finalidad de disponer de un adecuado sistema de evaluación del patrimonio natural nacional”¹⁴².

Es deber del Estado y la sociedad preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entendidos para los fines de esta Ley, como recursos bióticos, flora y fauna, y los abióticos como el agua, aire y suelo con una dinámica propia que les permite renovarse en el tiempo¹⁴³.

Las aguas en todos sus estados son de dominio originario del Estado y constituyen un recurso natural básico para todos los procesos vitales. Su utilización tiene relación e impacto en todos los sectores vinculados al desarrollo,

¹⁴⁰ Ley 1333 de Medio ambiente. 1992. Art. 37.

¹⁴¹ Ley de Medio Ambiente N° 1333. Título II De la Gestión Ambiental. Capítulo I De la Política Ambiental. Artículo 5, Punto 9.

¹⁴² Ley de Medio Ambiente N° 1333. Título II De la Gestión Ambiental. Capítulo III De la Planificación Ambiental. Artículo 14.

¹⁴³ Ley de Medio Ambiente N° 1333. Título IV De los Recursos Naturales en General. Capítulo I De los Recursos Naturales Renovables. Artículo 32



por lo que su protección y conservación es tarea fundamental del Estado y la sociedad¹⁴⁴. Se constituye por prioridad nacional la planificación, protección y conservación de las aguas en todos sus estados y el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas¹⁴⁵.

El Estado promoverá la planificación, el uso y aprovechamiento integral de las aguas, para beneficio de la comunidad nacional con el propósito de asegurar su disponibilidad permanente, priorizando acciones a fin de garantizar agua de consumo para toda la población¹⁴⁶.

Por lo tanto, la Ley 1333 de Medio Ambiente, con la finalidad de controlar el manejo, disposición, calidad de los recursos naturales del Estado Plurinacional de Bolivia y el ando en todo momento por el desarrollo sostenible, en sus lineamientos, determina funciones, responsabilidades, obligaciones, en cuanto a los elementos que conforman nuestro medio ambiente. La necesidad de contar con información útil, oportuna y confiable para la toma de decisiones en cuanto al recurso agua se refiere y en cumplimiento al registro y actualización de las cuentas patrimoniales de los recursos naturales con los que cuenta nuestro país según indica la presente ley, es que debemos establecer o desarrollar metodologías, procedimientos que cumplan con dicho objetivo, siendo el principal fundamento que nos lleva a proponer la Contabilidad del Agua.

¹⁴⁴ Ley de Medio Ambiente N° 1333. Título IV De los Recursos Naturales en General. Capítulo II Del Recurso Agua. Artículo 36

¹⁴⁵ Ley de Medio Ambiente N° 1333. Título IV De los Recursos Naturales en General. Capítulo II Del Recurso Agua. Artículo 37

¹⁴⁶ Ley de Medio Ambiente N° 1333. Título IV De los Recursos Naturales en General. Capítulo II Del Recurso Agua. Artículo 38



4.3.3 Ley 2066 de 11 de Abril de 2000, Ley Modificatoria a La Ley No. 2029 de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

La presente Ley tiene por objeto establecer las normas que regulan la prestación y utilización de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y el marco institucional que los rige, el procedimiento para otorgar Concesiones, Licencias y Registros para la prestación de los servicios, los derechos y obligaciones de los prestadores y usuarios, el establecimiento de los principios para fijar los Precios, Tarifas y Cuotas, así como la determinación de infracciones y sanciones¹⁴⁷.

Los prestadores de Servicios de Agua Potable o Alcantarillado Sanitario deben proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley 1333 de 15 de julio de 1992 y su reglamentación, así como promover el uso eficiente y conservación del agua potable, mediante la utilización de equipos, materiales y técnicas constructivas que no deterioren el ambiente y que contribuyan a la conservación del agua, la promoción del uso de dispositivos ahorradores de agua y la orientación a los Usuarios para la disminución de fugas dentro de los sistemas de Agua Potable, así como el adecuado tratamiento disposición de las Aguas Residuales¹⁴⁸.

Los Titulares de contratos de Concesión deben presentar anualmente a la Superintendencia de Saneamiento Básico sus estados financieros y flujo de caja, evaluados por auditor externo. Además, deben proporcionar información técnica, legal y administrativa de sus operaciones, así como informes de sus actividades, accidentes y contingencias, conforme a lo convenido en el contrato de Concesión.

¹⁴⁷ Ley de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado. Artículo 1

¹⁴⁸ Ley de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado. Artículo 23



Las entidades prestadoras de Servicios de Agua Potable o de Alcantarillado Sanitario bajo Licencia, incluyendo los gobiernos municipales que prestan los servicios en forma directa, deberán presentar a la Superintendencia de Saneamiento Básico información legal, técnica y financiera en un formato simplificado que será establecido por reglamento¹⁴⁹.

Son de dominio originario del Estado las Aguas lacustres, fluviales, medicinales, superficiales y subterráneas, cualquiera sea su naturaleza, calidad, condición, clase o uso¹⁵⁰.

La Concesión para la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado y la autorización para el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos para dicho fin serán otorgadas por el mismo plazo mediante resolución conjunta de la Superintendencia de Saneamiento Básico y la autoridad competente del recurso agua. La Empresa Potable de Sociedad Anónima (EPSA) que prestan Servicios de Agua Potable a la fecha de promulgación de la presente Ley, tendrán el derecho preferente para la autorización del uso y aprovechamiento de las fuentes específicas del Recursos Hídrico que utilizan en la prestación del Servicio¹⁵¹.

El uso y aprovechamiento de las fuentes de agua para la prestación de los servicios de agua potable por parte de los pueblos indígenas y originarios, las comunidades campesinas, las asociaciones, organizaciones y sindicatos campesinos se reconocen, respetan y protegen por la Constitución Política del Estado. La autoridad competente del Recurso agua otorgará un documento

¹⁴⁹ Ley de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado. Artículo 27

¹⁵⁰ Ley de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado. Artículo 28

¹⁵¹ Ley de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado. Artículo 31



jurídico que garantice dichos derechos velando por el uso racional del recurso hídrico¹⁵².

*El régimen tarifario es orientado por los principios de eficiencia económica, neutralidad, solidaridad, redistribución, suficiencia financiera, simplicidad y transparencia*¹⁵³.

- a. Por eficiencia económica se entiende: i) que las Tarifas no podrán trasladar a los Usuarios los costos de una gestión ineficiente, ni permitir que las empresas se apropien de utilidades provenientes de prácticas anti-competitivas, sino que se aproximarán a los precios correspondientes a un mercado competitivo, teniendo en cuenta los aumentos de productividad anticipados, y ii) que la estructura tarifaria comunicará a los Usuarios la escasez del recurso Agua Potable y de este modo brindará incentivos para su uso eficiente.
- b. Por neutralidad se entiende que cada Usuario tendrá el derecho a tener el mismo tratamiento tarifario que cualquier otro Usuario de la misma categoría tarifaria.
- c. Por solidaridad se entiende que mediante la estructura de tarifa se redistribuyan los costos, de modo que la tarifa tenga en cuenta la capacidad de pago de los usuarios, en los términos del artículo 55° de la presente Ley.
- d. Por suficiencia financiera se entiende que las fórmulas de Tarifas garantizarán la recuperación de costos y gastos propios de operación, incluyendo la expansión, la reposición y el mantenimiento, permitirán remunerar el patrimonio de los accionistas en la misma forma en la que lo habría remunerado una empresa eficiente en un sector de riesgo

¹⁵² Ley de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado. Artículo 50

¹⁵³ Ley de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado. Artículo 53



comparable y permitirán utilizar las tecnologías y sistemas administrativos que garanticen la mejor calidad, continuidad y seguridad a los Usuarios.

- e. Por simplicidad se entiende que las fórmulas tarifarias se elaborarán en tal forma que se facilite su comprensión, aplicación y control.
- f. Por transparencia se entiende que el régimen tarifario será explícito y completamente público para todas las partes involucradas en el servicio, inclusive los usuarios.

4.4 GESTIÓN DEL AGUA

Con el Decreto Supremo 0071 del año 2009, se ha creado la Autoridad de Fiscalización y Control Social Agua Potable y Saneamiento (AAPS), que sustituirá a la Superintendencia de Saneamiento Básico (SISAB) en sus funciones tiene el objetivo de regular las actividades en el sector de agua potable y saneamiento básico para garantizar los derechos de los usuarios y que todos los habitantes del Estado puedan acceder a los servicios, garantizando que el aprovechamiento de los recursos naturales se ejerza de manera sustentable.

El órgano rector del sector de recursos hídricos es el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), a través del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR). Por su parte, los gobiernos municipales autónomos (GMA) y Gobiernos Autónomos Departamentales (GAD), en el marco de las políticas establecidas en el nivel central del Estado, tienen la responsabilidad de elaborar, financiar y ejecutar proyectos de recursos hídricos y riego, así como la definición de planes y programas relativos de recursos hídricos y sus servicios.

El nivel central y los gobiernos departamentales autónomos tienen la obligación de coadyuvar con las competencias de los gobiernos municipales autónomos (GMA). Las funciones de promover asistencia técnica y otorgación de registros y



autorizaciones de derecho de uso de agua para riego recae en el Servicio Nacional de Riego; el Fondo de Previsión Social (FPS) y la Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua (EMAGUA) se constituyen en instancias para la ejecución de proyectos.

La estrategia de desarrollo de los recursos hídricos contempla como principales objetivos la actualización de las disposiciones legales, el fortalecimiento de la estructura institucional, que facilite la ejecución y coordinación de las actividades relacionadas con los recursos hídricos, el establecimiento de sistemas de operación y manejo en el ámbito de las cuencas hidrográficas, la capacitación del personal relacionado con el sector, así como la participación de la población en el uso sustentable del recurso hídrico.

4.4.1 Conflicto en el Sector Agua

Se han identificado seis principales fuentes de conflictos¹⁵⁴:

- Recursos escasos
Escases de fuentes de agua apta para el consumo. Disminución de la cantidad y calidad de agua disponible debido al cambio climático, fenómenos de contaminación y la falta de una gestión integrada del agua.
- Desconocimiento o mala interpretación de la norma
Desconocimiento de la normativa de diseño y reglamento vigente y también delo estipulado en la Constitución Política del Estado respecto al uso y derecho humano al agua.

¹⁵⁴ Guía para la gestión constructiva de conflictos sociales de agua y saneamiento básico. Fundación UNIR. Servicio Nacional para la sostenibilidad de servicios en Saneamiento Básico. 2014



- Deficiente comunicación e información
Desconocimiento de papeles y funciones de las instancias tanto nacionales como sub nacionales y de las funciones de actores en la ejecución de proyectos de agua y saneamiento básico.
Escasa información técnica-social brindada a la comunidad sobre el avance físico y financiero del proyecto de agua y saneamiento, así como sobre sus ventajas y viabilidad técnica.
- Distribución y calidad del servicio o del proyecto de agua y saneamiento básico
Bajas coberturas de sistemas de agua y saneamiento básico en áreas rurales y en ciudades. Insuficiente capacidad institucional en administración, operación y mantenimiento de los sistemas.
- Intereses incompatibles
Desacuerdo sobre intereses (como la incompatibilidad de ubicación de una planta de tratamiento de agua con los usos y costumbres de la población). Dificultades técnicas e institucionales en la elaboración y ejecución de proyectos coordinados entre comunidades.
- Necesidades insatisfechas
Existe mucha demanda de proyectos, pero limitado financiamiento disponible y con techos establecidos. Hace falta planificación e inversiones consensuadas entre municipios de ciudades capitales y entidades ejecutoras del nivel central. La población con demandas no atendidas crece.



Cuadro 2: Conflicto en Sector Agua



Fuente: Fundación UNIR, MMAyA, SENASBA

Cuadro 3: Campos y Tipología de Conflictos en el sector de agua y saneamiento básico



Fuente: Fundación UNIR, MMAyA, SENASBA



Las fuentes del conflicto nos indican de manera referencial su grado de complejidad, y deben ser analizados junto con otros elementos inherentes (como el número de actores y de temas, los intereses en juego, la fase o etapa en que entra la pugna, entre otros). Las principales dificultades identificadas en Bolivia en lo referido al sector de agua y saneamiento básico:

- Escasez de fuentes de agua
- Deficiente calidad del agua y/o contaminación
- Insuficiente asistencia técnica de operación y mantenimiento preventivo/correctivo.
- Escasa capacidad técnica
- Desconocimiento de la población acerca de normas, políticas, papeles y funciones de autoridades tanto nacionales como sub nacionales.
- Escasa información técnica-social a las comunidades sobre el avance físico y financiero de los proyectos.
- Falta de planificación e inversiones consensuadas entre los municipios de ciudades capitales y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- Insuficiente infraestructura e inversión en agua potable y cobertura de servicios básicos.
- Dificultades de seguimiento de la ejecución de obras.
- Insuficientes recursos económicos de los sistemas comunitarios y urbanos de agua.



- Desigualdades en la repartición de agua entre las diferentes comunidades por fuentes de agua de uso compartido.
- Sobre posiciones en áreas urbanas y periurbanas entre entidades prestadoras de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario (EPSA) y entidades que prestan servicios de riego.
- Costo excesivo de tarifas (por conexión, consumo y otros) cobradas por empresas prestadoras del servicio de agua potable y alcantarillado.
- Poblaciones urbanas, intermedias y rurales que carecen de servicios básicos.
- Mal uso y derroche de agua de parte de los usuarios.
- Perforación indiscriminada de pozos profundos de agua, las cuales afectan a otras fuentes aledañas y, fundamentalmente, al ecosistema.
- Ausencia de datos específicos de los sistemas de agua que operan en cada jurisdicción.
- Necesidad de una ley marco de agua y saneamiento básico, para superar los vacíos legales y normativos, así como la ausencia de reglamentación.

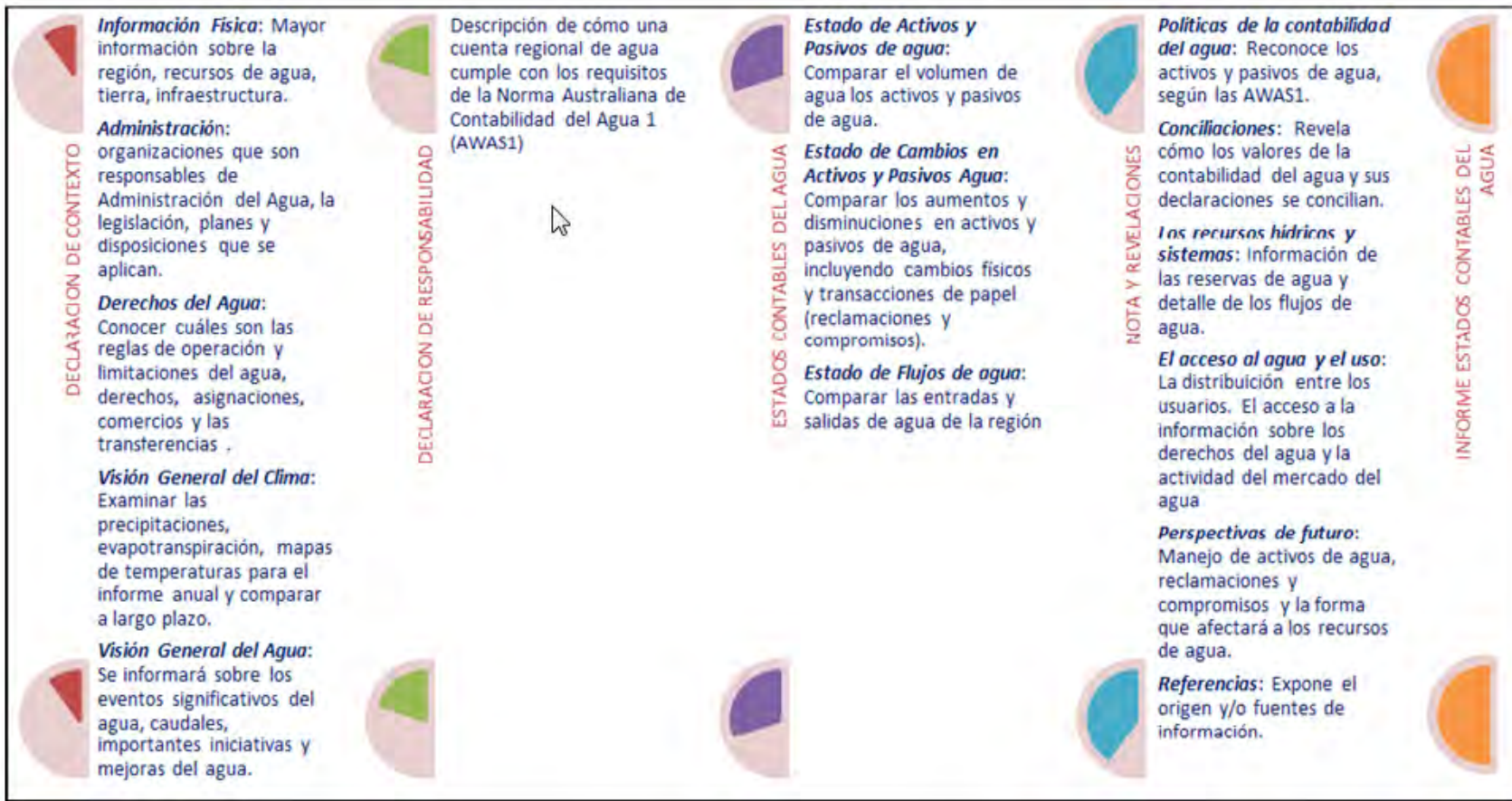
Los conflictos identificados en el sector de agua: como la escases del agua, falta de datos de las fuentes, desconocimiento o mala interpretación de la norma, deficiente información, inadecuada distribución y calidad del servicio de agua, son algunos de los problemas también identificados por el Gobierno de Australia y que en respuesta a ellos se decidió desarrollar e implementar las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1), para tener mayor control de la gestión de los recursos hídricos y proveer información a diferentes usuarios para tomar decisiones oportunas y adecuadas.

PROPUESTA





Cuadro 4: METODOLOGIA DE LA PROPUESTA



Fuente: Elaboración Propia



CAPITULO V

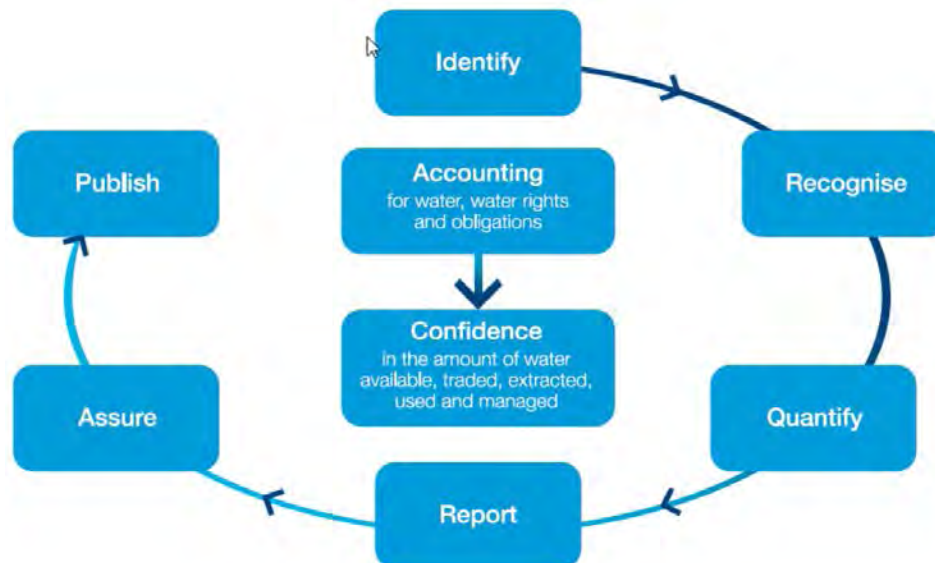
PROPUESTA DE CONTABILIDAD DEL AGUA PARA LA SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA

5.1 DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En el entendido de que la contabilidad del agua es un proceso sistemático, que proporciona información consistente en la gestión de recursos hídricos, generando confianza en las decisiones de inversión, desarrollamos la propuesta aplicado a la Subcuenca Huayñajahuira

En este sentido a través de la figura N° 22 damos a conocer la metodología establecida por la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) para llevar a cabo la Contabilidad del Agua, objetivo general de la propuesta:

Figura 22: Proceso Sistemático de la Contabilidad del Agua



Fuente: Oficina de Meteorología. Gobierno de Australia



5.1.1 Primer Objetivo Específico

5.1.1.1 Diseño y Elaboración de un Primer Plan y Manual de Cuentas Contables del Agua 1 (AWAS 1), Elaboración propia.

A continuación presentamos un modelo de plan de cuentas de la contabilidad del agua, elaborado en base a Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1) para una adecuada Preparación y Presentación de Informes de Uso General de Contabilidad del Agua, incluiremos las definiciones de cada cuenta para su aplicación:

PLAN DE CUENTAS ELABORADO EN BASE A LA NORMA AUSTRALIANA DE CONTABILIDAD DEL AGUA 1 (AWAS 1) EMITIDA POR LA JUNTA AUSTRALIANA DE NORMAS DE CONTABILIDAD DEL AGUA (WASB)				
CODIGO	CUENTA	ESTADOS CONTABLES		
AWAS 1.1	ACTIVOS DE AGUA			
AWAS 1.1.1	El Agua Superficial			
AWAS 1.1.1.1	Almacenes	EAPA		
AWAS 1.1.1.2	Río No Reglamentado	EAPA		
AWAS 1.1.1.3	Río Regulado	EAPA		
AWAS 1.1.1.4	Lagos y Humedales	EAPA		
AWAS 1.1.2	Las Aguas Subterráneas			
AWAS 1.1.2.2	Acuíferos subyacentes	EAPA		
AWAS 1.1.3	Sistema de agua urbana			
AWAS 1.1.3.1	Sistema de suministro de agua urbana	EAPA		
AWAS 1.1.3.2	Sistema de Aguas Residuales	EAPA		
AWAS 1.1.3.3	Sistema de Agua reciclada	EAPA		
AWAS 1.1.4	Aumento de Agua Superficial			
AWAS 1.1.4.1	Precipitación en las aguas superficiales		ECAPA	EFA
AWAS 1.1.4.2	Flujo de entrada del río a la región		ECAPA	EFA
AWAS 1.1.4.3	La escorrentia a las aguas superficiales		ECAPA	EFA
AWAS 1.1.4.4	Desborde inundación regreso a canal del río		ECAPA	EFA



PLAN DE CUENTAS ELABORADO EN BASE A LA NORMA AUSTRALIANA DE CONTABILIDAD DEL AGUA 1 (AWAS 1) EMITIDA POR LA JUNTA AUSTRALIANA DE NORMAS DE CONTABILIDAD DEL AGUA (WASB)			
CODIGO	CUENTA	ESTADOS CONTABLES	
AWAS 1.1.5	Aumento de aguas subterráneas		
AWAS 1.1.5.1	Las aguas subterráneas entrada de región exterior	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.5.2	Recarga de paisaje	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.6	Aumentos del sistema urbano de agua		
AWAS 1.1.6.1	Aguas residuales recolectadas	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.7	Disminuciones de activos de agua, descenso del agua superficial		
AWAS 1.1.7.1	La evaporación de las aguas superficiales	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.7.2	Flujo de salida del río de la región	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.7.3	Fugas de agua superficial con el paisaje	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.7.4	Desborde derramamiento de inundaciones	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.7.5	Los derechos estatales desviaciones de agua de superficie	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.7.6	Desvío titulado de agua no asignado superficie a los usuarios	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.7.7	Titulado desvío de las aguas superficiales asignado a usuarios		EFA
AWAS 1.1.8	Disminuciones de activos de agua, descenso del agua superficial		
AWAS 1.1.8.1	La evaporación de las aguas superficiales	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.8.2	Flujo de salida del río de la región	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.8.3	Superficie fugas de agua con el paisaje	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.8.4	Desborde derramamiento de inundaciones	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.8.5	Los derechos estatales desviaciones de agua de superficie	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.8.6	Desvío titulado de agua no asignado superficie a los usuarios	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.8.7	Titulado desvío de las aguas superficiales asignado a usuarios		EFA
AWAS 1.1.9	Descensos de aguas subterráneas		
AWAS 1.1.9.1	Las aguas subterráneas de salida a la región exterior	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.9.2	Aprobación de la gestión del paisaje	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.9.3	Aprobación de la gestión de almacenamiento de agua fuera de canal	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.9.4	Extracciones de aguas subterráneas - los derechos estatales	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.9.5	Extracción titulado de las aguas subterráneas no asignados a usuarios	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.9.6	Extracción de las aguas subterráneas títulos asignados a los usuarios		EFA
AWAS 1.1.10	Disminución de agua sistema urbano		
AWAS 1.1.10.1	La evaporación del sistema de agua urbana	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.10.2	Fuga en el sistema de agua urbana con el paisaje	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.10.3	Entrega de los usuarios del sistema de agua urbana	ECAPA	EFA
AWAS 1.1.10.4	Otras salidas del sistema urbano de agua	ECAPA	EFA



PLAN DE CUENTAS ELABORADO EN BASE A LA NORMA AUSTRALIANA DE CONTABILIDAD DEL AGUA 1 (AWAS 1) EMITIDA POR LA JUNTA AUSTRALIANA DE NORMAS DE CONTABILIDAD DEL AGUA (WASB)			
CODIGO	CUENTA	ESTADOS CONTABLES	
AWAS 1.2	PASIVOS DE AGUA		
AWAS 1.2.1	Responsabilidad Agua Superficial		
AWAS 1.2.1.1	La distribución restante de aguas superficial	EAPA	
AWAS 1.2.2	Responsabilidad Agua Subterráneas		
AWAS 1.2.2.1	Asignación restante de aguas subterráneas	EAPA	
AWAS 1.2.3	Disminución de Responsabilidades del Agua Superficial		
AWAS 1.2.3.1	Ajuste y el decomiso de la asignación del agua superficial		ECAPA
AWAS 1.2.4	Disminuciones de Responsabilidad de Aguas Subterráneas		
AWAS 1.2.4.1	Ajuste y el decomiso de la asignación de las aguas subterráneas		ECAPA
AWAS 1.2.5	Responsabilidad aumentos de Superfices de Agua		
AWAS 1.2.5.1	Anuncios de asignación de superficie de agua		ECAPA
AWAS 1.2.6	Responsabilidad aumentos de Subterránea		
AWAS 1.2.6.1	Anuncios de asignación agua subterránea		ECAPA
AWAS 1.3	ACTIVOS NETO DE AGUA		
AWAS 1.3.1	Cambios en los activos netos del agua		
AWAS 1.4	DIFERENCIA NO CONTABILIZADA		
AWAS 1.4.1	Diferencia no contabilizada		ECAPA EFA

A continuación presentamos el manual de cuentas, que resume las características principales de la cuentas de agua:

AWAS 1.1 ACTIVOS DE AGUA

Es reconocida cuando: a) Es probable que los beneficios futuros asociados con el elemento agua deriven del informe de una entidad del agua; b) el volumen del elemento se puede cuantificar con fidelidad representativa.



AWAS 1.1.1 AGUA SUPERFICIAL

Aguas que fluyen por encima de la superficie de los suelos o están almacenadas sobre esta superficie. Incluyen depósitos artificiales, lagos, ríos y arroyos, glaciares, nieve y hielo.

AWAS 1.1.1.1 Almacenes

Esta partida representa el volumen de agua retenida en los almacenes que se utiliza para administrar el agua. Incluye la capacidad de almacenamiento muerto. Dado que la capacidad aumenta, el nivel de almacenamiento será ligeramente superior a la capacidad anterior.

AWAS 1.1.1.2 Río no reglamentado

Bajo los principios de la Cuenta Nacional de Agua, de un río, las aguas que se encuentran fuera de un embalse se considera no reglamentado.

AWAS 1.1.1.3 Río regulado

Bajo los principios de la Cuenta Nacional de Agua, del río, las aguas abajo del embalse y aguas arriba se considera regulada. Se tiene la capacidad de ordenar y entregar agua a través de un sistema de suministro que incluye estas secciones del río.

AWAS 1.1.1.4 Lagos y humedales

Esta partida representa el volumen de agua contenida en lagos y humedales conectados a la tienda de agua superficial dentro de una región.

Estos lagos se utilizan principalmente para la recreación, la conservación y con fines estéticos, y no están asociados formalmente con el sistema de



abastecimiento de agua en zonas urbanas; Sin embargo, el agua puede ser abstraído o liberado para mantener los caudales ecológicos y para riego a pequeña escala.

AWAS 1.1.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Aguas que se acumulan, tras atravesar capas porosas, en formaciones subterráneas denominadas acuíferos.

AWAS 1.1.2.1 Acuíferos subyacentes

La región de informes comprende principalmente de rocas fracturadas con un sistema de flujo de agua subterránea local.

Acuíferos rocosos fracturados son el almacenamiento del acuífero. En los acuíferos de rocas fracturadas, las aguas subterráneas se almacenan en las fracturas, las articulaciones, los planos de estratificación, y cavidades del macizo rocoso. El volumen almacenado dentro de estas fracturas es difícil de cuantificar, como la extensión de las fracturas es generalmente desconocida y variable en la naturaleza. Sobre una base anual, un aumento o disminución en la recarga de las precipitaciones respectivamente aumentarán o disminuirán la evapotranspiración y la descarga a la superficie las características del agua, más que el volumen de agua subterránea almacenada en el acuífero. Por lo tanto, se supone que el cambio anual en el almacenamiento es despreciable. La recarga se debe en gran parte a las lluvias mientras que la descarga general es a los pequeños arroyos.

El agua en estos acuíferos se almacena en grava, arena, limo y debajo de la superficie. El volumen de agua almacenada es limitado y difícil de cuantificar



debido a su pequeño tamaño y la dispersión geográfica.

AWAS 1.1.3 SISTEMA DE AGUA URBANA

AWAS 1.1.3.1 Sistema de suministro de agua urbana

Es el volumen de agua retenida en el sistema de abastecimiento de agua potable y no potable. Se espera que este volumen se mantenga relativamente constante cada año, con un ligero aumento en el volumen de la red de tuberías debido a la expansión de la red, y ligeros cambios en el depósito (tanque de servicio) los volúmenes debido a los cambios de nivel operativo.

AWAS 1.1.3.2 Sistema de Aguas Residuales

Esta partida se refiere al volumen de agua retenida dentro de los sistemas de recolección de aguas residuales que operan en una región.

AWAS 1.1.3.3 Sistema de Agua reciclada

El volumen de agua que se registra en el sistema de agua reciclada El volumen en las tuberías se calcula utilizando la base de datos de activos de agua, y asume todas las tuberías de la red se basan completa en el diámetro interno nominal que aparece en la base de datos. La fuente de datos es el sistema de Información Geográfica (SIG) de base de datos (datos de la tubería).

AWAS 1.1.4 AUMENTO DE AGUA SUPERFICIAL

AWAS 1.1.4.1 Precipitación en las aguas superficiales

Esta partida se refiere a la precipitación en el mayor almacenamiento y lagos de la región.



AWAS 1.1.4.2 Flujo de entrada del río a la región

Esta partida se refiere al volumen de agua superficial que desembocaba en una región desde el río aguas arriba. El flujo de agua superficial conectada aguas arriba de la entidad se obtuvo de la estación de medición en ángulo de cruce.

AWAS 1.1.4.3 La escorrentía a las aguas superficiales

Esta partida representa el escurrimiento de almacenes principales, ríos y drenajes que conforman el sistema de agua de la superficie conectada en una región.

Aguas contaminadas por el paisaje se divide en dos componentes: (i) la escorrentía en el almacén de las aguas superficiales (embalses principales, ríos y drenajes); y (ii) la escorrentía en los almacenamientos de agua fuera del canal. Sólo escorrentía en la tienda de las aguas superficiales se considera en este rubro.

AWAS 1.1.4.4 Desborde de inundación regreso a canal del río

Como ni el derramamiento de inundación de desborde ni retorno a cauce del río se pueden cuantificar, el impacto en la tienda de las aguas superficiales en los Estados Contables de agua no habría sido tan pronunciado. Aunque algunas aguas de inundación se han repuesto las aguas subterráneas en la región y la evaporación y otras pérdidas de las inundaciones que se han producido, la mayor parte del derramamiento de inundación de desborde habría regresado de nuevo a los cauces de los ríos.



AWAS 1.1.5 AUMENTO DE AGUA SUBTERRÁNEAS

AWAS 1.1.5.1 Las aguas subterráneas entrada de región exterior

La región está dominada por los acuíferos de rocas fracturadas con un sistema de flujo de agua subterránea local. Las tasas de movimiento del agua subterránea en sistemas de rocas fracturadas normalmente disminuyen con la profundidad convertirse en insignificantes y difíciles de cuantificar.

AWAS 1.1.5.2 Recarga de paisaje

La recarga se debe en gran parte a las lluvias mientras que la descarga general es a los arroyos y la evapotranspiración. Recarga de las aguas subterráneas y la descarga a las aguas superficiales en los acuíferos de rocas fracturadas por lo general es localizado y como tal difícil de calcular. Movimiento de gran escala de agua a través de un sistema de fractura de las tierras altas con el sistema de flujo local es generalmente limitada.

AWAS 1.1.6 AUMENTO DEL SISTEMA URBANO DE AGUA

AWAS 1.1.6.1 Aguas residuales recolectadas

El valor representa el volumen de aguas residuales medida o recogido en una región. Este volumen incluye las aguas residuales vertidas a la red de alcantarillado después de su uso y cualquier variación debido a: la entrada de agua de lluvia; la infiltración de las aguas subterráneas; los desbordamientos de aguas residuales a las aguas pluviales; y la exfiltración de aguas residuales a las aguas subterráneas.

Las aguas residuales son tratadas en plantas de tratamiento de aguas residuales.



AWAS 1.1.7 DISMINUCIÓN DE ACTIVOS DE AGUA, DESCENSO DEL AGUA SUPERFICIAL

AWAS 1.1.7.1 La evaporación de las aguas superficiales

La evaporación potencial es una estimación de la demanda de evaporación del medio ambiente. Los conjuntos de datos climáticos cuadrículados diarios utilizados para producir esta estimación se generaron por las oficinas de meteorología, e incluyen irradiación solar hacia abajo, y la temperatura máxima y mínima del aire.

La evaporación de cada cuerpo de agua se estima a partir de la media ponderada de la red proporcionalmente células que cruzaban cada fuente de agua. El volumen se calcula utilizando el área de superficie de cada cuerpo de agua. La superficie varía dinámicamente con el cambio de nivel de almacenamiento para los almacenamientos donde había sido derivadas de la relación entre el nivel de almacenamiento y superficie. La superficie promedio mensual de los principales almacenes se calcula a partir de los niveles de almacenamiento de diarios y tablas de capacidad

AWAS 1.1.7.2 Flujo de salida del río de la región

Esta partida se refiere al volumen de agua que fluye en una región. Se puede obtener de una estación de aforo además de utilizar del flujo diario de un sitio en el año, informes para calcular el caudal anual.

AWAS 1.1.7.3 Superficie fugas de agua con el paisaje

La fuga de agua con el paisaje incluye las fugas de agua de almacenes, ríos, arroyos, humedales y lagos en el paisaje circundante. La fuga se produce principalmente en el borde de los cuerpos de agua.



AWAS 1.1.7.4 Desborde de derramamiento de inundaciones

Es difícil cuantificar el derramamiento de inundación de desborde así como el retorno al cauce del río. Aunque algunas aguas de inundación se han repuesto, las aguas subterráneas y la evaporación u otras pérdidas a las aguas de inundación que habría ocurrido, la mayor parte del derramamiento de inundación de desborde habría regresado de nuevo a los cauces de los ríos.

AWAS 1.1.7.5 Desviaciones de agua de superficie- Los derechos estatales

Esta partida se refiere a los desvíos sobre la base de otros derechos legales a agua dentro de una región. Pueden existir derechos que se desconozcan el volumen extraído y no poder ser cuantificado.

AWAS 1.1.7.6 Desvío de títulos de agua superficial no asignado a los usuarios

Representa el volumen de agua que se desvía en una región para el riego, las acciones y los derechos de agua superficial doméstica, comercial e industrial y otros sin anuncio o asignación previa.

Esta partida incluye las desviaciones de los flujos no regulados bajo licencias de uso múltiple para agua no potable. Incluye abstracciones con licencia en el área urbana para fines no especificados y abstracciones con licencia para todos los propósitos fuera de la zona urbana.

AWAS 1.1.7.7 Titulado desvío de agua de la superficie destinada a los usuarios

Cuenta que registra el desvío de agua de la superficie, podría considerarse como un ejemplo las vertientes que son utilizados por los usuarios. Ninguna



colección de datos de medida se encuentra disponible para el desvío de agua de la superficie asignada a los usuarios.

AWAS 1.1.9 DESCENSOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

AWAS 1.1.9.1 Las aguas subterráneas de salida a la región exterior

Son los acuíferos de rocas fracturadas con un sistema de flujo de agua subterránea local. Las tasas de movimiento del agua subterránea en sistemas de rocas fracturadas normalmente disminuyen con la profundidad y se pueden convertir en insignificantes y difíciles de cuantificar.

AWAS 1.1.9.2 Aprobación de la gestión del paisaje

La recarga se debe en gran parte a las lluvias, mientras que la descarga general es a los arroyos y la evapotranspiración. Recarga de las aguas subterráneas y la descarga a las aguas superficiales en los acuíferos de rocas fracturadas por lo general es localizado y como tal difícil de calcular. Movimiento a gran escala de agua a través de un sistema de fractura de las tierras altas con el sistema de flujo local es generalmente limitada.

Recarga y descarga de los acuíferos de rocas fracturadas está estrechamente ligada a la historia reciente de las precipitaciones.

AWAS 1.1.9.3 Aprobación de la gestión de almacenamiento de agua fuera de canal

Cuenta que registra el almacenamiento de agua directamente por los consumidores, agua desviada de los embalses o depósitos.



AWAS 1.1.9.4 Extracciones de aguas subterráneas - Los derechos estatales

Esta línea ofrece información sobre otros derechos de agua subterránea estatutaria y los derechos básicos nacionales.

AWAS 1.1.9.5 Extracción Titulado de las aguas subterráneas no asignados a usuarios

Esta línea se compone de las extracciones de agua subterránea con licencias medidas en una región, los titulares de licencias individuales presentan lecturas de los contadores de cada mes. Cuando un titular de la licencia no ha proporcionado datos del medidor se puede estimar el uso.

AWAS 1.1.10 DISMINUCIÓN DE AGUA SISTEMA URBANO

AWAS 1.1.10.1 La evaporación del sistema de agua urbana

Esta partida se refiere al volumen de agua que se calcula como la pérdida por evaporación en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

El volumen reportado de agua perdida por evaporación se calcula como la diferencia entre los ingresos y egresos que se sabe que las plantas de tratamiento de alcantarillado

AWAS 1.1.10.2 Fuga urbana en el sistema de agua con el paisaje

Esta partida se refiere al volumen de agua que se filtra en el paisaje desde el sistema de abastecimiento urbano debido a roturas de tuberías. Todas las fugas del sistema urbano dentro de las regiones se supone que es para el sistema de agua subterránea ya que no hay datos para separar el volumen perdido por roturas de tuberías.



AWAS 1.1.10.3 Entrega de los usuarios del sistema de agua urbana

Representa el volumen total de agua suministrada a los usuarios del sistema de agua urbanos, este volumen tiene dos componentes:

- suministro de agua a los usuarios del sistema de abastecimiento urbano de agua
- suministro de agua a los usuarios del sistema de agua reciclada

Este rubro se compone de la potable, agua no potable y reciclado siempre para usos residenciales, comerciales, industriales y municipales, usuarios agrícolas individuales, otros usuarios urbanos y el uso de riego en el lugar.

AWAS 1.1.10.4 Otro salidas del sistema urbano de agua

Este volumen es el metro de clientes estimada en el registro, el consumo no autorizado, el consumo no medido no facturado y consumos no facturados medida.

El volumen no incluye fugas de aguas subterráneas o de las pérdidas en el paisaje, incluidas las roturas de tuberías de suministro de agua potable. Este volumen es una estimación de otras pérdidas que no generan ingresos en una región.

AWAS 1.2 PASIVOS DEL AGUA

Es reconocido cuando: a) es probable que la presente obligación dará lugar a una disminución en activos de agua o un incremento de otro pasivo cuando la obligación es dado de alta, b) el volumen del elemento se puede cuantificar con fidelidad representativa.



AWAS 1.2.1 RESPONSABILIDAD AGUA SUPERFICIAL

AWAS 1.2.1.1 La distribución restante del agua superficial

La asignación restante de las aguas de superficie corresponden al volumen de agua asignado que se puede llevar entre los años, a través de un Plan de Participación de Agua, para las no reguladas y las fuentes aluviales de agua. En el plan de reparto de agua se detallan las reglas para licencias de acceso con los componentes de las acciones.

Si bien se permite el traspaso de la distribución del agua de superficie no utilizada para los titulares de licencias de acceso, debido a la limitada disponibilidad de los datos del volumen de arrastre no se pudo cuantificar.

AWAS 1.2.2 RESPONSABILIDAD AGUA SUBTERRÁNEAS

AWAS 1.2.2.1 Asignación restante de aguas subterráneas

La asignación restante de las aguas subterráneas corresponde al volumen de agua asignado que se puede llevar entre los años, a través de un Plan de Participación de Agua para las no reguladas y fuentes aluviales. En el plan de reparto de agua se detallan las reglas para licencias de acceso con componentes de acción, que son reconocidos como un pasivo de agua en la Cuenta Nacional del Agua.

Si bien se permite el arrastre de la asignación de las aguas subterráneas no utilizada para los titulares de licencias de acceso, debido a la limitada disponibilidad de datos el volumen acarreado es difícil de ser cuantificado.



AWAS 1.2.3 DISMINUCIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL AGUA SUPERFICIAL

AWAS 1.2.3.1 Ajuste y el decomiso de la asignación del agua superficial

El ajuste y la pérdida de la asignación del agua superficial restante corresponden al volumen de la asignación del agua que no pueden ser prorrogados entre los años de agua.

AWAS 1.2.4 DISMINUCIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL AGUA SUBTERRANEA

AWAS 1.2.4.1 Ajuste y el decomiso de la asignación de las aguas subterráneas

El ajuste y la pérdida de la asignación de las aguas subterráneas restante corresponden al volumen de la asignación del agua que no pueden ser prorrogados entre los años de agua.

Debido a la disponibilidad limitada de datos del volumen de extracción de aguas subterráneas en las licencias de acceso y el volumen acarreado es difícil ser cuantificada.

AWAS 1.2.5 RESPONSABILIDAD AUMENTOS DE AGUA SUPERFICIAL

AWAS 1.2.5.1 Anuncios de asignación de agua superficial

Los derechos y/o legislación se especifican en licencias de agua como unidad de acción y el anuncio de asignación se basa en el componente social.



El derecho se estima mediante la selección de las licencias que entren en el área de la región utilizando ArcGIS. Entonces, las licencias serán seleccionadas de la base de datos.

AWAS 1.2.6 RESPONSABILIDAD AUMENTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

AWAS 1.2.6.1 Anuncios de asignación de Aguas Subterráneas

Los derechos y/o legislación se especifican en licencias de agua como unidad de acción y el anuncio de asignación se basa en el componente social.

El derecho se estima mediante la selección de las licencias que entren en el ámbito de las cuentas utilizando ArcGIS. Entonces, las licencias serán seleccionadas de la base de datos.

AWAS 1.3 ACTIVOS NETOS DE AGUA

El activo neto de agua es el exceso de los activos de agua de una entidad después de deducir todos sus pasivos del agua.

AWAS 1.3.1 CAMBIOS EN ACTIVOS DE AGUA

Son los aumentos o disminuciones en los activos de agua, que pueden ocurrir como resultado de deliberadas acciones o como consecuencia de eventos o transformaciones más allá del control de agua y sirve para informar sobre el desempeño operativo.



AWAS 1.4 DIFERENCIA NO CONTABILIZADA

AWAS 1.4.1 Diferencia no contabilizada

La diferencia no contabilizada es el volumen necesario para conciliar el almacenamiento de agua de apertura y almacenamiento de agua de cierre con los flujos totales de agua y salidas totales de agua reportados en los estados contables de agua.

La diferencia no contabilizada también puede calcularse sumando los volúmenes necesarios para conciliar (saldo) de apertura y cierre de almacenamiento con los flujos de agua y salidas de cada una de las tiendas independientes de agua de la región, como se muestra en la siguiente tabla.

5.1.2 Segundo Objetivo Específico

5.1.2.1 Declaración de Contexto Subcuenca Huayñajahuira

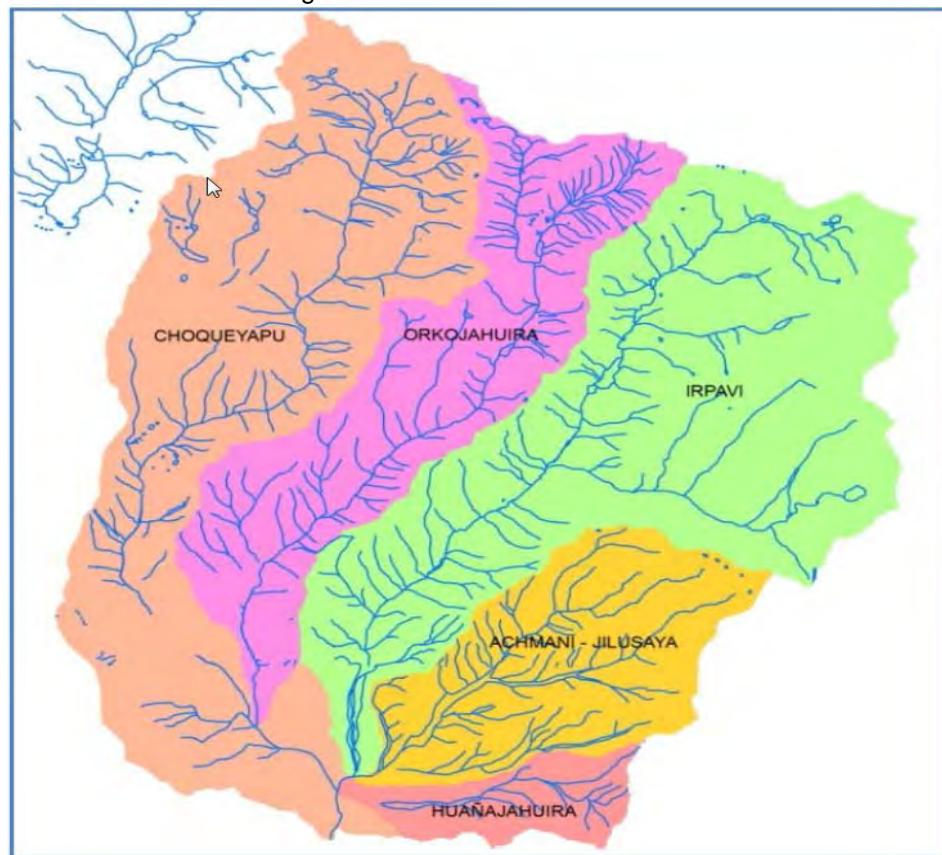
5.1.2.1.1 Descripción General

La subcuenca tiene un área de 17.8 km² y la longitud de su curso principal es de 23.5 km, tiene forma oval oblonga a rectangular oblonga, sus pendientes indican que se desarrolla en topografía accidentada a accidentada media, siendo por tanto de respuesta rápida a las precipitaciones. En el siguiente perfil y en posteriores fotografías es posible observar características de este cauce, que tiene un alto potencial de transporte de material sólido, el mismo que es depositado al ingresar al río La Paz.



La subcuenca Huayñajahuira pertenece a la cuenca del río La Paz es parte de la cuenca mayor del río Beni. Se extiende a través del Sur del Municipio de La Paz, en su extensión media e inferior se encuentran zonas urbanizadas residenciales, contrastando en sus cuencas altas con zonas agrícolas de cobertura natural.

Figura 23: Subcuencas del Río La Paz



Fuente: Elaboración PMDP (2007)

El modelo representa el entorno físico y es categorizado como modelo determinístico porque resalta sus interacciones y vínculos en varios procesos que varían espacial y temporalmente. Se desarrolló el modelo hidrológico adicionando



y conectando los elementos hidrológicos; fueron utilizados los 40 elementos de intercuenca con sus respectivas características morfológicas y denominados según la clasificación de Pfafstetter; 22 elementos de tránsito y 23 elementos de confluencia.

Figura 24: Modelo Hidrológico – Subcuenca Huayñajahuira



Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (DEGIR)

Nace en los cerros Patarani y Pachajaya con el nombre de quebrada Negra, fluye en dirección Oeste y recibe los aportes de las zonas de Ovejuyo, Cota Cota, Los Pinos, San Miguel y La Florida, limitadas por los cerros Zapatuni, Mamani y Chipaña. Al atravesar la zona de Cota Cota, este río se encuentra canalizado hasta el sector de La Florida donde confluye con el río Choqueyapu.



Presenta una topografía abrupta con pendientes variables, quebradas profundas y cambios de sección en toda su longitud. En cuanto a obras hidráulicas se tienen tramos canalizados que se extienden en su mayoría en el área urbana y tramos de cauce natural que corresponde a las partes altas de la cuenca.

Figura 25: Cabecera Río Huayñajahuira



Fuente: Actualización Plan Maestro de Drenaje La Paz. Ingenieros Consultores S.A.
Se observa que el cauce es amplio y tiene importantes volúmenes de material sedimentado.

Figura 26: Río Huayñajahuira



Fuente: Actualización Plan Maestro de Drenaje La Paz. Ingenieros Consultores S.A.
Sector canalizado en el área urbana.

En el área urbana, el río Auquisamaña es el afluente más importante del río Huayñajahuira:



- El río Auquisamaña, nace en el cerro Mamari a una altura de 3700 msnm con la confluencia de las quebradas denominadas A, B, C y D; fluye en dirección Noroeste, en proximidades de la calle “B” de Auquisamaña se inicia la canalización de este curso, la cual llega hasta su confluencia con el río Huayñajahuir, en el sector próximo a la calle 16 de Calacoto y la Av. Costanera. Los principales índices morfométricos de los cursos descritos anteriormente, se detallan en la siguiente Tabla, los mismos muestran que en todos los casos se trata de cuencas de forma alargada, de pendientes elevadas y de rápida respuesta a las precipitaciones.

Tabla 2: Índices geomorfométricos de la Subcuenca Huayñajahuir

CUENCA DEL RÍO:	A	P	Long.	Hmax	Hmin	Ic	L	I	R	Ff	Ip	Ir	Am
	km ²	Km	Km	Msn m	msn m		km	km	Km				
Huayñajahuir	17.805	23.473	10.062	4240	3230	1.57	9.98	1.75	0.47	0.18	10.12	10.04	2.39
Auquisamaña	1.057	4.889	2.077	3760	3300	1.33	1.88	0.56	0.61	0.30	24.42	22.15	1.83

Fuente: Actualización Plan Maestro de Drenaje La Paz. Ingenieros Consultores S.A.

Donde:

A	Área de aporte de la cuenca	L	Lado mayor del rectángulo equivalente
P	Perímetro de la cuenca	I	Lado menor del rectángulo equivalente
Long.	Longitud del curso principal	R	Radio de elongación
Hmax	Altura máxima del curso (Punto más alto)	Ff	Factor de forma
Hmin	Altura mínima del curso (Punto más bajo)	Ip	Índice de pendiente
Ic	Índice de compacidad	Am	Alejamiento medio



5.1.2.1.2 Los Recursos Hídricos

La Subcuenca Huayñajahuira tiene como principal fuente de agua las superficiales. La subcuenca se caracteriza por el transporte de sedimentos en suspensión y el arrastre de fondo de material relativamente fino no cohesivo.

Para la determinación de caudales de diseño, se asume como hipótesis, que los niveles de agua medidos en todos los puntos de control, son parámetros de calibración para los cálculos posteriores. Los niveles de agua medidos fueron transformados en caudales (totales) y asociados a una recurrencia uniforme de veinticinco años.

Finalmente, como referencia y para fines de comparación, se presenta los resultados de caudales de diseño obtenidos en estudios realizados por el Centro de Levantamientos Aeroespaciales¹⁵⁵ (CLAS) e interpretados por técnicos profesionales de Servicios Ambientales S.A.¹⁵⁶ para la Subcuenca del Huayñajahuira:

Tabla 3: Caudales de diseño de la Subcuenca Huayñajahuira en m³

Tramo	Qb	Q10 (m ³ /s)	Q25 (m ³ /s)	Q50 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
1	17,53	27,43	30,53	33,33	35,93
2	9,2	12	12,9	13,7	14,5
3	27,96	42,86	47,56	51,66	55,76

Fuente: Centro de Levantamiento Aeroespaciales y Aplicaciones SIG de la UMSS

Qb =Caudal de diseño

¹⁵⁵ Dorelo Vila, Adriano Paolo, Evaluación de Estructuras Hidráulicas ante eventos de Inundación en el Río Huayñajahuira de la ciudad de La Paz. Universidad Mayor de San Simón. 2013. Pág. 15.

¹⁵⁶ Consultora Servicios Ambientales S.A. Unidad Huellas de Agua. 2015



Se dividieron las secciones en tres: el tramo 1 comprende desde la calle 34 de Cota Cota y termina en la calle 16; la sección 2 es el tramo proveniente de Auquisamaña, desde la calle B hasta la congruencia de la calle 16; y el tramo 3 que da inicio en la congruencia de los dos tramos en la calle 16 hasta la desembocadura en el río La Paz en “las Cholas”.

Considerando que las subcuencas de los ríos Irpavi, Achumani y Huayñajahuira constituyen un caso particular de la cuenca del río La Paz, debido a su alta capacidad de generación y transporte de material sólido, se ha aplicado una metodología particular en estos cursos, que permite asimilar a caudales líquidos o de diseño, los caudales sólidos, de forma que en las verificaciones hidráulicas se tomen en cuenta los volúmenes de material que son acarreados y/o depositados en los cursos principales.

El cálculo de caudales de diseño en las cuencas del Sur (denominados por sus características, caudales pico de una colada granular), se basa en la amplificación del caudal líquido en función de la concentración de la “colada o mazamorra”, la cual depende del ángulo de fricción del material

La metodología asume, que los eventos de transporte son generados por caudales de pico de un determinado tiempo de retorno, independiente de las lluvias precedentes y de los volúmenes líquidos generados; en otras palabras la hipótesis es que la “lluvia detonante” es función de la máxima precipitación puntual.



5.1.2.1.3 Precipitaciones

Para la subcuenca Huayñajahuira se tiene específicamente precipitación orográfica, resultante de los mecanismos de levantamiento de masas de aire sobre cadenas montañosas. Los datos de precipitación histórica máxima diaria anual en 24 horas fueron extraídos de la página web oficial del Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología (SENAMHI) de la estación Ovejuyo, ubicada a 16° 32'17" S y a 68° 03'03" o a una altura de 3550 msnm, que se encuentra dentro del área de estudio de la Subcuenca, la siguiente tabla muestra las precipitaciones:

Tabla 4: Precipitaciones Huayñajahuira

ESTACIÓN	PERIODO DE REGISTRO (años)	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL OBSERVADA (mm)	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL CALCULADA (mm)	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN "r"
OVEJUYO	33	593,4	563,8	0,82

Fuente: Actualización Plan Maestro de Drenaje La Paz. Ingenieros Consultores S.A.

5.1.2.1.4 Almacenes

La subcuenca huayñajahuira no cuenta con una represa construida, que se utilice como depósitos o almacenes, desperdiciando las precipitaciones, considerada como una fuente de agua más, es así que para la presente investigación consideramos que una vez tratada las precipitaciones se podría utilizar como agua para el consumo humano.



Tabla 5: Depósito de Precipitaciones, Subcuenca Huayñajahuira

DETALLE	VOLUMEN
Área de la cuenca (km2)	17,80
Precipitación (mm)	563,80
Volumen de agua precipitada en la cuenca (L)	10.035.640.000,00
Volumen de agua precipitada en la cuenca (ML)	10.035,64

Fuente: Consultores Servicios Ambientales S.A.

5.1.2.1.5 Sistema de Agua Urbana

Al no producir esta región agua para el consumo, no se tiene un Sistema de Agua Urbana, sin embargo en el presente trabajo de investigación se considera las precipitaciones fuente de distribución de agua urbana. La región elegida por la presente propuesta, se alimenta de las aguas de la represa pampahasi, es así que los expertos obtuvieron los datos, calculando el total de la producción de la represa con relación a la distribución de la población del distrito 20 (zona sur), obteniendo los siguientes datos:

Tabla 6: Población Distrito 20, Subcuenca Huayñajahuira

DETALLE	POBLACION 2012	%
Total Población Municipal	764.617	100,00%
Distrito 20 (Subcuenca Huayñajahuira)	6.228	0,81%

Fuente: Informe Plan Maestro Metropolitano La Paz, Censo 2012 (INE)



Tabla 7: Distribución Sistema Agua Urbana, Subcuenca Huayñajahuira

DETALLE	VOLUMEN
Represa Pampahasi para distribución de agua m3	9.282.618,00
Represa Pampahasi para distribución de agua ML	9.282,62
Aplicación de porcentaje de distribución a Distrito 20	0,81%
Distribución de Agua a Distrito 20 (Subcuenca Huayñajahuira) ML	75,19

Fuente: Compendio de Estadísticas Ambientales Municipio de La Paz y Consultores Servicios Ambientales S.A.

5.1.3 Tercer Objetivo Específico

5.1.3.1 Declaración de Responsabilidad

1. Este informe de contabilidad del agua se ha preparado y presentado de conformidad con las *Normas Australiana de Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1)*, con las siguientes excepciones:

- No se preparó la Declaración de Garantía, ya que la norma y la práctica de la garantía de los informes de contabilidad de agua se están desarrollando actualmente.
- Notas sobre los enfoques de cuantificación son incompletos, por los niveles de incertidumbre ya que el conocimiento de datos son insuficientes.



- No se revelan información sobre hechos relevantes que ocurrieron después del 30 de junio de 2015, tales como la precipitación extrema y derechos de agua.
- Se ha analizado la información y se han creado supuestos en el registro de activos y pasivos del agua, ya que en la actualidad la subcuenta presenta solo datos de aguas superficiales y precipitaciones, para las cuales se propone una forma de control a través de sus registros contables.
- Variaciones de activos (aguas superficiales y subterráneas) no han sido incluidos en el Estado de Cambios en Activos y Pasivos del agua, ya que no se obtuvo el volumen de activos en las siguientes partidas:
 - Río Regulado
 - Aguas Subterráneas
 - Aguas Residuales
 - Aguas Recicladas

Estas fuentes de agua y sus niveles podrían ser cuantificados, pero no se tiene datos de los volúmenes manejados por alguna institución, por lo que no se pudo determinar los datos.



- Son reportados los criterios de reconocimiento en los estados contables, los volúmenes de activos y pasivos de agua, incluyendo los volúmenes de los cambios en los activos y pasivos de agua, con el fin de resaltar los datos y la insuficiencia de datos que pueden afectar los saldos de los estados contables de agua.
 - No se incluye información sobre el agua para el beneficio social y cultural.
2. El informe se ha elaborado a partir de los mejores datos disponibles en el tiempo para su recopilación de una serie de fuentes, tal como se detalla en las Notas de contabilidad del agua. La Dirección Especial de Gestión de Riesgos tiene un enfoque a nivel municipal, que con un mayor análisis técnico, especializado pueden ser coherentes para la preparación y presentación.
3. Todas las interpretaciones significativas y específicas de la *Norma Australiana Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1)* a los fines de la elaboración de este informe se explican en las notas de contabilidad del agua.

El trabajo de investigación, se encuentra en cumplimiento a la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) y el asesoramiento de los expertos en temas técnicos.



5.1.4 Cuarto Objetivo Específico

5.1.4.1 Estado de Activos y Pasivos del Agua

SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA
ESTADO DE ACTIVOS Y PASIVOS DEL AGUA

Al 30 de junio de 2015

(Expresado en megalitros y cuantificado en bolivianos)

	NOTA	ML	COSTO ML	BS
ACTIVOS DE AGUA				
Aguas Superficiales				
Alamcenes	4, 7	9.960,45	1.675,00	16.683.753,75
Rio no reglamentado	4, 7	881.746,56	1.675,00	1.476.925.488,00
Total agua superficial		891.707,01		1.493.609.241,75
Sistema de Agua Urbano				
Sistema de Abastecimiento de Agua Urbana	4, 7	75,19	1.675,00	125.943,25
Total sistema agua urbana		75,19		125.943,25
TOTAL DE ACTIVOS DEL AGUA		891.782,20		1.493.735.185,00
PASIVOS DE AGUA				
Responsabilidad de Agua Superficial				
Distribución del agua superficial restante, sistema urbano	4, 7	9.960,45	1.675,00	16.683.753,75
Total responsabilidad de Aguas superficiales		9.960,45		16.683.753,75
TOTAL PASIVO DEL AGUA		9.960,45		16.683.753,75
Apertura de Activos Netos del Agua		0,00		0,00
Cambios en Activos y Pasivos del Agua		881.821,75		1.477.051.431,25
ACTIVO NETO DE CIERRE DE AGUA (PATRIMONIO)		881.821,75		1.477.051.431,25



5.1.5 Quinto Objetivo Específico

5.1.5.1 Estado de Cambios en Activos y Pasivos del Agua

SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA
ESTADO DE CAMBIOS EN ACTIVOS Y PASIVOS DEL AGUA
 Al 30 de junio de 2015
 (Expresado en megalitros y cuantificado en bolivianos)

	NOTA	2015	COSTO ML	BS
AUMENTOS EN ACTIVOS DE AGUA				
Aumentos de agua superficial				
Precipitación en aguas superficiales	4, 7	10.035,64	1.675,00	16.809.697,00
Entradas a la región del flujo del río	4, 7	<u>1.724.703,84</u>	1.675,00	<u>2.888.878.932,00</u>
Total de los aumentos de agua superficial		1.734.739,48		2.905.688.629,00
Total aumentos de activos del agua		1.734.739,48		2.905.688.629,00
DISMINUCIONES DE ACTIVOS DE AGUA				
Descensos del agua superficial				
Flujo de salida del río de la región	4, 7	<u>842.957,28</u>	1.675,00	<u>1.411.953.444,00</u>
Total de agua disminuye la superficie		842.957,28		1.411.953.444,00
Disminución del sistema de agua urbana				
Entrega a los usuarios del sistema de agua urbana	4, 7	<u>75,19</u>	1.675,00	<u>125.943,25</u>
Total del sistema urbano del agua disminuye		75,19		125.943,25
Total disminuciones de activos del agua		843.032,47		1.412.079.387,25
DIFERENCIA NO CONTABILIZADA				
Diferencia no contabilizada				
Diferencia no contabilizada	4, 7	<u>9.885,26</u>	1.675,00	<u>16.557.810,50</u>
Total de diferencia no contabilizada		9.885,26		16.557.810,50
CAMBIOS EN LOS ACTIVOS NETOS DEL AGUA		<u>881.821,75</u>		<u>1.477.051.431,25</u>



5.1.6 Sexto Objetivo Específico

5.1.6.1 Estado de Flujos del Agua

SUBCUENCA HUAYÑAJAHUIRA
ESTADO DE FLUJOS DE AGUA

Al 30 de junio de 2015

(Expresado en megalitros y cuantificado en bolivianos)

	NOTA	ML	COSTO ML	BS
FLUJOS DE AGUA				
Flujos de agua superficial				
Precipitación en las aguas superficiales	4, 7	10.035,64	1.675,00	16.809.697,00
Flujo de entrada del río a la región	4, 7	<u>1.724.703,84</u>	1.675,00	<u>2.888.878.932,00</u>
Total de los flujos de aguas superficiales		1.734.739,48		2.905.688.629,00
TOTAL ENTRADAS DE AGUA		1.734.739,48		2.905.688.629,00
SALIDAS DE AGUA				
Salidas de agua de superficie				
Flujo de salida del río de la región	4, 7	<u>842.957,28</u>	1.675,00	<u>1.411.953.444,00</u>
Las salidas totales de agua superficial		842.957,28		1.411.953.444,00
Salidas del sistema de agua urbana				
Entrega a los usuarios del sistema de agua urbana	4, 7	<u>75,19</u>	1.675,00	<u>125.943,25</u>
Las salidas totales del sistema urbano del agua		75,19		125.943,25
TOTAL SALIDAS DE AGUA		843.032,47		1.412.079.387,25
DIFERENCIA NO CONTABILIZADA				
Diferencia no contabilizada				
Diferencia no contabilizada	4, 7	<u>9.885,26</u>	1.675,00	<u>16.557.810,50</u>
Total de diferencia no contabilizada		9.885,26		16.557.810,50
Apertura de almacenamiento de agua		0,00		0,00
Cambio en el almacenamiento de agua		<u>881.821,75</u>		<u>1.477.051.431,25</u>
ALMACENAMIENTO EN CLAUSURA DE AGUA		881.821,75		1.477.051.431,25



5.1.7 Séptimo Objetivo Específico

5.1.7.1 Notas o Revelaciones a la Preparación de Estados Contables del Agua (AWAS)

Nota 1 Antecedentes

El presente Informe de Estados Contables del Agua para la entidad del agua “Subcuenca Huayñajahuirá”, es elaborado en el marco de la Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1), desarrollado por la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB), por un periodo anual del 01 de julio de 2014 al 30 de junio de 2015

Nota 2 Apoyo de los Expertos Hidráulicos

Al tratarse de un tema de investigación no solo de control contable, se necesitó incorporar los conocimientos y experiencias de profesionales técnicos en la materia, por lo que, los datos que se exponen en los estados contables del agua fueron proporcionados y analizados por la consultora Servicios Ambientales S.A.

Nota 3 Políticas Contables

La información presentada en el informe contable del agua de la Subcuenca Huayñajahuirá, se basa en una exhaustiva investigación del desarrollo de la norma contable del agua (AWAS 1), sus lineamientos, procedimientos así como su aplicación. Una vez que se tiene la información necesaria para su práctica, esta fue adaptada a una región del territorio boliviano, elegida en base a las características de la subcuenca, considerando que la aplicación de la norma



contable del agua a esta región, reflejará la cantidad de recursos hídricos, sus beneficios, así como la importancia de esta subcuenca.

Este informe ha sido preparado con una base contable de acumulación de agua, con la excepción de la información de flujo de agua física. El atributo de agua que se está cuantificado es el volumen y la unidad de cuenta es megalitros (ML). Cuando un volumen reportado es negativo, se muestra entre paréntesis.

a) Reconocimiento de activos y pasivos de agua

Sólo el agua que se mantiene o gestiona por la autoridad competente de un estado o territorio, o el sistema de agua en zonas urbanas de la región, y de la cual se puede derivar beneficios a futuro para las partes interesadas de la región, se definen como un activo agua. Los pasivos de agua están constituidos por compromisos actuales de suministro de agua, la descarga de los cuales se espera que resulte en una disminución de los activos hídricos de la región o de un aumento de otro compromiso para el abastecimiento de agua.

Un activo de agua se reconoce en el Estado de Activos y Pasivos de agua:

- el volumen se puede cuantificar de una manera que es completa, neutral y libre de errores materiales
- el beneficio derivado es probable.

Un pasivo agua se reconoce en el Estado de Activos y Pasivos de agua:

- el volumen se puede cuantificar de una manera que es completa, neutral y libre de errores materiales



- la disminución de activos o incremento de agua de la región en otro compromiso agua para el abastecimiento de agua es probable.

b) Reconocimiento de cambios en los activos y pasivos de agua

Los aumentos y disminuciones de los activos y pasivos de agua reportados, consisten en cambios que se pueden cuantificar de una manera que es completa, neutral y libre de error material. Estos volúmenes se presentan en el Estado de Cambios en el Patrimonio de agua y Pasivos de agua o el estado de flujos de agua.

Las precipitaciones se reconocen sólo en relación a las superficies de los volúmenes de almacenamiento abiertos. Representa toda la precipitación, dentro de la región.

La parte de la escorrentía que fluye en la tienda de las aguas superficiales (río) se cuantifica y se reconoce en los estados contables de agua. Esta escorrentía incluye precipitación capturado en la zona de captación y se registra como río no reglamentado.

La distribución del agua superficial a los individuos han sido reconocidos como un aumento de los pasivos de agua, reconocido como un derecho y obligación de cumplir con esta distribución. Se puede consultar los derechos de agua, las asignaciones y las restricciones en cuenta para obtener más información sobre las asignaciones en el Plan de Cuentas.

c) Criterios de reconocimiento de los activos y pasivos de agua

Los volúmenes de varios activos y pasivos de agua identificadas en la Subcuenca Huayñajahuira, se reconocen en los estados contables de agua,



sin embargo no se registraron otros activos y pasivos de agua ya que "fallaron los criterios de reconocimiento" especificado en la *norma australiana Contabilidad Agua 1 (AWAS 1)*, debido a que:

- no podían ser cuantificados de una manera que es completa, neutral y libre de errores materiales
- era poco probable que proporcionar un beneficio futuro de la región o grupos de interés de la región.
- Activos de agua que fallaron los criterios de reconocimiento como ser los humedales, los acuíferos subterráneos y el sistema de aguas residuales y recicladas.

d) Actualización de la información comparativa

De acuerdo con la *Norma Australiana de Contabilidad para el Agua 1 (AWAS 1)*, los volúmenes de años comparativos deben ser re-expresados en los estados y determinar si hay un error de un periodo anterior o un cambio en la presentación de partidas individuales. Volúmenes años comparativos no están obligados a ser corregido si hay un cambio en el alcance o metodología, o si los datos de la posterior está disponible para la cuantificación de un elemento de línea.

Por ser la primera gestión de presentación de estados contables del agua no se presentan estados comparativos ni re-expresados.

e) Las transacciones dentro de la región

Las transacciones entre los activos y pasivos de agua dentro de la subcuenca, se refieren solamente a aguas superficiales (almacenes y distribución del agua) ya que la región no cuenta con otros datos.

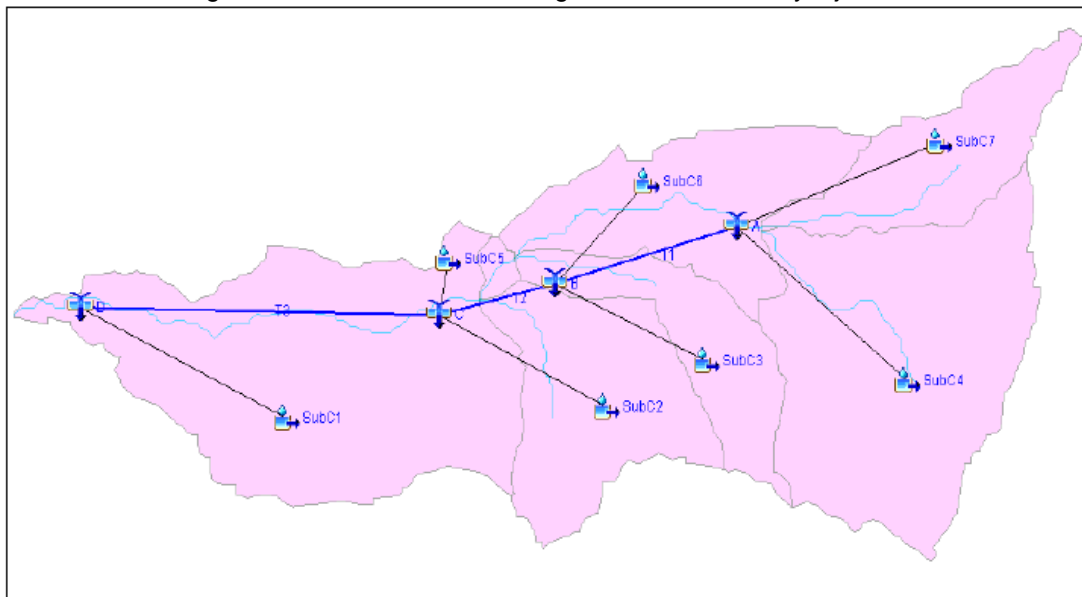


Estas declaraciones representan todas las transacciones que se producen, incluyendo las transacciones internas que fueron excluidos de los estados contables consolidados de agua.

Nota 4 Información de Soporte

El siguiente conjunto de notas, proporciona informes consolidados para cada una de las reservas de agua y sistemas dentro de la Subcuenca Huyñajahuiria durante el año Julio 2014 a Junio 2015. Las tiendas de agua y los sistemas en la región de agua se muestran en la figura N° 26:

Figura 27: Modelamiento hidrológico Subcuenca Huayñajahuiria



Fuente: Centro de Levantamiento Aeroespaciales y Aplicaciones SIG de la UMSS

- a) Tienda de agua superficial
 - i) Activos de agua de superficie

El volumen de los activos de agua superficial incluye agua de escorrentía y agua en almacenes (891.707 ML), un río principal de la



región (881 746 ML). El volumen de humedales no se pudo cuantificar debido a la falta de datos disponibles y un enfoque de cuantificación adecuado.

➤ **Río No Reglamentado**

El río Huayñajahuir, así como el río Auquisamaña que atraviesan la subcuenca huayñajahuir, no se encuentra reglamentados o normados, según información de la Subalcaldía de la Zona Sur, por lo que el análisis y los datos obtenidos sobre los caudales del río se lo denomina como no reglamentado exponiendo al 30 de junio de 2015 un saldo de 881.746 ML.

Tabla 8: Caudales de la Subcuenca Huayñajahuir en ML

DETALLE	ENTRADAS	FINAL	SALIDAS
Caudal de la cuenca (m3/s)	54,69	27,96	26,73
Caudal de la cuenca (ML/año)	1.724.703,84	881.746,56	842.957,28

Fuente: Consultores Servicios Ambientales S.A.

➤ **Almacenes**

Dentro de la Subcuenca no se tiene construido una represa que almacene el agua, sin embargo considerando que las precipitaciones son las que tienen características para el consumo una vez haya pasado por un tratamiento, esta fuente de agua son las que proponemos se almacenen, por lo que el dato de las lluvias en esa región al año tienen un promedio anual de 9.960,45 ML., para nuestro periodo contable.



Tabla 9: Almacenes y Saldo Sistema Agua Urbano

ALMACENES PARA SISTEMA AGUA URBANO	ML		
	ENTRADAS	SALIDAS	SALDOS
Subcuenca Huayñajahuira	10.035,64	75,19	9.960,45

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Pasivos de agua superficial**

Los pasivos de agua superficial en la Subcuenca del Huayñajahuira se refieren al volumen de asignación de agua superficial que queda en almacenes y la obligación de distribuir al 30 de junio de 2015 para:

- Los usuarios individuales
- Sistema de agua urbana

Al no tener una represa, no se tiene una licencia oficial de suministro de agua para la región, los datos obtenidos es el siguiente:

Tabla 10: Pasivos de Agua Superficial

Volumen de asignación de agua superficial restante al sistema urbano de agua al 30/06/2015

	2015
Cuenta: sistema de agua urbana	Volumen (ML)
Saldo inicial al 1 de julio 2014	0
Superficie anuncios de asignación de agua	10.035,64
Desvío Titulado de las aguas superficiales asignado al sistema de agua urbana	(75,19)
El ajuste y la pérdida de la asignación de las aguas superficiales	0,00
Saldo final al 30 de junio 2015	9.960,45

Fuente: Elaboración Propia



ii) Las entradas y salidas de agua superficial

➤ Flujos de agua superficial

La mayor afluencia de agua natural es la escorrentía a las aguas superficiales (881.746 ML). Una parte de la escorrentía a las aguas superficiales se reduce debido a la recolección de escorrentía por almacenes fuera de los canales (por ejemplo, presas agrícolas).

Las dos entradas restantes agua superficial natural son la precipitación en las aguas superficiales (9.969,45 ML) y la entrada del río en la región (1.724.703 ML). El volumen de precipitación representa lluvia que cayó sobre los almacenes y el río de la región; entrada río en la región representa el flujo de aguas arriba de la subcuenca.

La *aprobación de la gestión del sistema de agua urbana (10,035 ML)* se compone de s componentes:

- las transferencias de agua interna (75 ML): agua tratada desde la represa de tratamiento a través de la red de agua potable.

➤ Salidas de agua de superficie

El mayor flujo de salida de agua natural es la salida del río de la región (842.957 ML), que se refiere al volumen anual de flujo, fuera de la subcuenca durante el año 2014-15.

➤ Superficie saldo contable agua

El saldo del volumen representa la diferencia entre la apertura medido y los saldos de cierre de la tienda de las aguas superficiales, después



de aplicar las entradas y salidas físicas (Tabla 3). Este artículo es una indicación de tanto la precisión de los volúmenes reportados y el grado en que los flujos de agua reportados representa un equilibrio almacén de agua de la superficie completa.

Tabla 11: Superficie Contable
Artículo de equilibrio para la tienda de las aguas superficiales

	2015
Cuenta: tienda de las aguas superficiales	Volumen
Saldo inicial (al 1º de julio de 2014)	0,00
Total de las entradas de agua superficial	1.734.739,48
Total de salidas de agua superficial	(843.032,47)
Saldo final (al 30 de junio de 2015)	(891.707,01)
Equilibrio artículo	0,00

Fuente: Elaboración Propia

El cálculo del balance hídrico en la tienda de las aguas superficiales arrojó un saldo de 0 ML. Esto es de aproximadamente 25% del volumen de agua de la superficie total de la tienda a Junio de 2015 y aproximadamente el 10% del total del agua superficial las entradas durante el año 2014-15.

b) Sistema de agua urbana

i) Activos de agua urbanos

Sistema de agua urbana de la subcuenca huayñajahuira se compone de tres subcomponentes, las mismas que se exponen en Nota 4. Tabla 9: Almacenes y Sistema de Agua Urbana:



1. Las entradas del sistema de suministro de agua urbana

La única fuente de agua para el sistema de abastecimiento de agua en zonas urbanas de la Subcuenca Huayñajahuira es el agua superficial, que se compone de:

- agua superficial almacenada (10.035 ML)

2. Salidas del sistema de abastecimiento de agua urbana

La salida de agua del sistema de abastecimiento de agua urbana de la Subcuenca Huayñajahuira es la entrega de agua a los consumidores. Durante el año 2014-15, la entrega total de agua a los consumidores fue de 75,19 ML, agua que proviene de las precipitaciones.

3. Saldo contable sistema de agua urbana

El saldo del sistema de agua urbana, representa la diferencia entre los saldos iniciales y finales de medición del sistema de agua urbana, después de aplicar las entradas y salidas físicas. Este artículo es una indicación tanto de la exactitud de los volúmenes reportados y el grado en que los flujos de agua se reporta.

c) Diferencia no contabilizada

El volumen reconocido en los estados contables de agua (9.885 ML) representa la diferencia no contabilizada total para la subcuenca huayñajahuira para Julio 2015.



La diferencia no contabilizada es el volumen necesario para conciliar la apertura de almacenamiento de agua y cierre de almacenamiento de agua con los flujos totales de agua y salidas totales de agua reportados en los estados contables de agua (Tabla 12):

Tabla 12: Cálculo de la Diferencia no Contabilizada

		2015
		Volumen ML
Cuenta: Almacenamiento de agua		
Saldo Inicial al 01/07/2014		0,00
Total de las entradas de agua		1.734.739,48
Almacenes	10.035,64	
Rio no reglamentado	1.724.703,84	
Total de salidas del agua		(843.032,47)
Distribución sistema Agua Urbana	(75,19)	
Rio no reglamentado	(842.957,28)	
Saldo de cierre al 30/06/2015		881.821,75
Diferencia no Contabilizada		9.885,26

Fuente: Elaboración Propia

Nota 5 Enfoque de Cuantificación

El cuadro N° 5, resume los enfoques de cuantificación utilizados para determinar los volúmenes de partidas individuales para la Subcuenca Huayñajahuira:



Cuadro 5: Cuantificación enfoques utilizados para derivar los volúmenes de partidas individuales

Enfoque o datos utilizados	Cuenta	Fuente
1) Datos de productos de almacenamiento de agua	Almacenes	Dirección Especial de Gestión Integral de Riesgos Servicios Ambientales S.A.
	Río No Reglamentado	Dirección Especial de Gestión Integral de Riesgos Servicios Ambientales S.A.
2) Los datos de reservas de servicio	Sistema de suministro de agua urbana	Dirección Especial de Gestión Integral de Riesgos Servicios Ambientales S.A.
3) Datos de seguimiento Corriente	Flujo de entrada de agua a la región	Dirección Especial de Gestión Integral de Riesgos
	Flujo de salida de agua de la región	Servicios Ambientales S.A.
4) Datos rejilla Climático	Precipitación en las aguas superficiales	Senahami
5) Base de datos de información sobre los recursos de agua	Distribución del agua superficial restante, usuarios individuales.	Dirección Especial de Gestión Integral de Riesgos
		Servicios Ambientales S.A.
6) No cuantificado	Ríos regulados	
	Lagos y Humedales	
	Acuíferos subyacentes	
	Sistema de aguas residuales	
	Descarga de aguas subterráneas a las aguas superficiales	
	Desviaciones de agua de superficie: otros derechos legales	
	Flujo de agua subterránea desde / hasta región fuera	
	Recarga de las aguas superficiales a las aguas subterráneas	

Fuente: Elaboración Propia



1. Datos de productos de almacenamiento de agua

a) Almacenes

En la Subcuenca huayñajahuira, no se cuenta con la construcción de una represa que funja como almacenes por lo que el volumen de almacenamiento al comienzo y al final del año se calculó utilizando datos de nivel de agua de las precipitaciones, por los expertos.

Los supuestos hechos fueron los siguientes:

- El periodo que presenta los datos corresponde al 01 de julio de 2014 y el 30 de junio de 2015 periodo que a través del Senahami se obtuvo la precipitación media anual de 10.035,64 megalitros (ML).

b) Río no reglamentado

El volumen de agua en el río no reglamentado (río auquisamaña y río huayñajahuira) se basa tanto en datos medidos y estimados. El volumen de agua al comienzo y al final del año se calculó utilizando datos de nivel de agua (metros cúbicos) por los expertos. La tabla de conversión fue utilizado para convertir la medida a megalitros, teniendo un caudal final de 881.746,56 ML.

Los supuestos establecidos por los expertos fueron los siguientes:

- La capacidad del río embovedado se basa en datos recogidos por la Dirección de Gestión de Riesgos recogidas al 31 de julio de 2015



- Se dividieron las secciones en tres tramos, el tramo 1 comprende desde la calle 34 de Cota Cota y termina en la calle 16; la sección 2 es el tramo proveniente de Auquisamaña, desde la calle B hasta la congruencia de la calle 16; y el tramo 3 que da inicio en la congruencia de los dos tramos en la calle 16 hasta la desembocadura en el río La Paz en “las Cholas”.

2. Los datos de reservas de servicio

a) Sistema de suministro de agua urbana

Dentro de los supuestos proporcionados por los expertos consideran que el volumen de los depósitos (almacenes) se utilizará en el servicio de suministro de agua urbana, obteniendo datos estimativos con datos de la población del distrito 20 de la zona sur con relación al suministro de agua realizado por EPSAS, obteniendo los megalitros a utilizar de los depósitos y quedando un volumen de 9.960,45 ML al 31 de julio de 2015.

3. Datos de seguimiento Corriente

a) Río de entrada a la región / Río de salida de la región

El flujo de entrada del río a la región representa el volumen de agua superficial que fluye en la Subcuenca Huayñajahuira desde la calle 34 de cota cota hasta las cholos. El volumen se calculó por tramos obteniendo un volumen de 1.724.703,84 ML (el cálculo fue realizado por los expertos).



El flujo de salida del río desde la región representa el volumen de agua que fluye fuera de la región de la Subcuenca Huayñajahuira caudal al final de los tramos en el puente de Calacoto (las cholas), el volumen de salida es 842.957,28 ML (este cálculo fue determinado por los expertos).

Los informes de los flujos diarios de estos sitios durante el año, como un control del nivel del agua, se utilizaron para calcular el caudal anual.

Los detalles asociados con este enfoque son:

- Hay un poco de incertidumbre en los caudales. Los caudales de los ríos no se han medido en todas las condiciones de flujo, y el cauce del río puede cambiar de vez en cuando debido a la deposición y el movimiento de los sedimentos del río. Afecta el área de la sección transversal del canal y cambia la velocidad del agua.

4. Base de datos de información sobre los recursos de agua

a) Distribución del agua superficial restante, usuarios individuales

El volumen de agua suministrada a los usuarios urbanos del sistema de agua se deriva de:

- Población del distrito 19 zona zur subcuenca Huayñajahuira
- Aplicación del porcentaje de suministro de agua, distribuido por la represa Hampaturi



Nota 6 Conciliaciones

Cierre de depósitos de agua que se presentan en el Estado de Flujo de Agua:

Tabla 13: Conciliación de cierre de Almacenamiento de Agua de los Activos Totales de la Subcuenca Huayñajahuira

	2015 (ML)
Aguas superficiales	
Almacenes	9.960,45
Río no reglamentada	<u>881.746,56</u>
El total de agua superficial	891.707,01
Sistema de agua urbana	
Sistema de suministro de agua urbana	75,19
Sistema de aguas residuales	0
Sistema de agua reciclada	<u>0</u>
Sistema de agua urbana total	75,19
Almacenamientos de agua tal como se presenta en el Estado de Activos y Pasivos de Agua	891.782,20
Total de otros activos de agua	0
Los activos totales de agua	891.782,20

Fuente: Elaboración Propia

Conciliación de la variación neta de almacenamiento de agua a la variación de los activos netos de agua:



Tabla 14: Conciliación de la variación neta de almacenamiento de agua a la variación de los activos netos de agua para la Subcuenca Huayñajahuira

	2015 (ML)
Cambio en los activos netos de agua	881.821,75
Ajustes por:	
Cambio en los activos de agua no físicos	0,00
Cambio en los pasivos de agua	0,00
Variación neta de almacenamiento de agua	881.821,75

Fuente: Elaboración Propia

Nota 7 Monetización de cuentas de agua

El agua posee más de un atributo a ser cuantificado, según la política contable adoptada se cuantifico el volumen de la Subcuenca Huayñajahuira en la unidad de medida “megalitros”, sin embargo como lo establece la norma de contabilidad del agua (AWAS 1) si se considera necesario y si se cuentan con los datos suficientes se dará el valor monetario a los estados contables del agua, con la finalidad de expresar los estados contables en bolivianos, se han realizado cálculos estimados para determinar el costo de la subcuenca.

En base a consumo de agua facturado por EPSAS, 1 metro cúbico (m3) cuesta aproximadamente Bs. 3,35, por lo que deduciendo los impuestos y otros costos relacionados a la potabilización, se estimó el costo bruto de 1m3 a Bs 1,68 como se muestra a continuación:



Tabla 15: Costo Bruto m3 del Agua

<u>DETALLE</u>	<u>%</u>	<u>BS</u>
Costo Facturado		3,35
Impuestos: IVA	13%	0,44
Impuestos: IT	3%	0,10
Impuestos: IUE	25%	0,84
Otros Costos*	9%	0,30
	50%	(1,68)
COSTO BRUTO POR m3		1,68

*Otros costos como ser Mano de obra, gastos administrativos, gastos de funcionamiento, etc.. (porcentaje estimado).

Fuente: Elaboración Propia

Ahora el cálculo del costo del agua en megalitros será:

Tabla 16: Costo de Agua por 1 Megalitro (ML)

CALCULO DEL COSTO DE AGUA POR LITRO (lt): 1 m3 equivale a 1.000 lt	
1,68 Bs	1000 lt
X Bs	1 lt
Bs = 1,68 / 1000	
Bs = 0,001675 (1 lt)	
CALCULO DEL COSTO DEL AGUA EN MEGALITROS (ML): 1 ML equivale a 1.000.000 lt	
Bs = 0,001675 x 1.000.000	
Bs = 1.675,00 (1 ML)	

Fuente: Elaboración Propia

Se convirtieron los estados contables del agua a Bs. 1.675.- el costo del megalitro.



Nota 8 Recursos y Sistemas de Agua

Los recursos y sistemas de agua con los que cuenta la Subcuenca Huayñajahuira en la presente investigación son:

- Aguas Superficiales
- Sistema Urbano

El conjunto de notas que se proporciona a los estados contables del agua para cada una de las reservas de agua y sistemas dentro de la subcuenca huayñajahuira durante el año 2014-15. Esta información sobre todos los flujos de agua hacia y desde cada almacén de agua y sistema se presentan

Nota 9 El acceso y Uso del Agua

4. Derechos de agua, los derechos, las asignaciones y restricciones

Esta nota proporciona información sobre los derechos de acceso de agua concedidos por las jurisdicciones de los usuarios de los recursos hídricos de la región y los anuncios y las abstracciones de asignación asociados.

La contabilidad de la Subcuenca Huayñajahuira ha desarrollado y aplicado un concepto contable para clasificar y reportar los derechos de agua en un marco de responsabilidad patrimonial de agua.

De acuerdo con este marco, los derechos de agua para la subcuenca para el 30 de junio de 2015 han sido clasificados como se muestra en las siguientes secciones. Los derechos de agua se clasifican de manera general en:



- Derechos de agua que no pueden crear un pasivo agua: otros derechos de agua y derechos legales de acceso al agua para las abstracciones no asignados.
- Derechos de agua que puedan crear un pasivo del agua: los derechos de acceso de agua para abstracciones asignados.

5. Derechos de agua superficial

Al tener una ley de aguas desactualizada, no se tiene legislado los derechos de agua superficial, es así que para el estudio se consideró como un derecho el uso de las precipitaciones para su producción, distribución y/o comercialización.

Nota 10 Perspectivas Futuras

La subcuenca Huayñajahuira es una región en la actualidad con un gran potencial, con grandes perspectivas a futuro en cuanto a tener fuentes o caudales de agua su adecuado aprovechamiento adjunto a un adecuado control generara beneficios.

Es una gran reserva que debe ser registrado como patrimonio natural, para lo cual se requieren los siguientes pasos:

- Evitar el desperdicio de agua de la Subcuenca Huayñajahuira
- Legislar los derechos de agua a través del municipio que corresponda
- Negociar un acuerdo comercial a largo plazo, seguro y flexible
- Establecer un acuerdo gubernamental o municipal, para permitir la transferencia de agua a través de la construcción de Embalses



- Suministrar agua a la población de la subcuenca
- Almacenar el agua de las precipitaciones, potabilizar y distribuir a través de la tubería de transferencia de agua de EPSAS.
- Permitir el almacenamiento del agua en un embalse hasta su uso

El plan de ejecución del proyecto para la subcuenca, incluye los siguientes componentes:

- Marco institucional y normativo
- División de agua planificación operativa
- Integración corporativa de gestión Alcaldía y EPSAS
- Mercado del agua y el modelado predictivo gestión crítica
- Modelación hidrodinámica superior
- Aforo arroyo y monitoreo de la calidad del agua
- Evaluación legal, información y seguimiento compromiso
- Participación de la comunidad y la gestión de los interesados
- Mejora superior gestión de cuencas
- Grupo de referencia servicio de agua
- Revisiones externas y auditorías
- Gestión de riesgos
- La ejecución de proyectos y la administración.

Esta alternativa se considera un activo de agua contingente y está sujeto a los acuerdos apropiados entre las instituciones correspondientes.

Nota 11 Referencias

- Compendio de Estadísticas Ambientales del Municipio de la Paz, dirección de Investigación e Información Municipal



- Plan Maestro Metropolitano de Agua Potable y Saneamiento de La Paz, informe especial.
- Evaluación de Estructuras Hidráulicas ante eventos de Inundación en el Río Huayñajahuira de la ciudad de La Paz elaborado por el Centro de Levantamiento Aeroespaciales y Aplicaciones SIG para el Desarrollo Sostenible de los Recursos Naturales de la Universidad Mayor de San Simón.
- Estudio Técnico Hidrológico e Hidráulico de la Subcuenca del Río Huayñajahuira de la Dirección Especial de Gestión Integral de Riesgos (DEGIR) Gobierno Autónomo Municipal de La Paz
- Dirección Especial de Gestión de Riesgos (DEGIR)
- Consultora Servicios Ambientales S.A.

5.1.8 Octavo Objetivo Específico

En base al modelo de Informe de Estados Contables del Agua, propuesto por la Junta Australiana de Contabilidad del Agua (WASB), el mismo que también señala como informes contables a: La Declaración de contexto, Declaración de Responsabilidad y las Notas y Revelaciones, se presenta el Informe de Estados Contables del Agua de la Subcuenca Huayñajahuira:



5.1.8.1 Informe Contable del Agua de la Subcuenca Huayñajahuira, según Modelo Establecido por la Junta Australiana de Contabilidad del Agua (WASB).

INFORME CONTABLE DEL AGUA

Por el periodo comprendido entre el 01 de julio de 2014 al 30 de junio de 2015

La cuenta nacional del agua contiene un conjunto de informes contables de agua para la Subcuenca Huayñajahuira y su gestión del agua, el cual abarca el período de un año, a partir del 1 julio de 2014 hasta 30 de junio de 2015.

La Subcuenca Huayñajahuira forma parte de la cuenca mayor del río Beni. Se extiende a través del Sur del Municipio de La Paz, en su extensión media e inferior se encuentran zonas urbanizadas residenciales, contrastando en sus cuencas altas con zonas agrícolas de cobertura natural. Nace en los cerros Patarani y Pachajaya con el nombre de quebrada Negra, fluye en dirección oeste y recibe los aportes de las zonas de Ovejuyo, Cota Cota, Los Pinos, San Miguel y La Florida, limitadas por los cerros Zapatuni, Mamani y Chipaña.

Esta subcuenca no contribuye al suministro de agua, ya que no cuenta con estructuras (depósitos) para el almacenamiento de las aguas como ser para el caso de las precipitaciones. Los ríos huayñajahuira y auquisamaña son las principales vías fluviales que atraviesa la región, y sus afluentes se encuentran contaminados, además de ser considerados ríos no reglamentados.

El suministro de agua en la región proviene principalmente de depósitos del sistema de pampahasi, sin embargo aprovechando los datos obtenidos por los ingenieros expertos de la Consultora Servicios Ambientales S.A., sobre los



volúmenes de las precipitaciones de la Subcuenca Huayñajahaira para la gestión 2014-2015, se ha considerado estos datos para el suministro de agua, oportunidad que promovería el desarrollo de la región, necesitando construir embalses con la capacidades necesarias. Este almacenamiento ayudará en la gestión de las fuertes lluvias, apoyando las épocas de riesgos al municipio.

Los estados contables del agua que se presentan se refieren a una sola gestión; no son comparativos, puesto que es la primera gestión que se realiza la contabilización del agua; para las subsiguientes gestiones se podrá realizar la comparación, así como el análisis de aumentos y disminuciones de cada cuenta contable de agua.

A continuación presentamos un resumen y/o detalles claves del análisis realizado a la Subcuenca Huayñajahaira, sin embargo para obtener mayor información sobre las cuentas de agua, las mismas se encuentran en *los estados contables de agua*.

La información sobre la disponibilidad de agua se describe a continuación:

a) Activos de Agua

Incluyen las aguas superficiales: almacenes, río no reglamentado, precipitaciones. No se incluyen los derechos o prestaciones de agua, por ejemplo, en el caso de las aguas que se encuentran fuera de la subcuenca. Los activos totales de agua superficial en 2014-2015 alcanzo a 891.707 ML. Las condiciones de lluvia, combinados con las condiciones de humedad del suelo en toda la región contribuyeron al aumento de las entradas de las aguas superficiales.



La región no presenta datos de aguas subterráneas, por lo que no se incluye dentro de los activos de agua.

a).1 El uso del agua

El uso total de agua en la Subcuenca Huayñajahuirá en 2014-2015 fue de aproximadamente 75,19 ML, datos proporcionados por los ingenieros expertos de la Consultora S.A., en el caso de la existencia de depósitos de almacenamiento de agua.

Las fuentes de agua utilizados para el suministrado de uso urbano representaba el 0,8% del total de las precipitaciones, que fueron destinadas al consumo de agua.

a).2 Agua urbana

El sistema de agua urbana es estimado en base al total de las precipitaciones almacenadas, para la gestión 2014-2015, el agua suministrada a los sistemas urbanos en esta región representa 10.035 ML.

Existen aguas que recorren en el área como filtraciones las cuales no pudieron ser calculadas, pero que en algún caso son utilizados por los habitantes de la subcuenca.

a).3 La actividad del mercado de agua

La subcuenca Huayñajahuirá, no es considerada un mercado del agua, el uso o el aprovechamiento de estas aguas representarían el 0,01% del comercio de las aguas superficiales La disminución de las aguas superficiales por el



consumo y el saldo restante se considera como las obligaciones que se tiene con la población de distribución del agua almacenada para consumo.

b) Pasivos de Agua

Los pasivos de agua de la Subcuenca Huayñajahuira corresponden a la: Distribución del agua superficial restante, sistema urbano, que corresponde a las obligaciones de distribución que se tiene con la población. Este pasivo de agua superficial en 2014-2015 alcanzo a 9.960 ML., el mismo que se encuentra en almacenes.

c) Resultados clave

Las condiciones en cuanto a la recopilación de datos del volumen de las fuentes de agua de la Subcuenca Huayñajahuira fueron los principales inconvenientes con los que se tropezó, sin embargo con el apoyo de los ingenieros expertos de la Consultora de Servicios Ambientales S.A. y con los estudios de investigación mencionados en Nota 10 Referencias de las Notas y Revelaciones de los estados contable del agua, es que se lograron determinar las entradas y salidas del agua, obteniendo los siguientes resultados:

- ❖ Volúmenes de almacenamiento de agua superficial aproximadamente 9.960 ML al 30 de junio de 2015.
- ❖ El uso del agua fue de aproximadamente 75.19 ML a través de la producción de agua de la región, al 30 de junio de 2015.
- ❖ Los almacenes, representa el 1,12% del agua utilizada de las aguas superficiales.



- ❖ La subcuenca Huayñajahaira representa el 1% de producción de agua en relación a las otras cuatro subcuencas, de la Cuenca de La Paz, la cual podría cubrir la demanda de la sociedad.

La seguridad del agua en las zonas urbanas mejorara mediante la inversión en plantas de tratamiento de agua, depósitos, represas. La región urbana puede producir agua para el consumo, para cubrir la demanda urbana. En 2014-2015, el abastecimiento para el agua urbano es 75.19 ML.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES





CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA

6.1 CONCLUSIONES

El agua es fundamental para la vida, por lo que la importancia del agua ha ido aumentando, así como también la necesidad de rendir cuentas completas y coherentes, de cómo este precioso recurso es compartido entre la economía, los seres humanos y el medio ambiente.

La disponibilidad de agua es un problema latente a nivel mundial y en Bolivia particularmente, al considerar: la variabilidad de las precipitaciones, el deshielo que se ha venido suscitando en los nevados, la contaminación de las aguas, el derroche del agua en cuanto a su mal uso, la falta de control en el mismo y una mala administración.

Con la contabilidad del agua, se busca mejorar el conocimiento, comprensión, de cómo los recursos hídricos satisfacen las distintas necesidades, los derechos del agua, su comercialización, su legislación, sus fuentes de producción entre otros, los cuales ayudaran a la toma de decisiones.

Es así que, la contabilidad del agua es el proceso sistemático de identificar, reconocer, cuantificar, informar, asegurando y publicando información útil sobre el agua.

Se ha demostrado a través de la investigación realizada, la posibilidad de aplicar la Norma Australiana de Contabilidad del agua 1 (AWAS 1) desarrollada



por la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB), a nuestro contexto nacional, específicamente a la Subcuenca Huayñajahuira, incorporando los procedimientos, metodología y controles, facilitando la administración de nuestros recursos hídricos, el cual a su vez coadyuva a su Gestión Integral, llevándonos a plantear las siguientes conclusiones:

- ✓ Necesidad de contar con información sobre el manejo de los recursos hídricos.
- ✓ La Nueva Constitución Política del Estado (CPE), así como la Ley 1333 de medio ambiente establecen la gestión de los recursos hídricos. Así mismo reconocen al agua al ser uno de los elementos del medio ambiente, como parte del patrimonio del Estado, por lo que es necesario desarrollar, implementar, implantar una metodología que ayude a controlar los recursos hídricos.
- ✓ La legislación acerca del manejo, rendición y control de los recursos hídricos, a la fecha, se encuentra desactualizada ya que la Ley de Aguas fue creada en el año 1878.
- ✓ No se cuenta con instituciones oficiales que brinden información y/o fuentes de datos, que notifiquen sobre los volúmenes de agua, además de su producción.
- ✓ Con la investigación se ha demostrado que es posible la aplicación de la metodología de las Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1), de los cuales se ha obtenido estados contables del agua parecidos a la contabilidad financiera.
- ✓ Siguiendo las Normas y directrices que guían la preparación y presentación de informes contables de agua, se pueden obtener reportes confiables, oportunos y útiles para la toma de decisiones.



- ✓ El desarrollo de la Norma Contable del Agua (AWAS 1), es similar en estructura y metodología a las Normas Internacionales de información Financiera (NIIF).
- ✓ Los estados contables emitidos para la Subcuenca Huayñajahuira dan cuenta del volumen y del valor del agua como patrimonio nacional, que en alguna circunstancia se puede negociar,, además de proporcionar información relevante, confiable, comparable y comprensible. Asistirá a los usuarios a evaluar las decisiones sobre la asignación de recursos hídricos.
- ✓ La aplicación de las Normas Australiana de Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1), mejorará los resultados de la gestión del agua: el desarrollo económico, social y ambiental.
- ✓ Un activo de una organización, proporciona beneficios futuros, mientras que un activo de agua son los derechos de una región de contar con el agua, el cual proporcionará beneficios futuros.
- ✓ Así como una de las clasificaciones de los estados financieros son: estados dinámicos (Estado de Resultados) y estados estáticos (Balance General), los estados contables del agua tiene su estado dinámico “Estado de Flujo de Activos y Pasivos y del Agua” y el estático “Estado de Activos y Pasivos del Agua”.
- ✓ Si bien los estados contables del agua, son expresados en una primera instancia en cantidades físicas “megalitros”, como lo indica la Norma Australiana de Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1), esta misma indica que se podrá expresar también en unidades monetarias, para lo cual se deberá asumir una política contable para darle el valor correspondiente y reflejarse en las Notas y Revelaciones de los Estados Contables del Agua.



- ✓ La cuantificación monetaria realizada dentro de los Estados Contables del Agua de la Subcuenca Huayñajahuira, ha requerido de un aporte profesional adelantándonos a los ajustes que está realizando la Junta Australiana de Contabilidad del Agua (WASB) en cuanto a su monetización, es así que para satisfacer los requerimientos en cuanto a conocer el costo por megalitro del agua de la Subcuenca se han realizado cálculos estimados, demostrando con este aporte el beneficio para la población en el cuidado y su protección en el futuro.

Es así que, la contabilidad del agua: Ayuda a satisfacer las necesidades de información de los usuarios en la toma de decisiones relacionadas con el agua, además de dar confianza al público y los inversionistas en la cantidad de agua que se negocia, se extrae y se administra para el beneficio de los usuarios del medio ambiente y otros resultados.

6.2 RECOMENDACIONES

Una vez concluida la propuesta y habiendo cumplido con las Normas de Contabilidad de Agua de Australia (AWAS 1) emitidas por la Junta Australiana de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) en la aplicación del presente trabajo de investigación, se recomienda:

Adoptar y adecuar la Norma Australiana de Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1) para la adecuada gestión de los recursos hídricos:

- ✓ Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector del agua.



- ✓ Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y la promoción de una cultura para el uso adecuado de este recurso.
- ✓ Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Legislación de Aguas en materia administrativa.
- ✓ La oportunidad de demostrar la administración de un bien público.
- ✓ A través de los Estados Contables del Agua dar acceso a la información principal e importante para las empresas u organizaciones como son los derechos de agua, obligaciones, mayor relevancia y comparabilidad de información, mediante el uso de la norma Australiana de Contabilidad del Agua 1(AWAS 1).
- ✓ Fiabilidad de la información sustentada aplicando la norma como un proceso de garantía.
- ✓ Proporcionar información a través de los informes contables del agua que sean relevantes, fiable, comparable y comprensible
- ✓ Aumentar la confianza de los usuarios en sus decisiones de inversión, relacionada con el agua.
- ✓ Realizar trabajos con equipos multidisciplinarios que provean datos técnicos y que a su vez sean interpretados, los cuales son transformados y expuestos a través de informes con características financieras, que coadyuve a la gestión integral del agua.
- ✓ Se deberá proporcionar capacitación a: auditores, contadores, en la preparación de los Estados contables del Agua según las Normas Australianas del Contabilidad del Agua 1 (AWAS 1), Guías para la Preparación del Uso General de Informes de Contabilidad del Agua (GPWAR), ya sea internamente o a través de expertos externos, para asegurar que el personal logre un conocimiento avanzado, sea consciente de los requisitos para la compilación de un informe. Estos



conocimientos podrán ser aplicados en entidades de agua pública o privada, en instituciones académicas como pregrado y postgrado y en otras instancias que se considere necesario.

- ✓ Incorporar dentro de la gestión integrada de recursos hídricos a la Subcuenca Huayñajahuira, aprovechando sus características las cuales pueden beneficiar a la población de esa región, así mismo debe ser considerada como una reserva de este recurso líquido, a través del almacenamiento del agua, evitando su desperdicio y/o contaminación.

Los informes deberán ser preparados por los administradores del agua y se dirigirán a los consumidores en general, reflejando las necesidades de información para los usuarios, el mercado de inversionistas, comerciantes e intermediarios, organizaciones ambientales, auditores, financistas, gobiernos locales, investigadores, planificadores y a los formuladores de políticas, que no pueden obtener normalmente esta información directamente de las distintas organizaciones.

BIBLIOGRAFIA





BIBLIOGRAFIA

- DANIEL L. MELENDI. (1985) *El Agua, esa maravilla*. El Correo, XXXVIII.- UNESCO.
- MAURITS LA RIVIERE, J.W. (1989). *Los Recursos Hídricos, amenazados*. Investigación y Ciencia, No. 158: 54-62.
- DAVID CORDERI. El Estado del Agua en el mundo. Voces del Mundo. Economista especializado en políticas de agua, agricultura y energía. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- INTOSAI. (2007). Estado de la auditoría ambiental en la Comunidad de Entidades Fiscalizadoras Superiores: aspectos salientes de la Quinta Encuesta sobre Auditoría Ambiental.
- HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO y Otros. (2007). *Metodología de la Investigación*. México. McGraw - Hill. Pág. 66.
- IFAC Instituto Nacional de Contadores Públicos. (2013). Opinión Guía de Buenas Prácticas internacionales.
- ANDER-EGG, EZEQUIEL. (1992). *Técnicas de Investigación Social*. Buenos Aires. Ed. Humanitas.
- BRAVO LUIS, MÉNDEZ PEDRO Y RAMÍREZ TULIO. (1997). *La investigación documental y bibliográfica*. Caracas – Venezuela: Edit. Panapo.



- CENTELLAS, RUBÉN. Auditoria Operacional. Bolivia. ABC Impresores.
- TASCÓN. (2006). Métodos de Investigación I. Comando de Institutos Militares. Bolivia.
- MONDACA , GONZALO. (2011). Enfoque de gestión integral de recursos hídricos por cuenca. Redesma.
- INTOSAI (2007). *Evolución y Tendencias En Auditorías Ambientales*. INTOSAI, Grupo de Trabajo sobre Auditoría Ambiental. Pág. 11.
- Agenda 21. Principio 1.
- NACIONES UNIDAS. (1997). Protocolo de Kyoto de la Convención Marco Sobre el Cambio Climático, que tiene la finalidad de promover el desarrollo sostenible en cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero.
- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO. (2007). Aprobado mediante D.S. N° 29272
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA (2011). Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico 2011 – 2015.
- BOLIVIA. Ley 1333 de Medio ambiente. (1992).
- BOLIVIA. Reglamento en materia de Contaminación Hídrica. (1992). Disposición legal reglamentaria a la Ley 1333 de Medio ambiente.



- BOLIVIA. Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional. (2007).
- BOLIVIA. Proyecto Propuesta Ley Marco de Agua. Título I Disposiciones Generales. Capítulo I Objeto ya Alcance. Art. 1.
- BOLIVIA: Opinión. (2013) El Agua: Su importancia, características y Curiosidades. Publicado en periódico.
- DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. (2010). Normas que regulan los recursos naturales renovables. Montevideo. Pag.4
- NACIONES UNIDAS. Global Water Partnership. South America. (2000). Agua para el siglo XXI para América del Sur. De la Visión a la Acción. Informe Nacional sobre la Gestión del Agua en: Bolivia.
- MINISTERIO DEL AGUA. Viceministerio de Servicios Básicos. (2008). Lineamientos Orientadores para la Implementación del Desarrollo Comunitario en el Sector de Saneamiento Básico en Bolivia. Pág. 71.
- UNESCO. El Agua en un mundo en cambio. 3er Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo, SC/2010/WWAP/03/ES.
- Uso, Preservación y manejo del Agua EFS. (2011). Organización Latinoamericana y del Caribe de Entidades Fiscalizadoras Superiores. Caracas-Venezuela.



- WASB. Junta Australiana de Normas sobre el agua es un consejo asesor independiente. (2014). www.bom.gov.au
- Noticias Comité de Contadores Profesionales en Empresas. (2009).
- INTOSAI. (2010). Contabilidad Medio Ambiental. Estado Actual y las Opciones para las EFS. Naciones Unidas.
- BID. El Agua en el mundo: Cooperación y conflicto. Jordi Cortes. Observatori Solidaritat BT Economista especializado en políticas de agua, agricultura y energía. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- SCAE-Agua. (2013). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Naciones Unidas. Nueva York.
- GAIA Noticias. (2012). Bolivia uno de los pocos países afortunados en poseer agua dulce y bebible.
- UICN Resoluciones y Recomendaciones. (2008). Congreso Mundial de la Naturaleza/ Barcelona, Cataluña, España 5 al 14 de octubre 2008. 4.063 La nueva cultura del agua – Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.
- UICN Resoluciones y Recomendaciones. (2012). Congreso Mundial de la Naturaleza/Jejú, República de Corea, 6 al 15 septiembre 2008. WCC-Res-098-SP El Derecho Humano al Agua y al Saneamiento.



- CONFERENCIA DE LAS PARTES (COP3). Órgano Supremo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático (CMNUCC), www.finanzascarbono.org.
- UICN. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. www.uicn.org; www.congresomundialdelanaturaleza.org
- DICCIONARIO www.wordreference.com
- RED HABITAT. Gestión Integral del Agua. Proyecto Agua y Cambio Climático. 2011. KZE Misereor. www.red-habitat.org
- WASB. Junta de Normas de Contabilidad del Agua. La Contabilidad del Agua Internacional. (2011). www.bo.gov.au/agua
- SOTO MEJIA, EUTIMIO. (2006). Contabilidad Ambiental. Colombia. www.eumed.net
- WASB. La historia contabilidad del agua. www.bom.gov.au
- INTOSAI Auditoría Ambiental y Auditoría de la Regularidad. Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores. www.intosai.org
- SEVILLA. (2014). La cuenca del Guadalquivir será la pionera en establecer la Contabilidad del agua. www.europapress.com.
- MIEL, Matt. Socio Ernest & Young. (2012). Evaluación de Costos Estimados para el Aseguramiento Independiente sobre Informes de Propósito General de Contabilidad del Agua (GPWAR).



- LIGGINS, Paul. Director Deloitte Access Economics. (2012). Efecto Análisis Adopción Normas Australianas de Contabilidad del Agua 1 (AWAS1).
- Grupo de Trabajo de Auditoria del Medio Ambiente GTMA. INTOSAI. (2004). Auditoria de Agua. La Experiencia de las Entidades Fiscalizadoras Superiores (EFS). Pág. 6.

ANEXOS





LA CONTABILIDAD DEL AGUA INTERNACIONAL PRÁCTICA ACTUAL Y POTENCIAL DESARROLLO

La contabilidad del agua como una disciplina no es nueva. En Australia, los servicios de agua y agencias reguladoras recogen periódicamente datos relacionados con el agua, almacenan los datos en los sistemas de gestión de datos, y producen informes de agua. La Cuenta Nacional del Agua es una publicación anual emitido por la Oficina de Meteorología, que contiene información estandarizada sobre la gestión de los recursos hídricos de Australia. La contabilidad del agua también es practicada por la Oficina Australiana de Estadística y la Oficina Australiana de Agricultura y Recursos de Economía y Ciencias, que están principalmente preocupados por el valor económico del agua.

A nivel internacional, el principal método de la contabilidad del agua es estadístico. Es utilizado por las organizaciones como las Naciones Unidas, así como los gobiernos nacionales, para medir la contribución del agua a una economía nacional, e informar las prácticas de manejo de recursos naturales. En ningún otro lugar en el mundo, además de Australia, han desarrollado normas contables de agua tomadas de la experiencia de las normas de contabilidad financiera, el Consejo de Normas Australianas de Contabilidad del Agua (WASB) ha desarrollado tanto el Marco Conceptual de la contabilidad del agua y la primera Norma Australia de Contabilidad del agua (AWAS).

Este artículo, realizado por la Junta Australiana de Contabilidad del Agua (WAS), revisa las actividades de contabilidad del agua de los órganos internacionales, así como el desarrollo en regiones de todo el mundo, con el fin de identificar



oportunidades donde el desarrollo de la contabilidad del agua australiano podría beneficiarse de la cooperación entre el Consejo de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) y organizaciones extranjeras. Esto puede ser por las pruebas o la aplicación de Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS) en situaciones nuevas, o acceder a la experiencia de informes de agua, información utilizada, otras normas del agua para obtener información sobre el desarrollo futuro y aplicación de Normas de Agua (AWAS).

En este trabajo se aplica cinco criterios para evaluar el valor probable de la cooperación entre la región u organización y Australia, a través de la Junta Australiana de Contabilidad del Agua (WASB). Se ha utilizado cinco criterios:

1. ¿Es el agua un recurso escaso en la zona?

Dicho claramente, esta es una situación en la que la demanda de agua es mayor que la oferta. Las áreas que tienen bajo estrés es probable que estén más interesados en la producción de informes sobre el agua y la adopción de normas de contabilidad del agua, como parte de un marco de información del agua.

2. ¿Hay un plan de reparto de agua en lugar de la zona, que reconoce los derechos de agua y otras reclamaciones?

Un requisito previo, para la adopción de un marco de información del agua como son las Normas de Contabilidad del Agua (AWAS), es el establecimiento y la comprensión de quién tiene el derecho al agua y obligaciones con respecto al agua en un área determinada.



3. ¿Se publica regularmente información del agua del área?

La presencia de tales informes tiende a indicar que el público está interesado en la administración del recurso agua en un área dada, aunque su ausencia no significa necesariamente que el público no está interesado. Además, la existencia de un régimen de información actual identifica una oportunidad para poner a prueba Normas de Contabilidad del Agua (AWAS) en una nueva zona y/o aprender de las prácticas contables de agua locales.

4. ¿Los informes de información de agua producidos están de acuerdo con un estándar o directrices?

Si los informes de información sobre el agua están siendo producidos de acuerdo con una norma, reglas o principios esto puede proporcionar información valiosa al Consejo Australiano de Normas de Contabilidad del Agua (WASB) para el futuro desarrollo de AWAS.

5. ¿Es responsabilidad de las empresas reportar información del agua?

Si los informes de sostenibilidad corporativa son extendidos, es probable que sea cuando el agua representa un riesgo material (física, reputación, reglamentación o litigio) a las operaciones. Esto puede indicar una oportunidad para aplicar las Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS) a un contexto organizacional, por lo que se deberá:



- Identificar las zonas de estrés hídrico es la referencia principal.
- Identificar las áreas donde hay un plan de reparto de agua, este documento se referirá a varias fuentes.
- Identificar las zonas donde no se publican regularmente información sobre el agua, pueden ser los que se publican al menos cada cuatro años, para un país, zona, región, sector u otro entidad de agua.
- Identificar las estructuras de información del agua y su base de realización, norma aplicada, según la información necesaria ya sea en unidades volumétricas, si se requieren informes de aseguramiento/cumplimiento (auditorias), y si tales informes es obligatoria o voluntaria.

Se proporciona un resumen de las posibilidades de aplicación de las AWAS:

Sudáfrica: En Sudáfrica hay un plan de reparto de agua que reconoce los derechos de agua y otros reclamos, así como una situación de estrés hídrico. Además, hay una necesidad de información sobre el agua por los administradores de los recursos hídricos, así como un interés en la información del agua entre el público en general. Además, con la aplicación de las Normas Preliminares de Contabilidad del Agua (PAWAS) en Sudáfrica forma parte de la Investigación Australiana.

Canadá: No es un estándar basado en principios para el aseguramiento de los informes sobre el agua, así como la regularidad de informes de agua y algunas propuestas desarrolladas de información sobre el agua. Esto podría proporcionar una oportunidad para aplicar AWAS, proveer información sobre el agua existente



y también obtener conocimientos que son relevantes para el desarrollo de AWAS de una información sobre el agua existente de informes estándar en Canadá.

Unión Europea: Al igual que Canadá, la Unión Europea ofrece algunas oportunidades potenciales, tanto más probar la AWAS en diferentes situaciones, así como proporcionar ideas para el futuro desarrollo de AWAS.

Actualmente tiene en marcha un estándar basado en normas para la producción de informes de agua, así como una sola instrumento legislativo general para la gestión de los recursos hídricos que produce informes regulares de agua. En Además, hay un desarrollo permanente de un sistema de información sobre el agua, y al igual que Canadá la existencia de un estándar basado en principios para el aseguramiento de los informes de información sobre el agua.

Naciones Unidas: Las Naciones Unidas (ONU) tienen la propiedad de la norma de contabilidad del agua, el sistema de Contabilidad ambiental y económica para el Agua (SCAEI), y si bien esta norma no ofrece una gran cantidad de oportunidad para la colaboración con WASB, la recolección y publicación de información fiable es muy importante para sistema de información de la ONU Aquastat, y así puede proporcionar oportunidades para aplicar AWAS a nuevas situaciones, y para acceder a la información sobre el agua existente informar experiencia dentro de esa organización.

España: Debido a una combinación de factores como la escasez de agua, la planificación centralizada del agua y el agua sistema de derechos y de haber



completado una prueba piloto de la PAWAS, España parece ser un buen candidato para el futuro la cooperación en la aplicación o desarrollo de AWAS.

OCDE: La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) produce informes periódicos sobre las prácticas de gestión del agua con un fuerte énfasis en los datos y la evaluación comparativa de la calidad asegura. Como tales, pueden ser socios útiles para la comprensión de WASB del uso y la garantía de los informes producidos bajo AWAS.

Banco Mundial: Existe un considerable interés en la información sobre el agua y la amplia aceptación de agua relacionada normas en el Banco Mundial, y lo que puede ser un socio adecuado para la cooperación con WASB. Además, debido a su considerable experiencia en la presentación de información del agua y la realización de funciones de aseguramiento, pueden ofrecer oportunidades de cooperación significativas para el futuro desarrollo de AWAS.

México: No es tanto una cantidad significativa de experiencia en información sobre el agua de informes y una gran cantidad de interés en la información relacionada con el agua en México. Con informes periódicos información sobre el agua producen (no preparado a una norma), y de la evolución de información sobre el agua que informan en la zona propuesta puede haber interés colaborar con WASB.

Cuenca del río Nilo: Hay una organización multilateral que promueve la gestión de los recursos hídricos de cooperación para los estados ribereños del río Nilo. Uno de los objetivos es mejorar la calidad de información sobre el agua, la



fiabilidad y la disponibilidad a efectos de planificación, un objetivo que es consistente con la producción de Informes de Propósito General de Contabilidad del Agua (GPWAR).

Botswana: Al igual que en Australia, Botswana tiene una árida de clima semiárido, incluyendo grandes extensiones de desierto y sitios ambientales de importancia internacional. Como se ve por sus cuentas y de agua de experiencia produciendo su reputación de sonido cuidado del medio ambiente, no puede ser una oportunidad de cooperar en la aplicación y el desarrollo de Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS).

Namibia: Namibia tiene experiencia similar en la contabilidad del agua a Botswana, y aunque tiene un nivel diferente de la regulación de los recursos hídricos, puede haber interés suficiente para sugerir que existe la posibilidad de una asociación en el desarrollo de Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS).

Israel: Israel tiene un interés significativo en la gestión del agua y una gran cantidad de experiencia en eficiente del agua gestión. Una asociación para desarrollar Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS) puede ser beneficiosa para ambas partes para mejorar la presentación de informes y aspecto cumplimiento de la gestión de los recursos hídricos.

Perú: A pesar de que hay una necesidad de información confiable de agua, y una estructura institucional adecuada para hacerla cumplir, no parece ser suficiente



capacidad para implementar Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS) en el momento actual.

Cuenca del Río Danubio: La Comisión Internacional para la Protección del Río Danubio (ICPDR) es un cuerpo multinacional que tiene una gran experiencia en la supervisión y presentación de informes de calidad del agua, y rendimiento contra los planes de gestión del agua y de uso compartido. Como la presentación de informes sobre la calidad del agua no tiene específicamente han abordado en el desarrollo de Awas hasta la fecha, la ICPDR podría demostrar ser socios útiles.

China: En China hay una situación de estrés hídrico en las zonas septentrionales y occidentales, así como el agua compartiendo plan que reconoce los derechos de agua y otros reclamos. Teniendo en cuenta el acuerdo de principio en su lugar entre la Comisión del Agua de Australia Nacional y el Departamento de Recursos Hídricos de China para cooperar en la contabilidad del agua no puede ser a la vez la capacidad y la necesidad imperiosa de colaborar en el desarrollo de Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS).

Cuenca del Mar de Aral: La cuenca del Mar de Aral regionalmente significativa está bajo estrés hídrico importante, y hay una organización de planificación multilateral responsable de informar sobre un plan de gestión de recursos. No hay informes son publicada en la actualidad, aunque con el objetivo de establecer un sistema unificado de contabilidad del agua, la necesidad de informar información sobre el agua transparente y comparativamente es una consecuencia probable y la aplicación de Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS) puede ayudar en este esfuerzo.



Hay observaciones generales que se pueden realizar sobre los informes del agua de los países en desarrollo. Por ejemplo, el seguimiento, la gestión de la información y la difusión de información sobre el agua incluyendo tener procedimientos estándares para la recopilación de datos, procesamiento y análisis es más avanzada en los países de Centro y Sudamérica que en África, y menos avanzada que en Asia y en los países desarrollados en general. Además, parece que existen informes periódicos sobre el desarrollo de recursos de agua en los países en vías de desarrollo elaborados por los organismos gubernamentales que informan a las agencias de ayuda internacionales, tales como el Banco Mundial, la Agencia Europea para la Reconstrucción y AusAID como la disponibilidad de información confiable información sobre el agua es un criterio clave para las agencias de desarrollo cuando se considera un desarrollo relacionadas con el agua.

Aunque parece que no hay equivalentes actuales con las Normas Australianas de Contabilidad del Agua (AWAS), las oportunidades en el ámbito internacional para la futura cooperación con Australia en el desarrollo de normas de contabilidad del agua será un largo trabajo. Estas oportunidades pueden ser evaluadas como adecuados para la futura cooperación con la Junta Australiana de Contabilidad del Agua (WASB).



» Recursos Naturales

Estudio sobre disponibilidad de agua en La Paz y El Alto ofrece modelo de gestión

martes 10 de abril de 2012

El estudio denominado "Cambio Climático, Disponibilidad de Recursos Hídricos y Medidas de Adaptación en Bolivia" del Instituto de Hidráulica e Hidrología (IHH), que advierte que el año 2009 se rompió el equilibrio entre la oferta y la demanda de agua en las ciudades de La Paz y El Alto, ofrece un modelo de gestión sostenible y adaptación climática en construcción a mediano plazo.

El hidrólogo y glaciólogo, Edson Ramírez del IHH de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), coordinador del proyecto GRANT (Glaciares y Recurso Agua en los Andes Tropicales), apoyado por la Agencia de Cooperación del Japón JICA, el Instituto de Ingeniería Sanitaria, la Empresa Pública Social del Agua y Saneamiento (EPSAS) y la Universidad ULB de Japón socializó los primeros hallazgos de la investigación de dan pie a un modelo de gestión del agua.

"Hay iniciativas que se están realizando a través del Programa Nacional de Cambios Climáticos que apoyan a otros estudios complementarios como la determinación de agua no contabilizada, que es un factor muy sensible en momentos de hacer un balance. Este modelo de gestión lo que pretende es hacer una administración sostenible del recurso hídrico considerando diferentes factores como el cambio climático", explicó.

La preocupación que motivó el estudio se orientó a los impactos de los cambios climáticos registrados en los últimos 30 años, lo cual hace temer a la comunidad científica nacional e internacional, una afectación en la disponibilidad del agua, por lo que es necesario cotejar tanto la oferta como la demanda de los recursos hídricos.

De acuerdo a los cálculos previos realizados por el equipo investigador, las poblaciones de La Paz y El Alto enfrentan en la actualidad un equilibrio muy sensible entre la oferta y la demanda del agua "estaríamos en una fase en la que empezamos a utilizar más agua de lo que podemos producir, y eso se atribuye al hecho de que la población misma ha crecido, las tasas son altas", afirmó Ramírez.

La población de El Alto creció a un ritmo del 5% anual, mientras que la de La Paz a un 2,5%. Según el experto, el sistema tiene limitaciones para el abastecimiento, y lo que preocupa es que en adelante por el mismo crecimiento natural de la población y los impactos del clima, es urgente trabajar en medidas de adaptación climática.

"Todavía no se tiene porcentajes de déficit, mal que bien, hasta el momento EPSAS logró equilibrar la distribución de agua en función de cuatro sistemas que se están trabajando como son: Tuni Condoriri, Choqueyapu, Incachaca, Hampaturi y Tilata, donde se ha tratado de administrar de forma que no falte agua a los diferentes sistemas", explicó.

Sin embargo, advierte que años secos consecutivos por ejemplo, provocarían sustancialmente modificaciones en los tipos de abastecimiento.

Metodología

El proyecto incorpora cinco componentes referidos al aporte de los glaciares, el escurrimiento superficial, el transporte de sedimentos, la calidad de aguas y la gestión de recursos hídricos. La idea es que en un tiempo relativamente corto se pueda proporcionar a los tomadores de decisión un modelo de gestión que permita contar con estrategias de adaptación.

La metodología contempla la medición de datos sistemáticos de las variables hidro-meteorológicas relacionadas a los glaciares, las de los aportes de agua de las represas, las referidas a la calidad del agua, además de los aportes de sedimentos que podrían comprometer a futuro el volumen de la presa.

En términos de oferta y demanda se tomaron en cuenta las tendencias de crecimiento poblacional, así como las de demanda de agua en base a registros de EPSAS y de gestiones anteriores. "Es a través de estas proyecciones que hemos hecho, que hemos visto que para el 2009 ya se rompió este punto de equilibrio, lo que quiere decir que para esta época creció más la población al igual que la demanda", sostuvo.

Contacto: eramirez@accelerate.com



Calculan que la demanda de agua se incrementará 12 veces hasta fin de siglo

viernes 24 de octubre de 2014

Un estudio sobre la demanda hídrica en el territorio estimó que la exigencia para consumo de agua potable y riego se incrementará 12 veces a fines del siglo, en comparación con el inicio de la centuria; "sin embargo la oferta hídrica en muchas provincias se reduciría en más del 30%", por lo que se deben buscar alternativas para la provisión de ese elemento a largo plazo.

"El cambio climático causaría una disminución de precipitación en las tierras altas y un aumento en las tierras bajas, mientras que la evapotranspiración aumentaría en todo el territorio (debido a las temperaturas más altas)", dice el estudio que es parte de la serie "La economía del cambio climático en Bolivia", preparada por el BID y la CEPAL. Específicamente "Cambios en la demanda hídrica", de donde salen las conclusiones, fue trabajado por Nashira Calvo Cárdenas con aportes de otros profesionales. La información en conjunto muestra que la oferta de agua podría reducirse en tierras altas (por menor precipitación y mayor evapotranspiración) y, más moderadamente, en partes de las tierras bajas.



El estudio trabajó en dos escenarios, con cambio climático y sin cambio climático. En cualquier caso verificó que la demanda de agua potable y para riego se incrementará 12 veces hasta fin de siglo. "En el escenario sin cambio climático -dice el estudio- existen 75 provincias que utilizan más del 20% de la oferta disponible; en su mayoría, estas provincias se encuentran en los departamentos del Altiplano y también en los departamentos de Tarija, Chuquisaca y el sur de Santa Cruz. En el escenario con cambio climático existen 77 provincias que utilizarían más de 20% de la oferta de agua disponible, dos más que en el escenario anterior".

Si bien la escasez de agua podría aumentar en las provincias Arce y O'Connor (Tarija), Chayanta (Potosí) y Campero (Cochabamba), también podría disminuir en distintos niveles en Warnes y Chiquitos (Santa Cruz), Barro (Oruro) y Loayza (La Paz). El hecho es que la oferta y la demanda no están distribuidas homogéneamente en el territorio, por eso unas provincias podrían tener niveles de escasez "muy altos" y otras en menor medida.

Por tanto la recomendación es que "para las provincias que tengan altos índices de escasez de agua se deben buscar alternativas para abastecimiento, como ser aguas subterráneas, pero la explotación debe ser a una velocidad menor que su velocidad de recarga natural para preservar el sistema". Se prevé que los departamentos más afectados sean Chuquisaca, Potosí, Cochabamba y Tarija debido al cambio climático que impacta en los fenómenos como el de evapotranspiración del suelo.

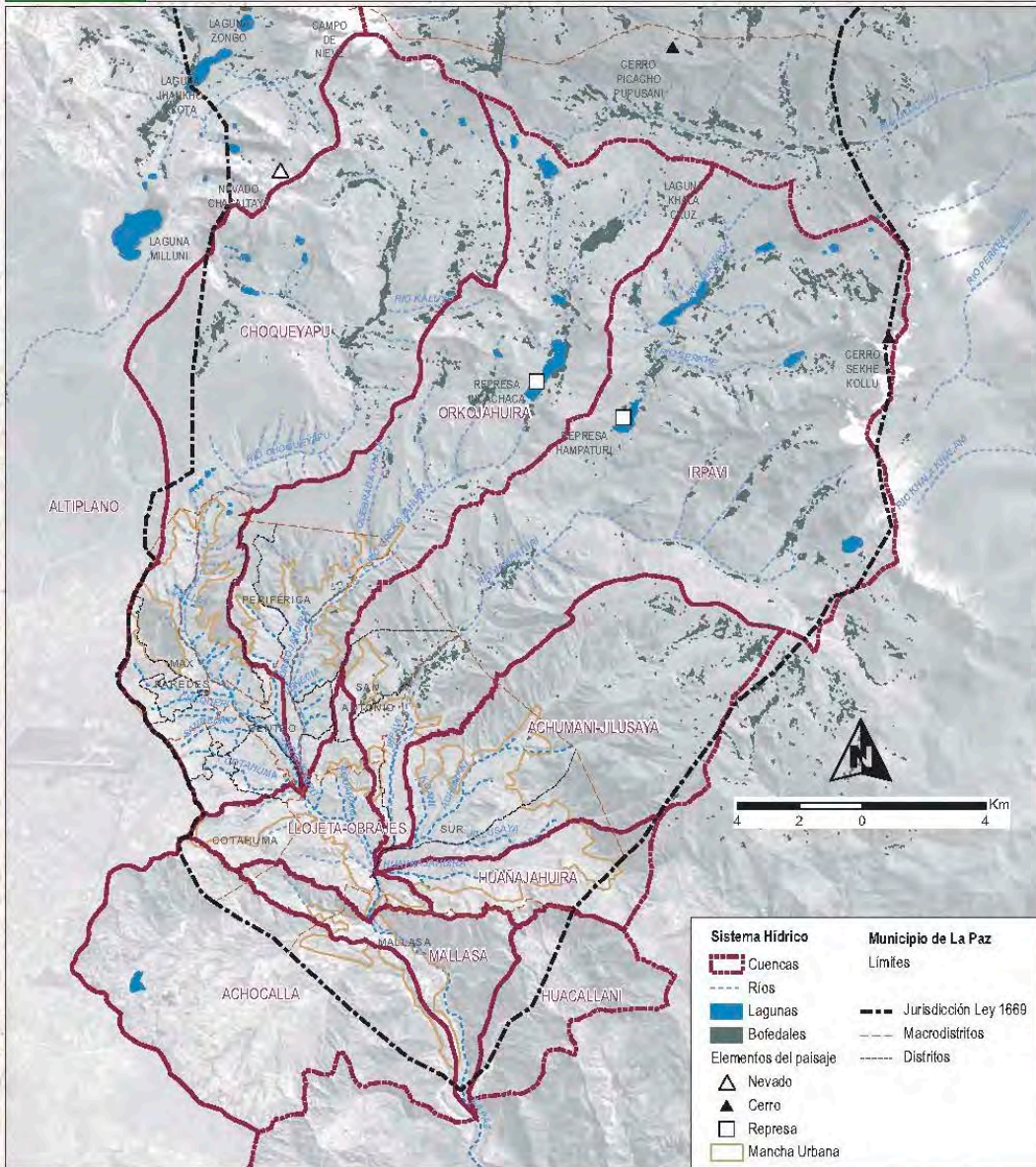
El análisis tomó en cuenta que la disponibilidad de recursos hídricos está continuamente distorsionada por fenómenos como el Niño y la Niña en el país, así como por una inadecuada gestión de esos recursos, que provocan sequías, inundaciones, escasez y distribución heterogénea del líquido. Para el estudio se utilizaron los escenarios climáticos A2 y B2, generados por el modelo regional PRECIS del Centro Hadley en Inglaterra, que tiene una resolución de 50x50 km. Las estimaciones fueron realizadas a partir del modelo climático PRECIS y del Modelo de Equilibrio General Computable BOLIXI, que fueron validados y analizados en detalle por otros autores.



Compendio de Estadísticas Ambientales del Municipio de La Paz, 2000-2010

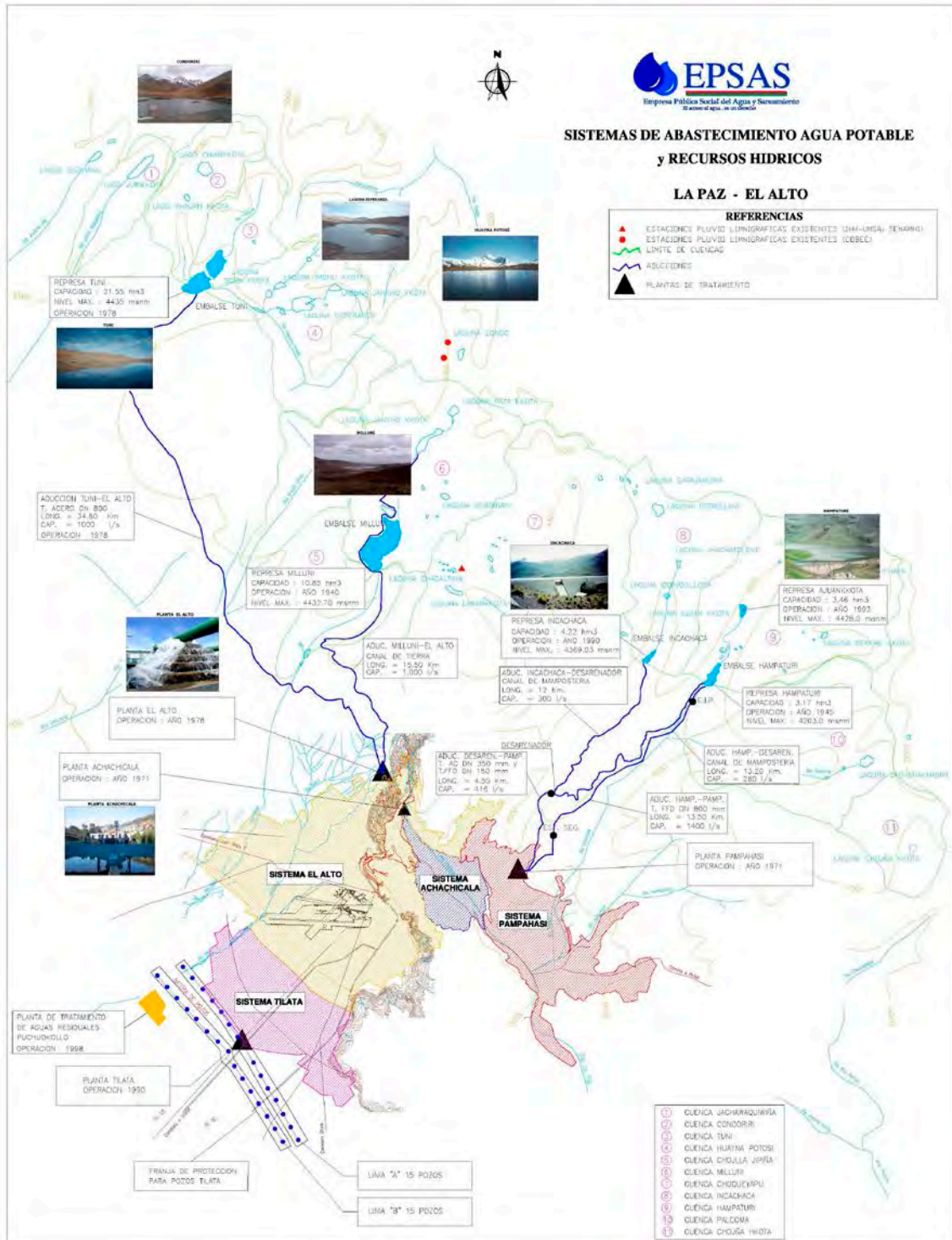
MAPA N° 05.01

Municipio de La Paz :
 Hidrografía de la Cuenca del Río La Paz



Nota: Bofedales son conjuntos de vegetación particular producto del deshielo de glaciares cercanos.
Imágenes de fondo: LANDSAT 5 TM 2006 (en tonos de gris)

Fuente: Oficialía Mayor de Gestión Territorial - Plan Maestro de Ordenamiento Territorial del Distrito Hampaturi (2007)
 Dirección Especial de Gestión de Riesgos - Programa de Drenaje Pluvial (2007)
Elaboración: Oficialía Mayor de Planificación para el Desarrollo - Dirección de Investigación e Información Municipal





Hoja informativa nacional Bolivia (Estado Plurinacional de)

TIERRA Y POBLACIÓN	Año	Valor	Unidad
Superficie			
Superficie total del país	2012	109 858	1 000 ha
Superficie cultivada	2012	4 515	1 000 ha
Población			
Población total	2013	10 671	1 000
Densidad de población	2012	9.554	hab/km2
Población rural	2013	3 452	1 000
Población económicamente activa en la agricultura	2013	2 150	1 000
RECURSOS HÍDRICOS (RH)	Año	Valor	Unidad
Promedio a largo plazo de precipitación anual			
Profundidad		1 146	mm/año
Volumen		1 259	km ³ /año
Promedio a largo plazo de los RH renovables			
Internos (RHRI)		303.5	km ³ /año
Externos (RHRE)		270.5	km ³ /año
Totales (RHRT)		574	km ³ /año
Tasa de dependencia		47.13	%
RHRT per cápita	2012	54 688	m ³ /año
Capacidad total de presas	2010	0.5961	km ³
EXTRACCIÓN DE AGUA	Año	Valor	Unidad
Por sector			
Agrícola	2008	1.92	km ³
Municipal	2009	0.136	km ³
Industrial	2009	0.032	km ³
Total	2009	2.088	km ³
Extracción total de agua per cápita	2009	198.9	m ³
Por fuente			
Agua superficial		-	km ³
Agua subterránea		-	km ³
Extracción total de agua dulce	2009	2.088	km ³
Agua desalinizada producida		-	km ³
Uso directo de aguas residuales tratadas		-	km ³
Presión sobre los recursos hídricos			
Extracción total de agua dulce como % de los RHRT	2009	0.3638	%
Extracción total de agua dulce como % de los RHRT	2008	0.3345	%
SUPERFICIE CON GESTIÓN DE AGUA	Año	Valor	Unidad
Área equipada para riego			
Riego con dominio total	2011	297.2	1 000 ha
riego superficial (2011)	275.9	1 000 ha	
riego por aspersión (2011)	17.6	1 000 ha	
riego localizado (2011)	3.7	1 000 ha	
Zonas bajas equipadas		-	1 000 ha
Derivación de crecidas		-	1 000 ha
Superficie total equipada para riego	2011	297.2	1 000 ha
Como porcentaje de la superficie cultivada	2011	6.583	%
Realmente regada	2011	297.2	1 000 ha
Superficie con otra gestión de agua agrícola		-	1 000 ha

Notas: 1 km³ m³ = 10 = 1 000 millones de m³; 1 ha = 1 hectárea = 10 000 m²



Organización de las Naciones Unidas
 para la Alimentación y la Agricultura



Cálculo de recursos hídricos renovables (RHR) por país (en km³/año, media)

Bolivia (Estado Plurinacional de)

RHR INTERNOS		
Precipitación (mm/año)	[1]	1 146
Superficie del país (1000 ha)	[2]	109 858
Precipitación (km ³ /año)	[3]	1 259 <small>=([1]*1000000)/(2)*10</small>
Agua superficial: producida internamente	[4]	277.4
Agua subterránea: producida internamente	[5]	130
Parte comun entre aguas superficiales y subterráneas	[6]	103.9
RHR internos totales	[7]	303.5 <small>=([4]+[5]-[6])</small>
RHR EXTERNOS		
	Natural	Contabilizadas
Agua superficial		
Agua superficial que entra al país	259 ^(a)	[8] 259
Entradas no sometidas a acuerdos		[9] 0
Entradas sometidas a acuerdos		[9] 0
Entradas aseguradas mediante tratados		[10] 11.5 ^(c)
Agua superficial en rios fronterizos	15 ^(b)	[10] 11.5 ^(c)
Entradas contabilizadas		[11] 270.5 <small>=([8]+[9]+[10])</small>
Agua superficial que sale del país	566 ^(d)	
Salidas no sometidas a acuerdos		566
Salidas sometidas a acuerdos		0
Salidas aseguradas mediante tratados		[12] 0
Agua superficial externa renovable total		[13] 270.5 <small>=([11]-[12])</small>
Agua subterránea		
Agua subterránea que entra al país	0	[14] 0
Agua subterránea que sale del país	26.12	26.12
RHR externos totales		[15] 270.5 <small>=([13]+[14])</small>
RHR TOTALES		
Agua superficial		[16] 547.9 <small>=([4]+[13])</small>
Agua subterránea		[17] 130 <small>=([5]+[14])</small>
Parte comun entre aguas superficiales y subterráneas		[6] 103.9
RHR totales		[18] 574 <small>=([16]+[17]-[6])</small>
Tasa de dependencia (%)		[19] 47.13 <small>=100*(([1]+[14])/([11]+[14]+[7]))</small>

Metadatos:

- (a) Madre de Dios from Peru (Amazon basin).
- (b) Guapore/Itenez border with Brazil (it originates in Brazil). Paraguay river border Bolivia for about 35 km, but is not accounted for since such short distance.
- (c) Peru contributes 4 km³ more to Lake Titicaca than Bolivia, therefore this amount is added to Bolivia
- (d) TO: Paraguay: 5.92/2 (Pilcomayo [border- ARG/PRY]); Brazil: 550 (Madeira); Argentina: 10.1 (Bermejo)+5.92/2 (Pilcomayo [border- ARG/PRY])



Marco del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua

