

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

“OSCAR LUCERO MOYA”

MAESTRÍA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE AMPLIO ACCESO

*METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE UNA GESTIÓN INTEGRAL
DEL AGUA EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO PROVINCIAL DE
HOLGUÍN*



*Tesis presentada en opción del título académico de Master en Eficiencia Energética
de Amplio Acceso.*

Ing. Yanely de la Caridad Esquijarosa Abradelo

HOLGUÍN

2010

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

“OSCAR LUCERO MOYA”

MAESTRÍA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE AMPLIO ACCESO

*METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE UNA GESTIÓN INTEGRAL
DEL AGUA EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO PROVINCIAL DE
HOLGUÍN*

*Tesis presentada en opción del título académico de Master en Eficiencia Energética
de Amplio Acceso.*

Autora: Ing. Yanely de la Caridad Esquijarosa Abradelo

Tutora: MSc. Ibet Ayón Romero

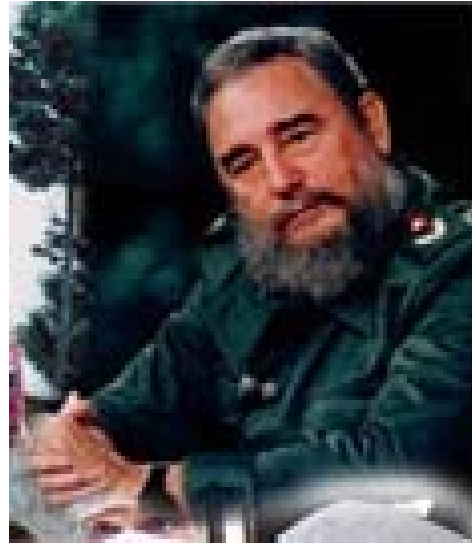
Prof. Auxiliar

HOLGUÍN

2010

“Año 52 de la Revolución”

“ Soñar con cosas imposibles se llama utopía; luchar por objetivos no sólo alcanzables, sino imprescindibles para la especie humana, se llama realismo ”



“Un mundo mejor es posible. Se lo asegura alguien que ha vivido soñando y mas de una vez ha tenido el raro privilegio de ver convertido en realidad sus sueños que ni si quiera había soñado” ...

Fidel Castro Ruz.

A mí querida familia:

A Elia y Lázaro porque a ellos debo lo que soy

A Yait que siempre está, aún estando lejos

A Nana, Lázaro, Carmen y Laura, lo más importante en mi vida

A Josemisio por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS:

En la realización de una investigación interviene siempre una serie de elementos que hacen posible su culminación, pues es una tarea sumamente compleja, individualmente no lo habría logrado, ello fue posible gracias a la colaboración de un grupo de profesionales y amigos que incondicionalmente me brindaron su ayuda y me ofrecieron sus conocimientos. Por eso mis sinceros agradecimientos a:

A Ibet, mi tutora que sin su certera guía y las horas que me dedicó, esta investigación ni siquiera hubiese comenzado.

A Rosa, mi maestra y con ella a todos los profesores a lo largo de mi vida como estudiante.

A los profesores de esta maestría por todo el conocimiento transmitido en el camino de la ciencia.

A Dania y Mandy porque siempre estuvieron prestos a la ayuda.

A la señora Irene MacIsaac por proporcionarme el medio que permitió confeccionar esta tesis.

A Maritza, que ya no está y aún así me apoya.

A Rebeca por acogerme en su familia y darnos un hogar.

Al Hospital Pediátrico Provincial de Holguín, en especial a su dirección administrativa por todo el apoyo brindado en el desempeño de esta maestría.

A todas aquellas personas que de una forma u otra han contribuido en esta investigación

A todos:

MUCHAS GRACIAS!

RESUMEN:

En el mundo se plantea una crisis mundial del agua, que puede ser física, subjetiva o de calidad, donde el problema no está en la falta de recursos hídricos sino de la necesidad de un cambio de modelo en la gestión del agua, de llevar a cabo una nueva cultura: abandonar el modelo de política de la oferta por el de gestión de la demanda.

En el presente trabajo se hace referencia de varios sistemas de gestión de agua utilizados en el mundo, y presenta una metodología con carácter integrador y sistémica que permite trazar la política de aguas en la institución con la aplicación de una gestión integral en el Hospital Pediátrico Provincial de Holguín.

Se plantea tratar el agua como un recurso contable e incluirlo como portador energético en la institución, que unido al desarrollo de una gestión integral de agua, garantiza el uso adecuado del recurso en sí, de la tecnología asociada a ella y eleva el compromiso social de quien la utiliza, por tanto mejora el medio ambiente, la calidad de vida de los ciudadanos y el consumo energético por este concepto disminuye.

La investigación cuenta con tres fases fundamentales: en el Capítulo 1, se realiza una fundamentación teórica del tema objeto de estudio, el Capítulo 2, reseña actual de la entidad y se propone el procedimiento, en el Capítulo 3 se exponen los resultados preliminares, con algunas sugerencias de soluciones, demostrando la validez de la metodología propuesta. Además cuenta con Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y Anexos.

Tierra, agua, frutos, hierbas, flores. Para eso sirve la gestión del agua.

ÍNDICE:

No	Página
1- Introducción	1
2- Capítulo 1. La gestión del agua en la actualidad	9
1.1 -Problema mundial del agua: Gestión vs. Escasez	9
1.2 – Nuevas formas de ver el agua.	12
1.3 -¿Qué es la administración del agua?	14
1.4- La gestión del agua	15
1.5-Sistemas integrales de gestión de agua	17
1.6-La gestión del agua en Cuba	20
1.6.1- Marco institucional	21
1.6.2- Instrumentos de gestión	22
1.7- Metodologías, métodos o herramientas de investigación a utilizar	23
Conclusiones del capitulo 1	25
2 Capítulo 2. Materiales, métodos y técnicas utilizadas. Metodología para la formulación de la política hídrica, análisis prospectivo de la gestión de agua en el hospital pediátrico universitario de Holguín “Octavio de la Concepción y la Pedraja”	27
2.1- Materiales y métodos empleados en la investigación.	27
2.2-Procedimiento Metodológico a utilizar para la formulación de la declaración de la política hídrica y de la propuesta de gestión de agua en el HPUH.	29
2.3- Estructura de la estrategia propuesta.	35
2.3.1- Diagnóstico para la implementación una de gestión integral del agua	35
2.3.2- Planificación de la GIAH.	38
2.3.3- Elaboración y ejecución del plan de acción	42
2.3.4- Control de la GIAH	43
Conclusiones capítulo 2	46

No		Página
	Capítulo 3: Resultados parciales de la implementación de la metodología propuesta.	47
	3.1- Caracterización de la institución.	47
	3.2- Declaración de la política Hídrica en el HPUH	48
	3.3- Objetivos y metas de la GIAH	49
	3.4- Propuesta de la estructura organizativa.	51
	3.5- Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades detectadas.	51
	3.6- Racionalización del uso del agua: adecuación de la calidad al uso	53
	3.7- Abasto y consumo de agua en el HPUH.	53
	3.8- Diagrama de flujo de agua	54
	3.9- Diagrama causa efecto del uso y consumo del agua en el HPUH:	56
	3.10- Cantidad de equipamiento tecnológico relacionado con el agua.	58
	3.11- Oportunidades de producciones más limpias que pueden ser aplicadas.	58
	3.12- Proceso de obtención de agua destilada	58
	Conclusiones capítulo 3	63
4	Conclusiones	65
5	Recomendaciones	66
6	Bibliografía	67
	Anexos	

INTRODUCCIÓN

Agua, sustancia líquida formada por la combinación de dos volúmenes de hidrógeno y un volumen de oxígeno, constituye el 70% de la superficie del planeta Tierra y representa entre el 50% y el 90% de la masa de los seres vivos. Es una sustancia relativamente abundante aunque sólo supone el 0,022% de la masa de la Tierra. Del total de agua solo se puede utilizar el 0,35% para el consumo humano. La vida es inexistente sin el agua, no es casual su denominación de líquido vital. Se considera que este elemento es más importante que el oxígeno. A falta de agua, la provisión de alimentos disminuye o desaparece totalmente y organismos complejos como el hombre, si no disponen de reservas de este líquido mueren.¹

Se halla en forma líquida en los mares, ríos, lagos y océanos; en forma sólida, nieve o hielo, en los casquetes polares, en las cumbres de las montañas y en los lugares de la Tierra donde la temperatura es inferior a cero grados Celsius; y en forma gaseosa se halla formando parte de la atmósfera terrestre como vapor de agua.

El agua es uno de los elementos estratégicos del mundo, ya que según los informes de la ONU que uno de cada cinco habitantes del planeta no tiene acceso al agua potable, demanda que aumentará para la mitad del siglo, considerando que para el 2030 las dos terceras partes del planeta vivirá en ciudades y metrópolis con el aumento de la demanda de agua en las zonas urbanas.

La Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó el 22 de diciembre de 1993 la resolución A/RES/47/193 por la que el 22 de marzo de cada año fue declarado Día Mundial del Agua, a celebrarse a partir de 1993, en conformidad con las recomendaciones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo contenidas en el Capítulo 18 (Recursos de Agua Dulce) de la Agenda 21. Se invitó entonces a los diferentes Estados a consagrar este día, en el marco del contexto nacional, a la celebración de actividades concretas como el fomento de la conciencia pública a través de la producción y difusión de documentales y la organización de conferencias, mesas redondas, seminarios y exposiciones relacionadas con la conservación y desarrollo de los recursos hídricos así como con la puesta en práctica de las recomendaciones de la Agenda 21.

El consumo de agua casi se ha duplicado en los últimos cincuenta años. Un niño nacido en el mundo desarrollado consume de 30 a 50 veces más agua, en comparación, que un niño del mundo en desarrollo (FNUAP, 2002). Mientras tanto, la calidad del agua continúa empeorando. Según el primer informe sobre la evaluación de los recursos hídricos presentado por la ONU el número de personas que mueren de enfermedades diarreicas es equivalente al de las víctimas de veinte accidentes diarios de aviones Jumbo completamente llenos, sin supervivientes. Estos ejemplos ilustran la magnitud de los problemas con los que se enfrenta el mundo, en relación con sus recursos de agua, y las enormes disparidades que existen en su utilización.

El incremento de la oferta de agua como herramienta para el impulso económico, sobreexplotación de los recursos hídricos, el alto grado de contaminación, asociado a un mayor nivel de desarrollo, algunas características naturales (sequías prolongadas, inundaciones), han conducido a un deterioro importante de los mismos

El agua, constituye uno de los pilares fundamentales para el progreso del hombre y se considera una fuente de energía y desarrollo. La ordenación y gestión de los recursos hídricos, debe ser objetivo prioritario para cualquier sociedad, se ha realizado históricamente bajo directrices orientadas a satisfacer la demanda en cantidades suficientes, bajo una perspectiva de política de oferta, lo que no garantiza un uso equitativo y sostenible del recurso.

En estos momentos se hace necesario un cambio en los planteamientos sobre política de aguas, tiene que evolucionar desde una simple satisfacción en cantidad de las demandas, hacia una gestión integrada que contemple la calidad del recurso y la protección del mismo como garantía de un desarrollo sostenible².

La calidad del agua es una variable fundamental del medio hídrico, tanto en lo que respecta a la caracterización ambiental como desde la perspectiva de la planificación

¹ Núñez Jiménez Antonio: Hacia una cultura de la naturaleza

² El Desarrollo sostenible en la Ley 81 de Medio Ambiente, se define como el proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfacen las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

hidrológica. Este término puede responder a varias definiciones, que se han visto reflejadas en las legislaciones de cada país a lo largo del tiempo.

De forma tradicional se ha entendido por calidad de un agua el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que hacen que el agua sea apropiada para un uso determinado. Esta definición ha dado lugar a diversa normativa, que asegura la calidad suficiente para garantizar determinados usos, pero que no recoge los efectos y consecuencias que la actividad humana tiene sobre las aguas naturales.

La incidencia humana sobre las aguas se ejerce fundamentalmente a través del consumo de sistemas naturales y el vertido de efluentes residuales a estos sistemas. Se hace por tanto necesario establecer los criterios de calidad que han de reunir las aguas residuales antes de ser evacuadas en un sistema receptor.

Basándose en la vinculación entre calidad de aguas y sus usos, se establece un nuevo concepto de calidad del agua donde se instituyen estándares y criterios de calidad específicos que definen los requisitos que han de reunir una determinada agua para un fin concreto, requisitos que, generalmente, vienen expresados como rangos cuantitativos de determinadas características fisicoquímicas y biológicas, de aquí se establece un nuevo concepto de calidad de agua.

La falta de una gestión adecuada en la proyección, ejecución y utilización de las infraestructuras hidráulicas, unido al déficit de los recursos financieros y materiales necesarios, conduce frecuentemente a la falta de integralidad y deficiente ejecución de las soluciones de los problemas relacionados con el agua, en las zonas de nuevo desarrollo y en la rehabilitación de lo existente, incrementándose la aparición de respuestas improvisadas y/o emergentes.

Según el Segundo Informe sobre la Situación de los recursos Hídricos en el mundo presentado por la UNESCO, la gestión de los recursos hídricos ocupa un lugar importante en la agenda internacional del agua, en muchos países la administración del agua está en un estado de confusión. Los problemas concretos de administración del agua varían. En algunos países, hay una ausencia total de instituciones y, en otros, las estructuras institucionales están fragmentadas.

Es incuestionable la necesidad de poner en práctica nuevas vías que posibiliten el perfeccionamiento de la gestión del propio territorio, en el rescate de los índices

cualitativos y cuantitativos de los servicios de agua y saneamientos alcanzados anteriormente; y paralelamente superar los déficit acumulados y extender la cobertura de los servicios de acuerdo, a las diversas prioridades que demanden los objetivos sociales y económicos de cada territorio.

Según las nuevas líneas trazadas en la planificación del agua, el problema de que se presenta puede tener solución local, si en el país rige una política bien trazada sobre gestión de agua. En el mundo capitalista existe la norma por la importancia del recurso de invertir para enriquecerse, en el caso de Cuba la máxima sería invertir para tener un desarrollo sostenible tanto económico como medioambiental.

Otro de los conceptos fundamentales en la política de aguas es el concepto de escasez de agua y la elección de la política a plantear, generalmente se dice de escasez de agua sin hacer mayores diferencias, cuando realmente es importante establecer de qué tipo de escasez se está hablando y la diferencia determina la magnitud del problema al que se enfrenta, generalmente el concepto que se alude al hablar de escasez es la que se nomina como una “escasez objetiva, física o absoluta” que es aquella en la que un recurso es escaso en función de la cantidad del mismo que hay en la tierra. Pero puede haber un segundo tipo de escasez, la “escasez subjetiva, social o económica”, que se presenta cuando existe un “comportamiento despilfarrador o poco eficiente (del recurso) desde un punto de vista social, económico y técnico”³. Expresado con otras palabras, este tipo de escasez está generado por la presión que ejerce la sociedad sobre el recurso sobre la base de unos hábitos de uso y consumo permitidos por el marco institucional vigente. Finalmente, podemos hablar de una “escasez de calidad” que es aquella derivada de la inadecuada calidad del agua para un uso determinado. En muchas ocasiones, el tipo de escasez no se tiene bien definido y se habla de escasez física ante una escasez social o económica, sin tener en cuenta que el origen del problema no está en un período de sequía y un sistema hídrico deprimido sino en la inadecuada gestión que se realiza del recurso y/o en el equivocado marco institucional en el que se inserta dicha gestión.

³ (Aguilera, 1994a, 123).

En Cuba la frecuencia de años con déficit moderados o severos de lluvias en el acumulado anual se duplicó en los últimos 30 años respecto a los años anteriores, la situación reiterada de falta de precipitaciones que han sufrido los territorios de las cinco provincias orientales alertan sobre este peligro. En el país existen leyes desde el punto de vista medio ambiental, y sanitario que rigen el suministro de agua, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales⁴.

La provincia de Holguín, en específico su municipio cabecera se ha visto afectada en los últimos años por una intensa sequía, ha atravesado por una situación de recursos hídricos limitados y escasos, pasando por una crisis de calidad del agua, afectando tanto a la población como a la infraestructura económica industrial, incluyendo dentro de esta al sector de salud pública

Para el desarrollo y buen funcionamiento de la actividad hospitalaria es de suma importancia el abasto y distribución del agua. El consumo de agua en el Ministerio de Salud Pública en Cuba está establecido por resolución 45/ 91 del HNRI y según esta resolución en estos índices de consumo no se contemplan los equipos especializados que demandan agua, ni se incluyen el suministro de agua a los alumnos insertados en el centro, por lo que el consumo de agua puede ser aún mayor para el caso de un hospital pediátrico con lavandería el consumo de agua debe ser de 850 lts/cama/día.

El Hospital Pediátrico Universitario Provincial de Holguín “Octavio de la Concepción y La Pedraja”(HPUH), es uno de los centros de gran tamaño y complejidad por los servicios que brinda, se encuentra situado en la Avenida de los Libertadores, tiene perfil clínico-quirúrgico, con una dotación de 469 camas, realizando como promedio en el año 22000 ingresos con una estadía promedio de 5.7 días.

Para almacenar y distribuir el agua del hospital, se dispone de dos cisternas con capacidad de almacenaje de 1200 m³ que son bombeados por cuatro motobombas hacia tanques elevados. El abasto, uso y consumo del agua es un fuerte y significativo consumidor de energía eléctrica y combustible por lo influye en el indicador energético del hospital, para que este no se deteriore se debe lograr la mayor utilización de agua bombeada, y una correcta utilización de la tecnología asociada, por lo que es obligado

⁴ <http://www.hidro.cu/ntecnicas.htm>

mejorar el uso que se le debe dar en los diferentes servicios y tomar alternativas que permitan la reutilización de aguas residuales.

Por revisiones documentales, observaciones directas realizadas a lo largo de los años y trabajos presentados por J. Mora y la autora⁵, se puede decir que en el existe la siguiente situación problemática:

- no existen instrumentos de medición relacionados con el agua en todas las áreas, sólo a la entrada de la cisterna, no se llevan registros del consumo de agua,
- en el año 2009 se consumió agua suficiente según lo normado pero en encuesta realizada el 100% de los servicios concuerda que no recibe el agua ni en cantidad ni calidad suficiente.
- la actividad de mantenimiento y reparación del sistema hidrosanitario es deficiente, por lo que el sistema se encuentra en mal estado técnico y se deja de brindar servicio de agua a los pacientes y trabajadores,
- existe un doble abasto de agua, acueducto y por camiones pipas, sin tener control sobre la cantidad de viajes y combustible utilizados, no existe concordancia entre las lecturas tomadas por la autora y lo facturado al no saber exactamente el día de la lectura.
- no se utilizan técnicas de producciones más limpias: no se reducen, reciclan, o aprovecha el contenido energético de las aguas residuales, en el sistema hidrosanitario, lavandería, cocina y caldera o se utilizan tecnologías eficientes,
- las aguas residuales son vertidas al alcantarillado sin tratamiento previo,
- los trabajadores, pacientes y familiares no tienen una orientación que les permita tomar una posición consciente de ahorro del agua,
- no existe el diagrama de flujo de las aguas, no están bien definidos los consumos, las pérdidas y sus posibles causas,
- el ministerio de salud pública no cuenta con una metodología para efectuar una gestión de agua en el HPUH

Teniendo en cuenta lo anterior se puede plantear el siguiente **problema**: derroche y ausencia de gestión en el recurso natural agua.

⁵ J. Mora, Y. Esquijarosa, Aprovechamiento de aguas residuales de destiladores en el hospital, J. Mora, Estrategias de agua.

De acuerdo a lo planteado se considera que el **objeto de investigación** estaría dado por la Gestión del agua en el Hospital “Octavio de la Concepción y la Pedraja”

En correspondencia se define como **campo de acción**: la metodología para la implementación de una Gestión integral del agua en el Hospital Pediátrico Universitario “Octavio de la Concepción de la Pedraja”.

El **objetivo de la investigación**: desarrollar una metodología para implementar una gestión integral del agua en el hospital que responda a un tratamiento sostenible del recurso.

Para guiar el proceso de investigación se propone la siguiente **hipótesis**: Una metodología con enfoque integrado y sistémico, permite la implementación de una gestión de agua en el Hospital Pediátrico Universitario “Octavio de la Concepción de la Pedraja” con el consabido mejoramiento sistemático y la obtención de altos niveles de calidad en el uso y consumo del agua.

En esta etapa de la investigación se proponen las siguientes **tareas**:

- realizar un profundo estudio bibliográfico que enriquezca la fundamentación teórica del problema,
- propuesta de la metodología para implementar la gestión integral de agua,
- efectuar la caracterización de la entidad objeto de estudio y el diagnóstico de la situación actual de los elementos a evaluar,
- análisis de los resultados.

Para el desarrollo de estas tareas se proponen los siguientes **métodos**:

En el nivel **experimental**: encuestas, entrevistas, estadísticos, consulta a expertos y la observación directa e indirecta, en el nivel **teórico**: histórico-Lógico, inducción y deducción, análisis y síntesis, se utilizan además métodos estadísticos..

Novedad y actualidad científica: proponer, por vez primera, un proceso global que evalúa y plantea soluciones relacionadas con los recursos hídricos en el hospital pediátrico, que incluye el análisis desde el punto de vista energético, económico y del medio ambiente.

El valor teórico está dado por la revisión y actualización pertinente de conocimientos universales alrededor del tema, relacionados con la gestión de agua, así como el análisis de las posibilidades reales de adaptación a la institución.

El aporte metodológico de la investigación se refleja en el hecho de dejar establecido un procedimiento para implementar una gestión de agua en el Hospital Pediátrico Universitario de Holguín, contribuyendo a la disminución del recurso natural y del consumo energético.

El aporte práctico radica en la factibilidad demostrada de poder implementar la gestión de agua en el HPUH con resultados satisfactorios y de perspectivas alentadoras para su continuidad, quedando elaborado un procedimiento con aplicación en todas las unidades de salud y otras entidades. Manual de usuario con las herramientas.

El aporte social consiste en la identificación de las principales dificultades que afectan el uso y consumo del agua en el HPUH. Se fomenta una cultura del cuidado del medio ambiente.

Entre los **beneficios esperados** con la aplicación de la gestión de agua se encuentran:

Social: aumenta la calidad de atención al paciente al revitalizar redes hidrosanitarias de los diferentes servicios, la aplicación de tecnologías modernas ahorradoras de agua o la implementación de técnicas de producciones más limpias, se eleva la cultura sobre el consumo de la misma en trabajadores y pacientes, logrando un compromiso social con el recurso.

Económicos: se logra una eficacia económica dada por la reducción en el consumo de energía por concepto de agua, mejora en el equipamiento tecnológico y reciclado y o reutilización de las aguas residuales y su aprovechamiento energético en el caso de que presente contaminante térmico.

Energético, se logra una eficiencia energética ya que al hacer una gestión de agua también se realiza una gestión energética, en la metodología propuesta, el recurso se trata como un portador energético más en la institución.

Medio ambiental, el ahorro en el servicio de alcantarillado al reducir el vertimiento de aguas residuales, reducción en la contaminación térmica y biológica al medio ambiente y la disminución de la cantidad de agua que se extrae del manto freático.

La investigación cuenta con tres fases fundamentales: en el Capítulo 1, se realiza una fundamentación teórica del tema objeto de estudio, el Capítulo 2, reseña actual de la entidad y se propone el procedimiento, en el Capítulo 3 se exponen los resultados.

Además cuenta con Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y Anexos.

CAPITULO 1. LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA ACTUALIDAD

El agua es un componente de la naturaleza que ha estado presente en la Tierra desde hace más de 3.000 millones de años, ocupando tres cuartas partes de la superficie del planeta. Es la sustancia más abundante en la biosfera, dónde la encontramos en sus tres estados. Gran parte del agua del planeta, alrededor del 98%, corresponde a agua salada que se encuentra en mares y océanos, el agua dulce que se posee en un 69% corresponde a agua atrapada en glaciares y nieves eternas, un 30% está constituido por aguas subterráneas y una cantidad no superior al 0,7% se encuentra en forma de ríos y lagos.

El agua es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso.

Las principales propiedades del agua son: acción disolvente, elevada fuerza de cohesión, elevada fuerza de adhesión, gran calor específico y elevado calor de vaporización.

1.1 -Problema mundial del agua: Gestión vs. Escasez:

En materia de recursos naturales, la disponibilidad y el acceso al agua potable son las principales dificultades con las que se enfrenta el mundo. El informe sobre el medio ambiente de Naciones Unidas, GEO 2000, afirma que la escasez mundial de agua constituye un problema de enorme trascendencia, ya que “parece improbable que el ciclo mundial del agua pueda adaptarse a las demandas que se le presentarán en las próximas décadas” (PNUMA, 1999). Análogamente, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) recalca que “el agua dulce es esencial para la salud humana, la agricultura, la industria y los ecosistemas naturales, y ahora se está convirtiendo en un bien escaso en muchas regiones del mundo”

El consumo de agua ha aumentado considerablemente en los últimos tiempos, un niño nacido en el mundo desarrollado consume de 30 a 50 veces más agua, en comparación, que un niño del mundo en desarrollo (FNUAP, 2002), cada vez queda más claro que el planeta enfrenta una crisis de agua: la calidad del agua continúa empeorando, el número de personas que mueren de enfermedades diarreicas es alarmante, existen antagonismos en su utilización, el incremento de su extracción implica que la escasez se incrementará de modo importante.

Grandes son los retos a los que se enfrenta la humanidad y serios son los problemas en cuanto a gestión de los recursos de agua en muchos lugares del mundo. Estos problemas se intensificarán, a menos que se tomen medidas eficaces y concertadas, tal y como se indica claramente en la obra *Visión Mundial del Agua*⁶.

No todos los autores coinciden con que existe un solo tipo de escasez, uno de los principales aspectos de debate actualmente es, entre otros, el propio concepto de escasez de agua y la elección de la política a plantear. Aunque se hable habitualmente de escasez de agua sin hacer mayores diferencias, es importante establecer de qué tipo de escasez se está hablando y la diferencia determina la magnitud del problema a enfrentar. Normalmente se habla de escasez de agua a la “escasez objetiva, física o absoluta” que es aquella en la que un recurso es escaso en función de la cantidad del mismo que hay en la tierra. Pero puede haber un segundo tipo de escasez, la “escasez subjetiva, social o económica”, que se presenta cuando existe un “comportamiento despilfarrador o poco eficiente del recurso desde un punto de vista social, económico y técnico”. Expresado con otras palabras, este tipo de escasez está generado por la presión que ejerce la sociedad sobre el recurso en base a unos hábitos de uso y consumo permitidos por el marco institucional vigente y el compromiso social de cada uno de los individuos. Finalmente, podemos hablar de una “escasez de calidad” que es aquella derivada de la inadecuada calidad del agua para un uso determinado. En muchas ocasiones, ante una escasez social o económica, se trata el problema como si de una escasez física existiera sin reparar en que el origen del problema no está en la falta de lluvias sino en la inadecuada gestión que se realiza del recurso y/o en el equivocado marco institucional en el que se inserta dicha gestión⁷.

Si se tiene en cuenta lo planteado por Aguilera, el problema fundamental se deriva, no de la existencia de escasez del recurso en sí, sino del en el tipo de escasez a la que se enfrenta el mundo en estos momentos, dependiendo de la clase de escasez de agua que se determine, las propuestas de soluciones serán diferentes.

No se puede seguir como hasta ahora, y muchos aspectos de la gestión de los recursos hídricos deben cambiar. Así se reconoce en la Declaración del Milenio de Naciones

⁶ (Cosgrove y Rijsberman, 2000. pág. XXI)

⁷ (Aguilera, 1994a, 123).

Unidas⁸, que de nuevo hizo un llamamiento a todos sus miembros para detener la explotación no sostenible de los recursos hídricos, desarrollando estrategias de gestión del agua a escala regional, nacional y local, que promuevan tanto el acceso equitativo como el abastecimiento adecuado.

A escala mundial, la agricultura de regadío es el principal usuario de agua azul (agua superficial o subterránea), alrededor del 70% del uso de esta agua. Este porcentaje es más elevado en los países áridos y semiáridos, como España. Si además se tiene en cuenta el agua verde (agua del suelo procedente de la lluvia en los cultivos de secano y vegetación natural), este porcentaje es más elevado. No obstante, aun cuando los recursos no están homogéneamente distribuidos, y en ciertas regiones hay menos cantidad de recursos, se puede afirmar que no hay una crisis mundial de escasez de agua, ya que el total de agua azul y verde utilizada por la humanidad no llega actualmente al 10 por ciento de los recursos mundiales. Ello no basta para que en algunos sitios haya serios problemas o conflictos hídricos. Ahora bien, esa crisis se debe principalmente a la mala, a veces pésima, gestión de los responsables de la política del agua.

Este hecho fue ya puesto claramente de manifiesto en el Seminario Internacional sobre la crisis del agua: mito o realidad que organizó en el 2004 la Fundación Botin con las Universidades de Harvard de los EE.UU. y la Universidad Complutense de Madrid. El Informe sobre Desarrollo Humano de las Naciones Unidas del año 2006 sostiene lo mismo. Más recientemente, en el 2007, el International Water Management Institute ha publicado el libro "A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture", en el que admite de nuevo que la escasez hídrica no se debe normalmente a la escasez física de agua sino a su inadecuada gestión, corrupción, falta de instituciones, inercia burocrática e insuficientes inversiones. Este problema, afecta de parecida manera tanto a los países ricos industrializados como a los países pobres, pero los pobres son los que más sufren.

Los avances en la Ciencia y en la Tecnología que se han producido en el último medio siglo permiten resolver muchos de los problemas relacionados con estos conflictos hídricos con medios que hace pocas décadas nadie podía imaginar, según el GWP en el

8 (ONU) (2000)

mundo hay suficiente cantidad de agua para atender todas las necesidades de agua de las generaciones presentes y futuras, ahora bien, la gestión de este precioso recurso es, en general, muy deficiente. Los cambios que es urgente introducir varían de país a país, pero es necesario iniciarlos cuanto antes.

1.2 – Nuevas formas de ver el agua.

El portador energético, también conocido como «vector energético», es la sustancia o dispositivo que se usa para convertir la energía de forma controlada y así realizar trabajo⁹, calentar u operar procesos químicos o físicos. Pueden ser renovables y no renovables, ejemplos de portadores o vectores energéticos son los minerales radioactivos, el petróleo, el hidrógeno, los capacitores, las baterías eléctricas, el aire presurizado, la radiación solar, la biomasa, el viento y **el agua**.

El agua, igual que ocurría con otros muchos recursos naturales, usualmente se consideró que cumplía la única función de formar parte del proceso de producción como un factor más y aparecía como ejemplo de bien libre, aquel bien que por existir con abundancia no tenía precio y se podía disponer de él libremente y no se consideraba que tuviera “cualidades singulares como para que fuera tratado de forma diferente a cualquier otro recurso económico”¹⁰. Sin embargo, según Aguilera (1995a, 15) “el agua es mucho más que un factor de producción” ya que satisface otras necesidades, a parte de las puramente económicas y cumple una serie de funciones, según la definición de Zimmerman. Desde esta perspectiva, las funciones que cumple el agua se pueden resumir de la siguiente manera:

- abastece al sistema natural: el agua es necesaria para que los ecosistemas conserven sus características y no se degraden,
- abastece al sistema económico: el agua también satisface las necesidades del sistema agrario, industrial, de servicios y urbano,
- es el vehículo de evacuación de ciertas sustancias procedentes del sistema económico,
- el agua es una fuente de energía.

9 Curso de energía y cambio climático, parte 1 ISBN 978-959-270-177-9, 16h.

10 (Milliman, 1992, 321)

Debido a la actual crisis del agua, la forma de pensar de muchos economistas cambió y ya se habla del valor del agua y se plantean nuevos conceptos y formas de tratarla relacionados a ello.¹¹

Valorar el agua: La Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible (1992) en su Principio No. 4 plantea: "El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico. En virtud de este principio, es esencial reconocer ante todo el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso a un agua pura y al saneamiento por un precio asequible. La ignorancia, en el pasado, del valor económico del agua ha conducido al derroche y a la utilización de este recurso con efectos perjudiciales para el medio ambiente. La gestión del agua, en su condición de bien económico, es un medio importante de conseguir un aprovechamiento eficaz y equitativo y de favorecer la conservación y protección de los recursos hídricos."

En el Capítulo 18 de la Agenda 21 (CNUMAD, 1992) se recoge: "El agua debería considerarse un recurso finito que tiene un valor económico del que se derivan consecuencias sociales y económicas considerables, como reflejo de la importancia que tiene satisfacer las necesidades básicas."

La Declaración Ministerial del Segundo Foro Mundial del Agua (La Haya, 2000): "Con el fin de gestionar los recursos hídricos de tal manera que refleje sus valores económicos, sociales, medioambientales y culturales para todos sus usos, y avanzar hacia el establecimiento de cuotas para los servicios del agua que reflejen el costo de sus provisión. Este enfoque deberá tomar en cuenta la necesidad de equidad y las necesidades básicas de los pobres y de las personas vulnerables."

Teniendo en cuenta la importancia y el valor propio del agua se hace necesario tratarlo de forma diferente, como recurso contable y en su análisis no se puede desligar su valor como recurso de su relación indisoluble con la eficiencia energética, y según se plantea en la Declaración Ministerial del Tercer Foro Mundial del agua (Kyoto 2003), "todos los

¹¹ ONU/WWAP (Naciones Unidas/Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). 2003. 1er Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida. París, Nueva York y Oxford. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y Berghahn Books.

esfuerzos de financiamiento tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales, deben ser movilizadas y utilizadas del modo más eficaz y eficiente posible."

1.3 -¿Qué es la administración del agua?

La administración se refiere a relaciones que se pueden manifestar en diversos tipos de asociaciones y redes. Están implicados distintos actores con diferentes objetivos, como gobierno, instituciones de la sociedad civil e intereses de los sectores privados nacionales y transnacionales. Un cambio importante en el concepto de administración es que el desarrollo se considera cada vez más como una tarea que implica a toda la sociedad, y no exclusivamente a los gobiernos¹².

La noción de administración del agua y su significado todavía está en evolución y no hay una definición reconocida. Sus implicaciones éticas y sus dimensiones políticas están aún en discusión, el concepto es utilizado de disímiles formas, relacionado con el contexto cultural. Algunos pueden considerar la administración como algo que se ocupa esencialmente de cuestiones de responsabilidad financiera y eficacia administrativa. Otros la enfocan hacia preocupaciones políticas más amplias, relacionadas con la democracia, los derechos humanos y los procesos de participación. Hay quienes la consideran centrada en las relaciones entre la política/administración y los sistemas ecológicos. Otros enfoques ven la administración enteramente en función de la gestión y la operación y mantenimiento de infraestructuras y servicios. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) define la administración como un ejercicio de autoridad económica, política y administrativa para gestionar los asuntos de un país a todos los niveles. Comprende los mecanismos, procesos e instituciones a través de los cuales los ciudadanos y los grupos articulan sus intereses, ejercen sus derechos legales, cumplen sus obligaciones y resuelven sus diferencias.

En este contexto particular, la administración se refiere esencialmente a la forma en que se ejercen y distribuyen en la sociedad el poder y la autoridad, cómo se toman las decisiones y en qué medida pueden participar los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones. Como tal, se relaciona con el sistema social más amplio de gobernar, en contraste con una perspectiva más estrecha del gobierno, como principal entidad política para la toma de decisiones. La administración del agua se percibe, en su sentido más

amplio, como integrada por todas las organizaciones e instituciones sociales, políticas y económicas, y las relaciones entre ellas, en tanto en cuanto estén relacionadas con el desarrollo y la gestión del agua. La administración se ocupa de cómo las instituciones dictan reglas y de cómo las reglas afectan a la acción política y a las perspectivas de resolver problemas sociales determinados, tales como la asignación eficiente y equitativa de los recursos hídricos. Las reglas pueden ser formales (codificadas y legalmente adoptadas) o informales (acordadas tradicionalmente o a escala local y no codificadas). Un sistema de administración del agua sólido y eficaz es esencial para alcanzar diversos objetivos de desarrollo sostenible y de gestión del agua.

En esencia, la administración del agua se refiere al conjunto de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos de que se dispone para desarrollar y gestionar los recursos hídricos¹³.

1.4- La gestión del agua

Gestión y administración son interdependientes, se necesita un sistema administración eficaz para posibilitar la correcta aplicación de los instrumentos de gestión más prácticos. Las asociaciones público-privadas, la cooperación pública, los instrumentos económicos, reguladores y otros, no resultarán eficaces a menos que existan la voluntad política y sistemas administrativos comprometidos. En la actualidad, por la importancia y las características que tiene el agua en el mundo existen otras formas de gestionar y de tratar el agua.

El capítulo 18 de la Agenda 21 (NU, 1992, pág. 275) adoptado en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, definía el objetivo general de la política del agua: El agua se necesita en todos los aspectos de la vida. El objetivo general es garantizar que se mantenga un abastecimiento adecuado de agua de buena calidad para toda la población de este planeta, al tiempo que se preservan las funciones hidrológicas, biológicas y químicas de

¹² (Pierre, 2000)

Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida. París, Nueva York¹³. ONU/WWAP (Naciones Unidas/Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). 2003. *1^{er} Informe de las Naciones rk* y Oxford. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y Berghahn Books.

los ecosistemas, adaptando las actividades humanas dentro de los límites de capacidad de la naturaleza y luchando contra los vectores de las enfermedades relacionadas con el agua”.

"El agua debería considerarse un recurso finito que tiene un valor económico del que se derivan consecuencias sociales y económicas considerables, como reflejo de la importancia que tiene satisfacer las necesidades básicas."

Está claro que el agua es parte integrante del desarrollo sostenible y que, de algún modo, está relacionada con las cinco áreas temáticas definidas en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS), celebrada en Johannesburgo en agosto-septiembre de 2002; a saber: agua y saneamiento, energía, salud, agricultura y biodiversidad. Declaración Ministerial del Segundo Foro Mundial del Agua¹⁴: "Con el fin de gestionar los recursos hídricos de tal manera que refleje sus valores económicos, sociales, medioambientales y culturales para todos sus usos, y avanzar hacia el establecimiento de cuotas para los servicios del agua que reflejen el costo de sus provisión. Este enfoque deberá tomar en cuenta la necesidad de equidad y las necesidades básicas de los pobres y de las personas vulnerables”.

Declaración Ministerial del Tercer Foro Mundial del Agua

"Se deben recaudar fondos mediante la adopción de criterios de recuperación de costos que se adapten a las condiciones climáticas, medioambientales y sociales del lugar, y al principio del "contaminador paga", prestando debida consideración a los pobres. Todas las fuentes de financiamiento, tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales, deben ser movilizadas y utilizadas del modo más eficaz y eficiente posible”¹⁵.

La gestión de agua en una organización se puede definir como un conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo al uso del agua¹⁶.

¹⁴ (La Haya, 2000)

¹⁵ (Kyoto, 2003)

¹⁶ ONU/WWAP (Naciones Unidas/Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). 2003. *1^{er} Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida*. París, Nueva York y Oxford. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y Berghahn Books.

En el mundo existen diferentes modelos, instrumentos, formas de gestionar el agua. Se utiliza mucho el principio del que contamina paga, que no es justo para todos, le da derechos al rico de gastar y desplazar el problema de contaminar y no resuelve la de crisis del agua que viene presentando el mundo al no contemplar todos los aspectos relacionados con el agua, por lo que se aboga en la actualidad la utilización de otros sistemas de gestión que le den solución a esta crisis y que permitan el desarrollo sostenible de la humanidad.

Según el Libro final de agua, de la Universidad de Cienfuegos, de acuerdo a la nueva política de gestionar el agua, esta puede dividirse en cuatro etapas fundamentales:

- La gestión de provisión mayorista de las fuentes de abasto hacia los consumidores.
- La gestión de la distribución del agua.
- La gestión del agua dentro de la organización o la comunidad donde se utiliza.
- La gestión de las aguas residuales producto de los procesos que en ellos se desarrollan.

1.5-Sistemas integrales de gestión de agua.

En la actualidad se usan diferentes formas de gestionar el agua, teniendo en cuenta el agua como recurso, su interacción con el medio ambiente, su repercusión económica y la educación de los clientes en su uso racional.

La Fundación Ecología y Desarrollo dispone desde 2005 de un Sistema de Gestión Sostenible. Se trata de un modelo de gestión denominado EMASplus desarrollado de acuerdo con los requisitos del Reglamento EMAS (sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental), así como con los requisitos de la Guía de Gestión Sostenible EMASplus, que incorpora el concepto de Responsabilidad Social de las organizaciones con sus aspectos ambientales, sociales y económicos, es un modelo que da la oportunidad de mejorar la eficacia de la institución, la eficiencia ambiental, social y económica, fomentar la comunicación interna, predicar con el ejemplo y promover la innovación y fortalecer la proyección institucional.

El centro Andino para la gestión y uso del agua, Centro Agua, cuenta con diferentes programas para gestionar el agua: El programa de Gestión Integral de Agua, tiene como base los conceptos desarrollados sobre la gestión del agua en el ámbito de un sistema de riego, ampliando esta vez el concepto hacia la gestión de agua en cuencas y siendo

reforzado con aportes de las líneas transversales, para hablar así de Gestión integrada de recursos hídricos, está orientado a profundizar los conocimientos teórico-prácticos y elaborar marcos conceptuales y metodológicos que contribuyan al diseño de sistemas de gestión de agua en cuencas, y por otra parte evaluar los impactos medioambientales, económicos y sociales de diferentes sistemas de gestión identificados en la región andina.

El Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP), del Sistema de las Naciones Unidas fue anunciado por primera vez en el Foro Mundial del Agua, que tuvo lugar en La Haya en el 2000. En el Tercer Foro celebrado en Kyoto en el 2003 se presenta el Primer Informe sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.

En el capítulo 15 de este informe se plantea que la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es el instrumento de gestión apropiado para el uso sostenible de los recursos hídricos y para una mejor prestación de los servicios de agua. La GIRH favorece los planteamientos participativos, la gestión de la demanda y del área de la cuenca, las asociaciones, la subsidiaridad y la descentralización, la necesidad de establecer un equilibrio entre los sexos, el valor medioambiental, económico y social del agua y la gestión de la cuenca (GWP, 2000).

La GIRH¹⁷ se basa en planteamientos dinámicos, interactivos, iterativos y multisectoriales. Su evolución abarca la integración espacial y temporal, y a todos los usuarios del agua, y sería parte integrante de la planificación del agua, algunos de sus componentes, y cómo puede mejorar la gestión del agua y la prestación de servicios.

Este sistema recoge todos los aspectos a tener en cuenta sobre el agua, es un sistema amplio y comprende el recurso con todas sus aplicaciones y la influencia del hombre sobre este.

Uno de los proyectos demostrativos puesto en marcha por la UNESCO es “Zaragoza, ciudad ahorradora de agua”, donde se apoya a todo el que estuviera preocupado por la gestión de agua en sus instalaciones y quisiera dar un paso adelante en la introducción de medidas de eficiencia. Zaragoza cuenta con iniciativas desarrolladas en edificios

¹⁷ ONU/WWAP (Naciones Unidas/Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). 2003. *1^{er} Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida*. París, Nueva York y Oxford. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y Berghahn Books.

públicos, industrias, hospitales, parques y jardines que ya son referencia para sus homólogos en la ciudad y en el mundo. El potencial de ahorro y relevancia de esta iniciativa se encuentra en la generalización de estas buenas prácticas.

El Grupotar de la Universidad de Sevilla, tiene un amplio estudio sobre la gestión del agua, entre ellos plantea un diseño para la gestión del agua en un entorno bien definido, para el mismo tiene en cuenta el análisis de la situación, la capacitación del personal, prioridad del tratamiento de aguas residuales urbanas y su implicación social, la disponibilidad económica y técnica, cantidad y calidad de agua necesaria, las exigencias legales y sanitarias, se estudian los entornos económicos posibles y se adoptan soluciones con reingeniería permanente, con eficacia económica.

En Enero del 2003 fue presentada la "Declaración del Foro del Agua de las Baleares", en la misma se plantean las principales herramientas para articular la gestión integrada del ciclo del agua en las Islas Baleares pero que son aplicables en cualquier sistema integrado de gestión de agua, por lo que se relacionan a continuación:

- La conservación y mejora del estado ecológico de los ecosistemas acuáticos y de los recursos naturales de agua, de acuerdo con las prescripciones de la Directiva Marco del Agua (DMA) de la Unión Europea.
- El incremento de los rendimientos de los sistemas de suministro, reduciendo las fugas y eliminando los consumos incontrolados c. la medición individualizada de todos los consumos.
- Concienciar y educar a los diferentes colectivos de usuarios (agricultores, empresarios, población permanente y población flotante) y fomentar su participación.
- Crear nuevas estructuras tarifarias que inciten a un uso más responsable del agua, que garanticen un nivel básico de dotación a precios asequibles para todos; todo ello atendiendo al principio de plena recuperación de costes de la DMA.
- Lograr la adecuación del uso y la calidad en los diferentes recursos de agua disponibles.
- Mejorar la eficiencia en los puntos de uso (mejora y modernización de los sistemas de riego, reciclaje y circuitos cerrados en los procesos industriales, instalación de dispositivos de ahorro en fontanería, etc.).

- La reconversión de los espacios verdes en jardines de bajo consumo de agua, incluyendo el replanteamiento del riego en los campos de golf que aun no utilicen aguas depuradas.
- La depuración de las aguas residuales, aplicando en cada caso la tecnología y el nivel de tratamiento adecuados para la utilización posterior a la que se destine el agua. También se debe procurar minimizar los impactos ambientales, tanto en lo referente al tratamiento como al vertido. Es conveniente establecer una red de alcantarillado y sistemas de tratamiento diferenciados para las zonas industriales, así como normas estrictas de vertido de aguas industriales residuales sometidas, si es necesario, a un tratamiento específico previo, antes de que lleguen a las plantas depuradoras. De esta manera se solventarían los problemas provocados por la llegada de aguas residuales industriales a las plantas de tratamiento no preparadas para ello.
- La reutilización de aguas depuradas dando prioridad a aquellas aplicaciones que sean sustitutivas de consumos actuales, desdoblado cuando sea necesario las redes de distribución e instalando fontanería de doble circuito en los nuevos edificios, para facilitar el uso de estas aguas, además de adecuar la inversión pública a fin de dotar la infraestructura y herramientas de gestión que permitan optimizar su reutilización.
- Potenciar los estudios relacionados con la gestión del agua y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, tanto aquellos cuya aplicación sea inmediata, como estudios de carácter más teórico que a medio y largo plazo puedan aportar soluciones adecuadas y prácticas, mejorando así la gestión de los recursos y la conservación de los sistemas naturales.

1.6-La gestión del agua en Cuba.

La política llevada a cabo por Cuba desde 1959 en cuanto al medio ambiente y dentro del mismo de los recursos hídricos, se expresa en el Artículo 27 de la Constitución de la República que postula:

"El Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las

generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta política. Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza".

En la Estrategia Ambiental Nacional (EAM) 2007-2010 se recogen las disposiciones que sobre los recursos hidráulicos tiene como política el país donde se propone reducir en un 30% el volumen de agua en los procesos productivos, disminuir anualmente la tasa de morbilidad atribuible a las enfermedades de origen hídrico, lograr el abastecimiento de agua potable a más del 96% de la población ofreciendo un servicio de abasto según las Normas de calidad e incrementar anualmente el tiempo medio de servicio de agua potable.

Dentro de la misma EAM y en la resolución No. 107/2008 del Instituto de Recursos Hidráulicos (INRH) se plantean el marco institucional y los instrumentos a utilizar en las estrategias para la gestión de agua en el país.

1.6.1- Marco institucional.

El estado cubano es el que ejerce todos los derechos soberanos sobre el recurso natural agua, proyecta su política a través de los órganos de gobierno y tiene como marco institucional y actores principales:

- Asamblea Nacional del Poder Popular
- Consejo de estado.
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH). Como organismo rector de la actividad.
- Órganos locales de gobierno.
- Instituciones y empresas de producción y servicio.
- La comunidad, como microuniverso donde se desempeña la actividad.
- El individuo, como objeto y sujeto del que depende el uso y consumo del recurso

El Decreto Ley no. 138, de las aguas terrestres, de 1ero de julio de 1993, establece en su artículo 2 con relación al artículo 1, entre otros aspectos, que el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos como rector de las aguas terrestres dirige y controla las actividades relacionadas con el aprovechamiento, la explotación, la conservación, el saneamiento y el uso racional de este recurso y vela por la protección de las actividades económicas y

sociales del medio ambiente natural contra los efectos nocivos que pudieran causar las aguas terrestres y cuantifica, planea y administra los recursos hídricos.

- Por el Acuerdo no. 69, de 2008 del Consejo de Dirección del nivel central del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos fue aprobada la Estrategia Ambiental del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos hasta el año 2010, la nueva Estrategia Ambiental del INRH se actualiza con motivo de la aprobación en el 2007 de la Estrategia Ambiental

1.6.2- Instrumentos de gestión.

La ley 81¹⁸ establece la forma en la que se realizará la gestión del agua y de los ecosistemas acuáticos se realizará de acuerdo con las disposiciones siguientes:

- Es obligación de todas las personas naturales y jurídicas la protección y conservación de las aguas y de los ecosistemas acuáticos en condiciones que permitan atender de forma óptima a la diversidad de usos requeridos para satisfacer las necesidades humanas y mantener una equilibrada interrelación con los demás recursos naturales.
- La gestión de todos los recursos naturales contenidos en los ecosistemas acuáticos respetará su equilibrio y el de los ecosistemas con los que esté relacionado.
- Para asegurar un adecuado desarrollo del ciclo hidrológico y de los elementos que intervienen en él, se prestará especial atención a los suelos, áreas boscosas, formaciones geológicas y capacidad de recarga de los acuíferos.

Para promover nuevas formas y hábitos de consumo del agua adecuados como una de las vías para reducir el uso indiscriminado de este recurso y asegurar su protección, desde el año 2005, el INRH puso en vigor el Programa de Ahorro y Uso Racional del Agua (PAURA), con el objetivo de fortalecer la educación de todo el pueblo en este sentido. En la ejecución de sus acciones no sólo está implicado el INRH sino también los organismos y entidades del país, entre ellos el Ministerio de Educación, que juega un rol de altísima importancia en relación a la población infantil y juvenil, y a su vez éstos, no sólo como ejecutores de las enseñanzas sino también como transmisores de las mismas hacia los adultos; el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, que con su gran experiencia en la educación ambiental puede hacer aportes de gran relevancia; el

¹⁸ Gaceta oficial de la república de Cuba, Edición extraordinaria, La Habana, 11 de julio de 1997, año xcvi
Número 7 página 47

Instituto Cubano de Radio y Televisión, cuya función en el país lo convierte en entidad imprescindible para el éxito del PAURA; y muchos otros, que de una forma u otra inciden en esta “batalla por el agua”.

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos en su portal Cubagua se refiere como política llevar a cabo en el país una Gestión Integrada del Agua, que se enfoca en el aprovechamiento del recurso de forma global.

I.7- Metodologías, métodos o herramientas de investigación a utilizar.

Además del marco institucional y los instrumentos de gestión, como elementos básicos para un Sistema de Gestión del Agua es necesario disponer de un conjunto de herramientas que permitan monitorear y controlar el uso y la eficiencia del empleo del agua en los procesos industriales y los servicios.

Cuba, forma parte de la crisis mundial de agua y su política hídrica debe adecuarse a ella, lo que impone nuevas formas de pensar, gestionar y planificar el agua. La aplicación de la gestión integral del agua, sobre la base de estudios prospectivos puede ser una vía de solución.

Según M. Castellanos (2007)¹⁹ se entiende por prospectiva “el esbozo y análisis de un cierto número de futuros posibles (“futuribles”); análisis a lo lejos (largo plazo) y desde lejos de la evolución posible de una situación, fenómeno o problema determinado. La prospectiva se ubica en un proceso histórico, y apoyada en un análisis retrospectivo encara el futuro como devenir, no produce predicciones (pronósticos), sino conjeturas (previsiones) que apoyen la toma de decisiones”.

La prospectiva es la elaboración de posibles escenarios anticipados del futuro probable, empleando diferentes herramientas sobre los datos del presente. Es un mecanismo empleado para esclarecer la acción que llevará a un objetivo deseado, J. Naredo plantea que es una forma más objetiva de ver las múltiples realidades desconocidas

Métodos empleados en prospectiva: los escenarios (permite construir representaciones de los futuros posibles, y del camino de consecución), análisis de tendencias, estímulo a la creatividad (tormenta de ideas, análisis morfológico, el método Delphi, ábaco de

¹⁹ Castellanos Castro, Aplicaciones sobre prospectiva y valoración económico ambiental (2007)

colores, árbol de competencias, árbol de objetivos), relacionar variables: matriciales (MIC-MAC, DAFO,MACTOR etc)²⁰.

En el proceso de investigación e implementación de una gestión de agua se utilizaran también diferentes herramientas:

Diagrama Energético e Hidro-productivo: Esta herramienta consiste en desarrollar el flujograma del proceso productivo, agregándole todas las entradas y salidas de materiales (incluidos residuos) y de energía y agua, con sus magnitudes características para los niveles de producción típicos de la empresa.

Gráficos de Control: Los gráficos de control son diagramas lineales que permiten observar el comportamiento de una variable en función de ciertos límites establecidos.

Gráfico de consumo y producción en el tiempo (E – P vs. T): Consiste en un gráfico que muestra la variación simultánea del consumo con la producción realizada en el tiempo.

Diagramas de dispersión y Correlación: En un gráfico que muestra la relación entre 2 parámetros. Su objetivo es mostrar en un gráfico x,y si existe correlación entre dos variables, y en caso de que exista, qué carácter tiene esta.

Diagramas de Consumo – Producción (E vs. P): Para las empresas industriales y de servicios, realizar un diagrama de dispersión de la energía, agua usada por mes u otro período de tiempo con respecto a la producción realizada o los servicios prestados durante ese mismo período, revela importante información sobre el proceso.

Diagrama de flujos: Es un diagrama que utiliza símbolos gráficos para representar el flujo y las fases de un proceso, está especialmente indicado al inicio de un plan de mejora de procesos, al ayudar a comprender cómo éstos se desenvuelven, facilita la comprensión del proceso. Al mismo tiempo, promueve el acuerdo, entre los miembros del equipo, sobre la naturaleza y desarrollo del proceso analizado.

Diagrama de Pareto: El diagrama de Pareto es muy útil para aplicar la Ley de Pareto o Ley 80 – 20, que identifica el 20% de las causas que provoca el 80% de los efectos de cualquier fenómeno estudiado.

Estratificación: La estratificación es el método de agrupar datos asociados por puntos o características comunes pasando de lo general a lo particular. Pueden ser estratificados

²⁰ Castellanos Castro ,Aplicaciones sobre prospectiva y valoración económico ambiental (2007)

los gráficos de control, los diagramas de Pareto, los diagramas de dispersión, los histogramas y otras herramientas de descripción de efectos.

El diagrama de Ishikawa o Causa-Efecto: es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado, utilizando para ello un enfoque estructurado.

Conclusiones del capítulo 1.

Para entender los problemas relacionados con la crisis del agua se deben tener bien claros los conceptos de escasez, calidad, administración y gestión del agua, identificando bien el tipo de situación a la que nos enfrentamos, la solución se relaciona con la política a seguir por la sociedad, tipo de administración y gestión que se lleva a cabo y la manera de comportarse los individuos en cuanto a los recursos hidráulicos, aspectos muy propios de cada país o región.

La gestión de agua en el mundo se lleva de forma lenta y fragmentada, cuando se analiza se debe tener en cuenta el uso y consumo de una región determinada, su medioambiente, tipo de población y la educación ambiental y general que la misma posee y tipo de economía, por lo que se debe enfatizar sobre la importancia de que no sólo los profesionales del sector sino también los encargados de tomar decisiones sobre la política del agua y los consumidores en general amplíen sus conocimientos sobre el tema y se gestione el recurso de manera integral.

En Cuba está muy bien trazada la política a seguir con los recursos hidráulicos, no hay problemas en cuanto a la propiedad de agua, el estado ejerce todos los derechos sobre el recurso y se distribuye por igual, existen programas de ahorro del recurso, se cuenta con los instrumentos de gestión y las herramientas para estudiar los recursos hidráulicos en cualquier región, pero el conocimiento de los profesionales y directivos en cuanto a gestión de agua no están claros, la información que se tiene actualizada sobre el recurso en el mundo no está disponible en las empresas, a pesar de esto y de las limitaciones económicas por la que atraviesa el país, se está en condiciones de llevar a cabo una gestión integrada de agua en cualquier empresa que se lo proponga.

El análisis integral y prospectivo de la forma de gestionar el agua puede llevar a soluciones que permitan un desarrollo sostenible del recurso.

En el segundo capítulo se presenta una metodología de gestión de agua para el Hospital Pediátrico Universitario “Octavio de la Concepción de la Pedraja”.

Por la amplitud del tema de investigación y la metodología propuesta, no es posible reflejarla de forma íntegra en este informe por lo que se sugiere la consulta de tres documentos presentados por la autora: un manual de usuario que servirá de guía para la implementación de la gestión de agua en el hospital, uno de resultados que está sujeto a cambios según avance la implementación y una monografía actualizada sobre el marco teórico de la gestión del agua; estos documentos se encuentran ubicados en la red de informática del hospital para facilitar su consulta.

CAPITULO 2

MATERIALES, MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DE LA POLÍTICA HÍDRICA, ANÁLISIS PROSPECTIVO DE LA GESTIÓN DE AGUA EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO UNIVERSITARIO DE HOLGUÍN “OCTAVIO DE LA CONCEPCIÓN Y LA PEDRAJA”

En este capítulo se muestran los materiales y métodos utilizados en el proceso de investigación, se fundamentan las bases metodológicas para la implementación de una gestión integral de agua en el Hospital Pediátrico provincial de Holguín.

2.1- Materiales y métodos empleados en la investigación.

En el nivel **experimental**:

- observación directa e indirecta, se acude al conocimiento del problema mediante el vínculo con relación al objeto, se realizan estudios de investigaciones precedentes para adquirir conocimiento sobre la investigación,
- encuestas, se realiza para la recogida de información en la etapa de diagnóstico para saber cualitativamente el estado del funcionamiento del sistema hidrosanitario en el hospital,
- consulta a expertos, se realizan entrevistas a los jefes y especialistas de los diferentes servicios con el objetivo de conocer cantidad y calidad del agua que se necesita según método de trabajo y tipo de residuales líquidos que genera,

En el nivel **teórico**:

- histórico-lógico, al revisar la literatura científica se necesita para tener un orden cronológico sobre como se ha ido desarrollando el tema a través del tiempo su la evolución en su tratamiento y distribución en la historia, donde el agua pasa de ser un recurso libre a la nueva concepción de que puede ser tratado como recurso contable,
- inducción y deducción, se recopila información sobre el tema, que luego se analiza en un marco general y permite valorar la situación propia de investigación partiendo del conocimiento adquirido sobre la uso y consumo de agua, su abasto y distribución para luego deducir las posibles soluciones en cuanto a gestión de agua se refiere,
- análisis y síntesis, posibilita determinar los factores que influyen en un sistema de gestión de agua en general, permite analizar toda la información recogida,

interrelacionar todos los efectos que explican el problema y analizar los nexos internos y dependencias reciprocas para lograr respuestas que apoyen la hipótesis y den lugar a la solución.

Estadísticos, para analizar las encuestas realizadas a los diferentes servicios y procesar los datos recogidos a lo largo de la investigación.

Herramientas utilizadas en el proceso de investigación: el diagrama de Ishikawa, diagrama de flujos, diagramas de consumo – producción, balances de agua, energía y materia prima, matriz DAFO, tormenta de ideas, Matriz de Impactos Cruzados-Multiplicación entre otros.

De acuerdo al trazado estratégico propuesto por el Ministerio de Salud Pública hasta el 2015, que sustenta prospectivamente, para la formulación de política hídrica en el HPUH se propone partir de lo expuesto por M. Castellano (2007)²¹ tomando como punto de partida la investigación de la existencia de divergencia entre lo que se tiene y lo que se desea tener, por lo que su diseño gira en torno a la respuesta a tres preguntas claves: de qué se parte, a qué se aspira y cómo actuar. Partiendo del presente se busca llegar a una situación deseada (visión), que pasa por una serie de estados intermedios cada vez más próximos a la situación final.

Respondiendo a la pregunta de qué se pretende alcanzar según los escenarios propuestos se formulan los objetivos o metas, que deben originar un desarrollo sustentable del agua en la institución, los cuales se logran con una serie de acciones o actividades que se corresponden con los instrumentos seleccionados para cada caso, de acuerdo con los recursos asignados y las condiciones del entorno, establecidos en forma de estrategia, lo que responde cómo y por qué medios se hará efectiva la implementación de una política hídrica en el HPUH. El MINSAP no tiene establecida una metodología que establezca cómo resolver lo planteado, por lo que la autora propone la consecuente a seguir.

²¹ Castellanos Castro ,Aplicaciones sobre prospectiva y valoración económico ambiental (2007)

2.2-Procedimiento Metodológico a utilizar para la formulación de la declaración de la política hídrica y de la propuesta de gestión de agua en el HPUH.

A continuación se brindan los procedimientos a utilizar para facilitar la realización de la valoración de la situación actual y futura de la gestión de agua en la institución objeto de estudio a manera de procedimiento metodológico:

- 1. revisión documental**, en esta etapa se procede, además de la búsqueda de información actualizada sobre el tema de investigación y la recopilación de literatura especializada, a la revisión de todas las evidencias documentales que tiene la entidad en materia de gestión de agua, para la realización de esta exploración se usará como técnica el análisis documental complementada con la participación de los trabajadores implicados a través de encuestas,
- 2. diagnóstico**, un elemento clave en el proceso de formulación de política hídrica, lo constituye el tipo de gestión que se realice, en el caso que se trata la autora propone sea una gestión integral que parte de un diagnóstico preliminar que deberá caracterizar la situación inicial, permitiendo la identificación de los problemas y restricciones a enfrentar en la política que se diseñe, y la prospectiva o estrategia, con la cual se trata de explorar el futuro y que además forma parte de la misma, dándole un carácter sistémico, actualizando el mismo tantas veces como sea necesario para alcanzar los escenarios que se propongan,
- 3. formulación**, en este paso se utiliza la técnica de Lluvia de Ideas con el personal designado e involucrado, para atender las actividades de gestión de agua, con el objetivo de obtener la mayor información posible sobre el tema. Como complementación de la información necesaria se procederá a la aplicación de la Matriz Dafo, para la identificación de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, y Amenazas.

Para buscar las variables clave se utilizará la Matriz de Impactos Cruzados-Multiplicación Aplicada a una Clasificación MIC MAC El método MIC-MAC es una herramienta de estructuración colectiva. Tiene como objetivo, con la ayuda de un programa de multiplicación matricial aplicado a los datos, hacer aparecer las principales variables influyentes o motrices como suele también llamárseles y las dependientes.

El método MACTOR: Matriz de Alianzas y Conflictos, Tácticas, Objetivos y Recomendaciones, se puede utilizar dentro del Método de Escenarios, para el análisis de los actores implicados. Este proceso parte de las variables esenciales establecidas en el análisis estructural (MIC-MAC) y consiste, en primer lugar, en identificar a los actores que, de cerca o de lejos, juegan un papel determinante en estas variables. En este sentido, la experiencia demuestra que un número de actores comprendido entre 10 y 20 constituye una cantidad realista y operativa

- 4. propuesta de líneas estratégicas:** se hace necesario la definición de las líneas de acción para cada objetivo particular definido, en atención a las amenazas y oportunidades provenientes del análisis de las condiciones de borde y las debilidades y fortalezas resultantes de la valoración de los factores internos. Una vez definidas las líneas estratégicas se precisan las diversas posibilidades para llevarlas a la práctica, es decir, instrumentarlas. Este proceso implica pasar del “debe ser” al del “puede ser”. Aquí resulta imprescindible la consideración de todos los actores vinculados o que deberían participar de la acción, por lo complejo de los procesos hospitalarios en la institución se formula una estrategia global que deberá individualizarse para cada uno de los servicios por separados.

La metodología para implementar una gestión de agua que se propone en el caso particular tomará como nombre Gestión Integral de Agua en Hospitales (GIAH) y tiene como referencia el modelo expuesto en el Primer Informe Mundial de los Recursos Hídricos y en el sistema integral para un entorno bien definido desarrollado por el grupo de tratamiento de aguas residuales de la Universidad de Sevilla (grupo Tar), para la formulación de los elementos orientadores de la metodología propuesta nos basamos en Martínez (2004)²².

La GIAH se basa en niveles articulados entre sí a partir de enfoques, principios y fundamentos, que se mezclan y complementan, estableciendo su relación con la política hídrica de la institución, en el cual las líneas estratégicas a seguir permita llevar el desarrollo del recursos a escenarios deseados, donde sostenibilidad medio ambiental, eficiencia energética y eficacia económica sean una unidad.

²² Martínez P., C. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

**Metodología para la gestión de agua en el Hospital Pediátrico Provincial de Holguín
"Octavio de la Concepción y la Pedraja"**



Visión integral

*Sostenibilidad
Medio ambiental*

*Eficiencia
Energética*

*Eficacia
Económica*



Compromiso Social



Enfoque integrado, energético económico, Interdisciplinario, sistémico, de planificación, progresivo, flexible y medioambiental

Principios de integralidad, control y evaluación, eficacia económica y compromiso social.

Fundamento desafíos aprobados por La Declaración Ministerial de La Haya de marzo del año 2000.



Marco teórico como punto de partida para la gestión integral

Entorno adecuado

Funciones institucionales apropiadas

Instrumentos prácticos de gestión



Conocimiento metodológico necesario para llevar a cabo un sistema de gestión, con visión prospectiva, dispuesto en forma de estrategia



Estrategia



Enfoques que integran el modelo:

- enfoque integrado, su evolución abarca la integración espacial y temporal, con una concepción integradora de todos sus componentes, objetivos y subjetivos, considerando los problemas y las necesidades de cada uno de los servicios por separado, se basa en la idea de que los recursos hídricos son parte integrante del ecosistema, un recurso natural y social, y un bien económico,
- enfoque energético, el agua como portador y consumidor de energía,
- enfoque económico, tratar el agua como un recurso contable, realizar evaluación financiera de cada inversión propuesta, a partir del flujo de efectivo, valor actual neto y tasa interna de rendimiento,
- enfoque interdisciplinario, basada en planteamientos dinámicos, interactivos, iterativos y multisectoriales, contiene a todos los usuarios del agua, y sería parte integrante de la planificación del agua, algunos de sus componentes, y cómo puede mejorar la gestión del agua, la prestación de los servicios hospitalarios.
- enfoque sistémico, los retos a los que se enfrenta la gestión de agua son sistémicos por naturaleza articulados entre sí y están indisolublemente ligados a problemas sociales, políticos y económicos de la administración, se contempla una política en la institución amplia para la gestión de los recursos hídricos,
- enfoque de planificación, partir de un diagnóstico integral, elaborar soluciones por etapas,
- enfoque progresivo y flexible, la gestión y administración del agua debe ser capaz de actuar en situaciones rápidamente cambiantes, las soluciones propuestas varían de un servicio a otro, de forma escalonada, en dependencia de los objetivos propuestos en cada etapa y en dependencia del presupuesto,
- enfoque medioambiental, un uso racional y sostenible del agua en la institución corresponderá a destinar a cada actividad hospitalaria consumidora de agua, la cantidad precisa con la calidad y las características necesarias de acuerdo al uso que corresponda, vinculándola a la tecnología asociada y el conocimiento del tema por el recurso humano.

Principios en los que se sustenta el modelo:

- reconocimiento de la gestión integral del agua como una prioridad,

- sostenibilidad medioambiental: Perfeccionamiento de los procesos y servicios, buscando la mejora continua del uso y consumo del agua. Reducir, dentro de lo posible, la generación de aguas residuales, asegurando un manejo responsable y rehusar toda el agua que sea posible,
- energético, ver el agua como portador energético,
- eficacia económica, operar las instalaciones hidráulicas haciendo un uso racional del agua y la energía, cumplimiento de las normas y legislaciones relativas al agua y tecnología asociada,
- capacitar y motivar al personal respecto a la gestión de agua para fomentar que el trabajador actúe de forma comprometida,
- evaluar, periódicamente, el cumplimiento de la política y los objetivos de la gestión de agua,

La metodología tiene como **fundamento** algunos de los desafíos aprobados por La Declaración Ministerial de La Haya de marzo del año 2000:

1. cubrir las necesidades humanas básicas –asegurar el acceso al agua y a servicios de saneamiento en calidad y cantidad suficientes,
2. proteger los ecosistemas –asegurando su integridad a través de una gestión sostenible de los recursos hídricos,
3. compartir los recursos hídricos –promoviendo la cooperación entre diferentes usos del agua,
4. administrar los riesgos –ofrecer seguridad ante una serie de riesgos relacionados con el agua,
5. valorar el agua – identificar y evaluar los diferentes valores del agua (económicos, sociales, ambientales y culturales) e intentar fijar su precio para recuperar los costos de suministro del servicio teniendo en cuenta la equidad y las necesidades de las poblaciones pobres y vulnerables,
6. administrar el agua de manera responsable, implicando a todos los sectores de la sociedad en el proceso de decisión y atendiendo a los intereses de todas las partes,
7. el agua y la industria –promover una industria más limpia y respetuosa de la calidad del agua y de las necesidades de otros usuarios,

8. el agua y la energía –evaluar el papel fundamental del agua en la producción de energía para atender las crecientes demandas energéticas,
9. mejorar los conocimientos básicos –de forma que la información y el conocimiento sobre el agua sean más accesibles para todos,
10. el agua y las ciudades –tener en cuenta las necesidades específicas de un mundo cada vez más urbanizado.

Para hacer formalizar la declaración de la política a seguir por la institución, la misión y la visión del sistema de gestión se harán de acuerdo a estos principios.

La gestión integrada del agua se basa en planteamientos dinámicos, interactivos, iterativos y multisectoriales. Su evolución abarca la integración espacial y temporal, y a todos los usuarios del agua, y será parte integrante de la planificación del agua, algunos de sus componentes, y cómo puede mejorar la gestión del agua y la prestación de servicios²³.

El Comité Técnico de la Asociación Mundial del Agua (GWP) propone un marco sencillo como punto de partida para la gestión integral para ello es necesario el desarrollo y el fortalecimiento simultáneo de tres elementos: **un entorno adecuado, funciones institucionales apropiadas e instrumentos prácticos de gestión.**

El **entorno adecuado** comprende las políticas y la legislación nacional, provincial e institucional, que establecen las reglas o normas técnicas a seguir en todo el proceso.

Por lo que se refiere a las **funciones de administración e institucionales**, el desarrollo de los recursos financieros y humanos, las normas tradicionales y otras circunstancias es fundamental para la formulación y puesta en práctica de las políticas de gestión, es lo que determina las responsabilidades entre los actores, la separación de las funciones de regulación de la de prestación de servicios, los mecanismos de coordinación adecuados, así como ajustar las responsabilidades a la autoridad y a la capacidad de actuación.

La calidad de la gestión integrada, radica en seleccionar, ajustar y aplicar la combinación correcta los **instrumentos prácticos de gestión** en una situación

²³ ONU/WWAP (Naciones Unidas/Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). 2003. *1^{er} Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida*. París, Nueva York y Oxford. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y Berghahn Books.

determinada, y pueden resumirse en diferentes categorías que merecen una atención especial:

- evaluación de los recursos hídricos, comprende las redes de recogida de datos, las técnicas de evaluación del impacto energético, medioambiental y los instrumentos de gestión,
- conocimiento, comunicación e información, elevar el conocimiento y el compromiso social es, un poderoso instrumento para mejorar la gestión, especialmente cuando va acompañado por oportunidades para la participación informada de las partes interesadas,
- instrumentos para la asignación del agua según su calidad, la asignación puede efectuarse mediante una combinación de instrumentos reguladores y normas técnicas, si es necesario inversiones debe estar basada en la evaluación de costes y beneficios,
- instrumentos de regulación, incluyen controles directos, instrumentos económicos (precios, tarifas, subvenciones y otros) y el estímulo al uso y consumo sustentable del agua,
- tecnología, referida tanto las nuevas tecnologías como las tradicionales, que utilizadas correctamente pueden propiciar el buen uso del recurso.

2.3- Estructura de la estrategia propuesta.

El modelo planteado para llevar a cabo la gestión integrada de agua en el hospital contempla una estrategia estructurada de la siguiente manera, que deberá aplicarse de forma general y por servicios:

2.3.1- Diagnóstico para la implementación de una gestión integral de agua.

2.3.2- Planificación de la GIAH.

2.3.3- Elaboración y ejecución del plan de acción.

2.3.4- Control de la GIAH.

A continuación se detallan cada una de ellas:

2.3.1- Diagnóstico para la implementación una de gestión integral del agua.

Para realizar un sistema de gestión integrado se hace necesario realizar un diagnóstico preliminar que garantice toda la información necesaria y que sirva como vía para el

perfeccionamiento de las medidas de ahorro de energía y la preservación del medio ambiente, que admita la aplicación y control de un sistema de gestión concebido para este fin y que además forma parte del mismo.

Tomando algunas referencias del artículo El diagnóstico Energético²⁴ y basado en la política hidráulica y energética que se lleva a cabo en el país se confecciona la metodología para realizar el diagnóstico integrado del agua en el Hospital Pediátrico Provincial de Holguín.

El diagnóstico integrado del agua que se propone se basa en la aplicación de un conjunto de técnicas que permiten establecer o determinar el grado de eficiencia con que es utilizado el recurso y el equipamiento tecnológico asociado. Consiste en el estudio de todas las fuentes y elementos que conforman el sistema en cuestión por medio de un análisis crítico en una instalación consumidora de agua, con el objetivo de establecer el punto de partida para la implementación de un sistema de gestión de agua, en el mismo se determina dónde y cómo es utilizada ésta, índices de consumo, factores que intervienen, además de especificar cuál puede ser recuperada y que actitud tienen los trabajadores y personal en general, para ello:

- se realiza la inspección visual del estado de conservación de las instalaciones hidráulicas, el análisis de los registros de operación y mantenimiento que rutinariamente se llevan en cada instalación, quienes la realizan, la información estadística de consumo y gasto por concepto de agua, energía eléctrica y combustible asociados con el agua, se tiene en cuenta el consumo de agua establecido en las normas si se tuviesen y se compara con el real, tener en cuenta el compromiso social del personal.
- después de establecido el gasto real de agua y energía se evalúa la eficiencia en los servicios procesos, redes hidrosanitarias, se hace inventario de todo el equipamiento médico y no médico que la usan ya sea en su forma natural, tratada o en forma de vapor, cantidad de energía utilizada por los mismos, se detallan las condiciones de operación, se detectan las condiciones actuales con las de diseño, se establecen

²⁴ Ing. Miguel Hernández, universidad de Pinar del Río

todos los factores que intervienen en el proceso, las causas que originan las pérdidas y tipos de aguas residuales que genera la institución.

Aspectos a diagnosticar:

- operativos, inventario de equipos consumidores de agua, energía, detección y evaluación de fugas y desperdicios, análisis del tipo y frecuencia de mantenimiento, inventario de instrumentación, etc,
- económicos, precios actuales del equipamiento médico y de servicio, precios actuales del agua, costos energéticos y su impacto en los costos totales, evaluación económica de las medidas de ahorro y del precio de la energía comprada (\$/kWh.) utilizada en el agua,
- energético, formas y fuentes de energía utilizadas, relación consumo de agua-consumo energético, identificar posibilidades de ahorro del recurso y energía,
- social, el grado de conocimiento y conciencia energética de los trabajadores en todos los servicios, al hacer uso del agua y, por tanto, de todos los portadores energéticos, grado de satisfacción del consumo real del agua por servicio,
- medioambientales, cantidad y calidad del agua que se extrae de la fuente y la cantidad que se desecha y tipo de contaminación que lleva.

Requerimientos:

- información operativa, conocer como es el funcionamiento de los procesos en cuanto a uso y consumo del agua, normas y procedimientos, manuales de operación de los equipos consumidores de agua y energía asociada a ellas, y reportes periódicos y tipos de mantenimiento y quienes lo realizan,
- información energética, balances de agua materia prima y energía, consumo histórico de agua teniendo en cuenta la calidad según su uso,
- información económica, precios actuales en el mercado nacional e internacional del equipamiento tecnológico, precio o tarifa del agua, tarifas eléctricas,
- información política, política actual del país y del ministerio en cuanto al tema de investigación,
- instrumentos para las mediciones de campo, metrocontadores de agua, encuestas a los servicios hospitalarios,
- áreas de aplicación, área de servicios hospitalarios,

- evaluación económica de las medidas, relación costo-beneficio: costos involucrados en las medidas aplicadas y balance económico de los ahorros logrados,
- métodos de evaluación económica: período de recuperación, rentabilidad media, valor presente, tasa interna de rentabilidad y análisis de sensibilidad,

Para llevar a cabo el diagnóstico integrado del agua se propone seguir las siguientes etapas:

1. recoger información general y por servicios, según anexo 1,
2. obtener el consumo real del agua, comparar con lo normado,
3. comprobar el grado de satisfacción de trabajadores y clientes en cuanto a la utilización del agua, saber el grado de conocimiento en cuanto a gestión de agua,
4. saber el grado de compromiso social que tienen trabajadores y clientes respecto al agua. Etapas 2 y 3 se utilizará el cuestionario que se encuentra en el anexo 2,
5. realizar inventario de equipamiento tecnológico relacionado con el agua: nombre del equipo, marca, modelo, consumo energético y de agua y lugar de ubicación,
6. identificar puestos claves de la institución con respecto al agua,
7. obtener el diagrama de flujo de agua en la institución. Tener en cuenta todas las entradas y salidas de calidad de agua según su uso y especificar el tipo de contaminación que contienen las aguas residuales,
8. realizar balance de agua, energía y materia prima en los servicios: El balance de agua, energía y materia prima se desarrollará por servicio y general según corresponda manteniendo todas las entradas y salidas relacionadas, con el código de colores igual al del diagrama de flujo,
9. confeccionar a partir de los resultados obtenidos en las etapas 6 y 7, el diagrama energético e hidro-productivo de la institución,
10. factores que influyen en el proceso del consumo de agua, general y por servicios. Analizar mediante el diagrama de causa y efecto,
11. realizar análisis físico-químico y bacteriológico según muestreo en cada servicio,
12. analizar resultados obtenidos en el diagnóstico.

2.3.2- Planificación de la GIAH.

La planificación y el plan de acción comprende un proceso anticipado de acciones que deben dar cumplimiento a los objetivos propuestos y en función de resolver los

problemas detectados en diagnóstico integral, por lo que se establece un procedimiento que contemple los principales momentos por los cuales debe atravesar la planificación de las acciones:

Momento N_{RO} 1- Definición de metas según objetivos.

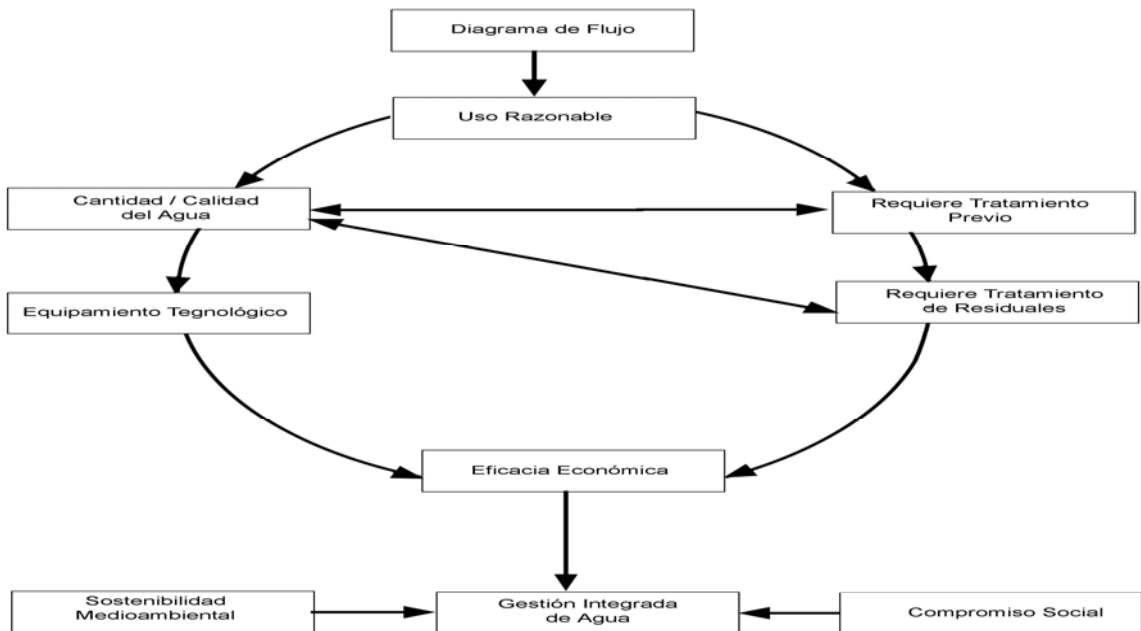
La definición de las metas partiendo del objetivo general y los objetivos específico, es de vital importancia para la investigación, ellas dirán el cómo hacer para llevar a cabo la gestión de agua en el hospital para cada objetivo propuesto.

Momento N_{RO} 2- Confección del mapa y el marco conceptual de la gestión de aguas.

Para desarrollar esta la planificación se hace necesario confeccionar el mapa conceptual del agua, figura 3 y en el marco conceptual, figura 4 lo cual involucra:

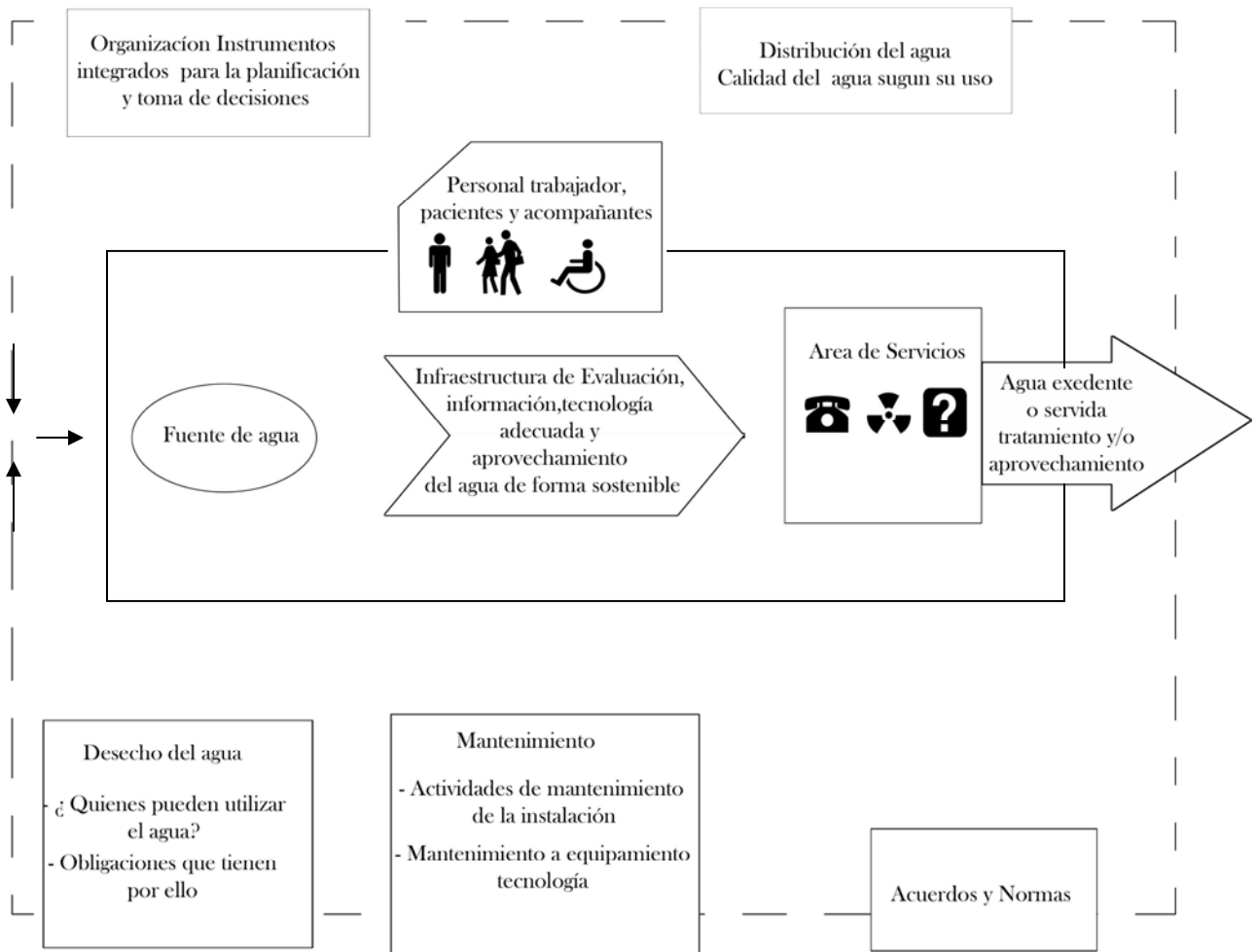
- interacción entre todos los factores o servicios en torno al uso y consumo del agua,
- que se traducen en decisiones de mantenimiento, asignación de recursos y responsabilidades de gestión,
- que se basan en una correcta utilización del agua teniendo en cuenta normas técnicas establecidas, logrando una eficacia energética-económica.

Figura 3: Mapa conceptual de las aguas:



El mapa de agua se confecciona a partir de realizado el diagrama de flujo de la unidad y en la ubicación de los datos recogidos a lo largo del diagnóstico integral en las tablas 1,2 ,3 Y 4 propuestas en el epígrafe 2.3.

Figura 4: Marco conceptual para un sistema de gestión de agua



Momento N_{RO} 3- Selección de los métodos, técnicas y vías:

En el proceso de planificación se necesita la incorporación de tecnologías eficientes, que consiste en elegir el escenario o alternativa concreta de acción a seguir, las políticas en materia de gestión de agua de acuerdo a cada servicio de forma independiente, se estudiará que método a emplear, si es necesario cambios de tecnología, la aplicación de técnicas de producciones más limpias, cambios en el proceso tecnológico, reingeniería permanente, el tiempo de ejecución, y por último, se determina el monto de recursos

financieros para la aplicación de lo acordado y si es rentable la inversión si la lleva según criterio de amortización de los gastos.

Se destacan algunas propuestas que pueden llevarse a cabo en los servicios:

- **tarifas que permiten aptitudes eficientes**, proponer a los organismos indicados introducir tarifas que permitan estímulo del ahorro, disminución de la carga contaminante de los vertidos, y adecuación de la calidad del agua al uso. Generalización del control individualizado de consumos, facturación con consumos reales, con tarifas adaptadas a los hábitos actuales de consumo, y poniendo a disposición de los consumidores la información necesaria para la gestión de sus consumos,
- **sectorización de redes y control de fugas**, planificar el mantenimiento de la red de distribución por servicios para reparar pérdidas, actualizar periódicamente el inventario de salideros y roturas de la red hidrosanitaria,
- **tecnologías ahorradoras**, la incorporación de tecnologías más eficaces, reingeniería permanente, buenas prácticas a nivel institucional, la introducción de producciones más limpias. Dictar normas o modificar las existentes, para que se adopten de manera generalizada tecnologías eficientes a nivel de salas y servicios generales,
- **mantener información actualizada, de fácil acceso, fomentar cursos de superación e investigaciones científicas**, mejorar la relación entre administración, personal médico, familiares y pacientes como estrategia para aumentar la eficiencia y el ahorro de agua. La entidad trazará plan de capacitación y potenciará la investigación del tema,
- **recuperación de costes**, cada modificación que se lleva a cabo debe tener su análisis económico que justifique su inversión a corto plazo,
- **reutilización de pluviales y aguas servidas**, potenciar el uso de sistemas de captación y utilización de agua de lluvia y de reutilización de aguas servidas en servicios donde sea posible y aprovechar la cantidad de calor en ellas,
- **contadores por servicios**, mejorar el control del consumo de los usuarios mediante la instalación y/o renovación de los contadores para así conocer el consumo real y eliminar el subcontaje,

- **aguas residuales regeneradas**, implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales atendiendo a las características de contaminación presentes en las aguas servidas de un hospital,
- **aguas freáticas no potables**, utilizar las aguas freáticas no potables, ejemplo: pozos, es una alternativa emergente en caso de sequía,

Para tomar cualquier decisión debe estar avalada por las normas dictadas por el INRH y el ministerio de salud pública.

Momento N^{RO} 4- Confección del archivo del conocimiento y la información de todos los aspectos de la evaluación de la tecnología relacionada con el agua en la institución.

2.3.3- Elaboración y ejecución del plan de acción.

El plan de acción debe contener las medidas a tomar en el servicio, los responsables, las fechas, presupuesto asignado y los recursos necesarios para su cumplimiento.

En la GIAH la planificación y el plan de acción puede llevarse a cabo en dependencia de la necesidad del servicio y del presupuesto asignado a la institución, por lo que puede dividirse su cumplimiento en varias **etapas**, de acuerdo al escenario establecido para el servicio, pudiendo aplicarse en el mismo servicio más de una de ellas:

- mantenimiento preventivo o correctivo de las instalaciones hidrosanitarias y equipamiento tecnológico,
- aplicación de técnicas de producciones más limpias,
- inversiones.

Que de forma general se debe tener en cuenta en cada una de ellas:

- medición generalizada,
- contabilidad del agua y control de pérdidas,
- costes y precios,
- auditorias del uso del agua,
- información y educación,
- reglamentos del uso y guía de buenas prácticas,
- reutilización y doble uso,
- manejo integral,
- compromiso social.

2.3.4- Control de la GIAH.

El uso hospitalario del agua tiene exigencias muy variables que requieren desde tratamientos muy simples como agua potable, agua para refrigeración, aumentando el nivel de complejidad para uso en las calderas y producción de vapor, hasta las de requisitos estrictos para uso clínico por lo que se hace necesario además del cumplimiento de las normas técnicas generales tener en cuenta las propias del sector. La gestión integral propuesta establece una vigilancia y control de la calidad de consumo humano y clínico de la red de distribución interna del hospital.

El control en el GIAH es un proceso que sirve para guiar la gestión hacia los objetivos propuestos y un instrumento para evaluarla. En esta etapa se establecen normas o **indicadores** de consumo, de mantenimiento y de operación, así como el método que permita dar seguimiento permanente al cumplimiento de lo propuesto para el sistema de gestión, mediante monitoreo a través de una gestión integral de información y listas de verificación, estas también se utilizarán en el transcurso de diagnóstico integral. Todas las informaciones del sistema serán recogidas en tablas y listas de verificación pasarán a formar parte de un libro acreditado para este fin.

Siguiendo el criterio utilizado por Cué García²⁵ se plantea usar “un sistema de indicadores de sostenibilidad, es decir, criterios e indicadores, debería contener las categorías que forman parte de la estrategia de gestión de los recursos y su uso racional. En lo natural; agua, suelo, aire, flora y fauna: en lo económico; recursos financieros, infraestructura productiva, eficiencia, eficacia; en lo social; refiriéndose a los trabajadores vinculados al sector empresarial, tanto privadas como estatales, las comunidades que viven o se vinculan al bosque y deben abordar aspectos relevantes de salud, educación, esperanza de vida, democracia, calidad de vida laboral, seguridad ciudadana, y otras categorías en cualquiera de las dimensiones”.

Para la metodología desarrollada se proponen los siguientes indicadores que por lo complejo de la Institución deben formularse para cada uno de los servicios o procesos hospitalarios por separado.

²⁵ indicadores de sostenibilidad y desarrollo forestal y local.

Indicadores medioambientales: indicadores de tendencia, son aquellos indicadores sectoriales que, sin revelar directamente aspectos ambientales, por la naturaleza sistémica de los fenómenos de contaminación y agotamiento de los recursos, permiten derivar tendencias sectoriales positivas o negativas para el medio (Jiliberto, R.1996). Siguiendo la fuente consultada se ha considerado que son cuatro las tendencias sectoriales.

Eficiencia. Este indicador nos da a conocer el aprovechamiento racional del recurso.

Los indicadores asociados a esta tendencia son:

Eficiencia hídrica y eficiencia energética.

Condiciones o calidad del recurso: el contenido de los distintos componentes presentes en el recurso nos indica si el agua es apta para el proceso donde será utilizada o características de las aguas residuales.

Tecnologías: conocer los cambios de las tecnologías empleadas y desarrolladas para alcanzar un uso sostenible, con el conocimiento del aumento o la disminución del impacto negativo que se produce al medio ambiente.

Indicadores de impacto: la actividad hospitalaria mantiene una relación dimensional con el entorno, por un lado proporciona salud en la población infantil en la provincia, y por otro disminuye el bienestar mediante agresiones diversas al medio. Estos indicadores son agrupados por áreas ambientales.

Además de los indicadores ambientales se propone utilizar los **indicadores económicos:** las características económicas pueden interrelacionarse con la gestión de aguas, la producción, los gastos, etc., pueden ser analizados desde el punto de vista de gestión. Con estos indicadores se pueden realizar un análisis y valoración económica de eficiencia orientados hacia un uso racional del recurso. Los indicadores económicos deben considerarse según soluciones propuestas, siendo el encargado de proponerlos y analizarlos el departamento de economía.

Utilizando el criterio de los tipos de indicadores propuestos se presentan a manera de ejemplo algunas tablas donde se recogen algunos de estos indicadores, tablas que pueden ser utilizadas en diferentes servicios pero que los criterios de evaluación del indicador será de forma puntual según el servicio en cuestión.

Tabla Nro 7

Departamento:							
Confeccionado por:							
Nro	Factor	Clasificación					
		A	NA	P	NP	C	E
1	contaminate						
2	Sangre						
3	Orina						
4	Heces						
5	Líquidos corporales						
8	Reactivos químicos						
9	Detergentes						
10	Lubricantes						
11	Combustibles						
12	Agua limpieza						

Donde: A: acumulativo: se considera acumulativo cuando se puede colectar hasta determinado valor en recipientes adecuados para su tratamiento final.
 NA: no acumulativo
 P: puntual NP: no puntual
 C: continuo E: esporádico

Tabla Nro 8

Servicio hospitalario			
Confeccionado por:			
Fecha:			
Local	Mueble sanitario o instalación	Cantidad	Estado técnico
	Tazas sanitarias		
	Lavamanos		
	Duchas		
Baños	Vertederos		
	Lavamanos		
Comedor	Vertederos		
	Fregaderos		
	Lavamanos		
Cocina	Vertederos		
	Fregaderos		
Cuarto de c	Lavamanos		
	Fregaderos		
Quirofanos	Lavamanos quirurgicos		
	Redes hidrosanitarias		
Otras	Instalaciones especiales		
	Equipamiento tecnologico		

Conclusiones capítulo 2.

La declaración de la política hídrica a seguir en el HPUH y la práctica de una gestión integral de agua, posibilita conocer la situación de partida o actual, los escenarios deseados y de qué manera se llega a ellos, permitiendo un uso racional y eficaz del recurso natural agua,

La metodología propuesta tiene un carácter integrador, multidisciplinario y sistémico, estructurada en forma de estrategia, que deber ser aplicada de forma general en la institución y por servicios por la complejidad de los procesos hospitalarios, lo que hace posible dar solución a la problemática del hospital de forma escalonada.

En el tercer capítulo se hace una breve descripción de la institución, se declara la política hídrica a seguir y se dan a conocer resultados parciales obtenidos.

CAPÍTULO 3: RESULTADOS PARCIALES DE LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.

3.1- Caracterización de la institución.

El Hospital Pediátrico Provincial Docente “Octavio de la Concepción de la Pedraja”, se encuentra ubicado en Ave. de los Libertadores # 91 entre 7 y 11, Rpto. Peralta en el Municipio de Holguín. Es una Institución de salud destinada a la atención médica secundaria a la población infantil, en edad comprendida entre 0 y 18 años, de la Provincia Holguín, Granma y Las Tunas; así como la preparación de los futuros profesionales, técnicos y especialistas del sector.

Dependencia: Dirección provincial de salud del Poder Popular.

Misión de la institución: El hospital busca el mejoramiento de la situación de salud de la población pediátrica a través de la mejor calidad de los servicios, brindando atención integral e integrada a sus áreas de influencia propiciando la participación comunitaria y la autogestión, en correspondencia con criterios de prioridad del riesgo epidemiológico de los diferentes grupos vulnerables, con utilización eficiente de los recursos materiales y financieros disponibles, recursos humanos motivados y con capacitación actualizada, aplicando la tecnología más adecuada y promoviendo un grado de satisfacción favorable permanentemente.

Visión de la institución: Alcanzado el acceso de la institución dirigida a los niños y niñas a servicios de excelente calidad y con alta resolutivez logrando la satisfacción plena de pacientes, familiares y trabajadores y donde se desarrolle un perfeccionamiento continuo de la calidad a través de la fijación de objetivos mutuos con énfasis de grupo.

Para la realización de la prestación de servicio la institución esta compuesta por:

Especialidades clínicas: Pediatría Clínica, Gastroenterología, Endocrinología, Reumatología, Dermatología, Cardiología, Hematología, Oncohematología, Nefrología, Neonatología, UCI-UCIM, Nutrición, Neurología, Inmunología, Alergia.

Especialidades Quirúrgicas: Cirugía Pediátrica, Anestesia, Ortopedia, Quemado y Cirugía Reconstructiva, Urología, Oftalmología, Neurología, Máxilo Facial, Otorrinolaringología.

Medios y diagnósticos: Imagenología, Laboratorio Anatomía Patológica, Laboratorio de Gastroenterología, Laboratorio Clínico, Laboratorio de Genética Clínica, Laboratorio Microbiología

Quirófanos: Salón de Urgencias, Gastroenterología, Salón Electivo, Máxilo Facial, Cirugía Neonatal

Sistemas ingenieros: Sistema eléctrico, Sistema central de gases medicinales, Sistema de clima, Sistema de vapor y caldera

Otros: Lavandería, Banco de leche, Cocina-comedor, Esterilización central, Farmacias, Sistema de bombeo de agua

3.2- Declaración de la política Hídrica en el HPUH.

Analizado el Trazado Estratégico de la institución 2007-2009, se tiene en cuenta las principales incidencias identificadas relacionadas con la dimensión ambiental, y en base a ello se concibe la política hídrica del hospital.

El Hospital Pediátrico Provincial Universitario de Holguín “Octavio de la Concepción y la Pedraja” como política hídrica declara: reconocer sus responsabilidades respecto al uso y consumo del agua, su dirección se compromete a conducir su línea de trazado dentro del desarrollo sostenible, minimizar el consumo del recurso y el energético asociado a ella, disminuir el impacto ambiental de sus servicios, para evitar efectos adversos sobre sus trabajadores, pacientes, familiares, la Comunidad y el Medio Ambiente, apoyados en los principios:

- reconocimiento de la gestión integral del agua como una prioridad,
- perfeccionamiento de los procesos y servicios, buscando la mejora continua del uso y consumo del agua,
- operar las instalaciones hidráulicas haciendo un uso racional de la energía,
- cumplimiento de las normas y legislaciones relativas al agua y tecnología asociada,

- reducir, dentro de lo posible, la generación de aguas residuales, asegurando un manejo responsable y rehusar toda el agua que sea posible,
- capacitar y motivar al personal respecto a la gestión de agua para fomentar que el trabajador actúe de forma comprometida,
- evaluar, periódicamente, el cumplimiento de la Política y los Objetivos de la gestión de agua.

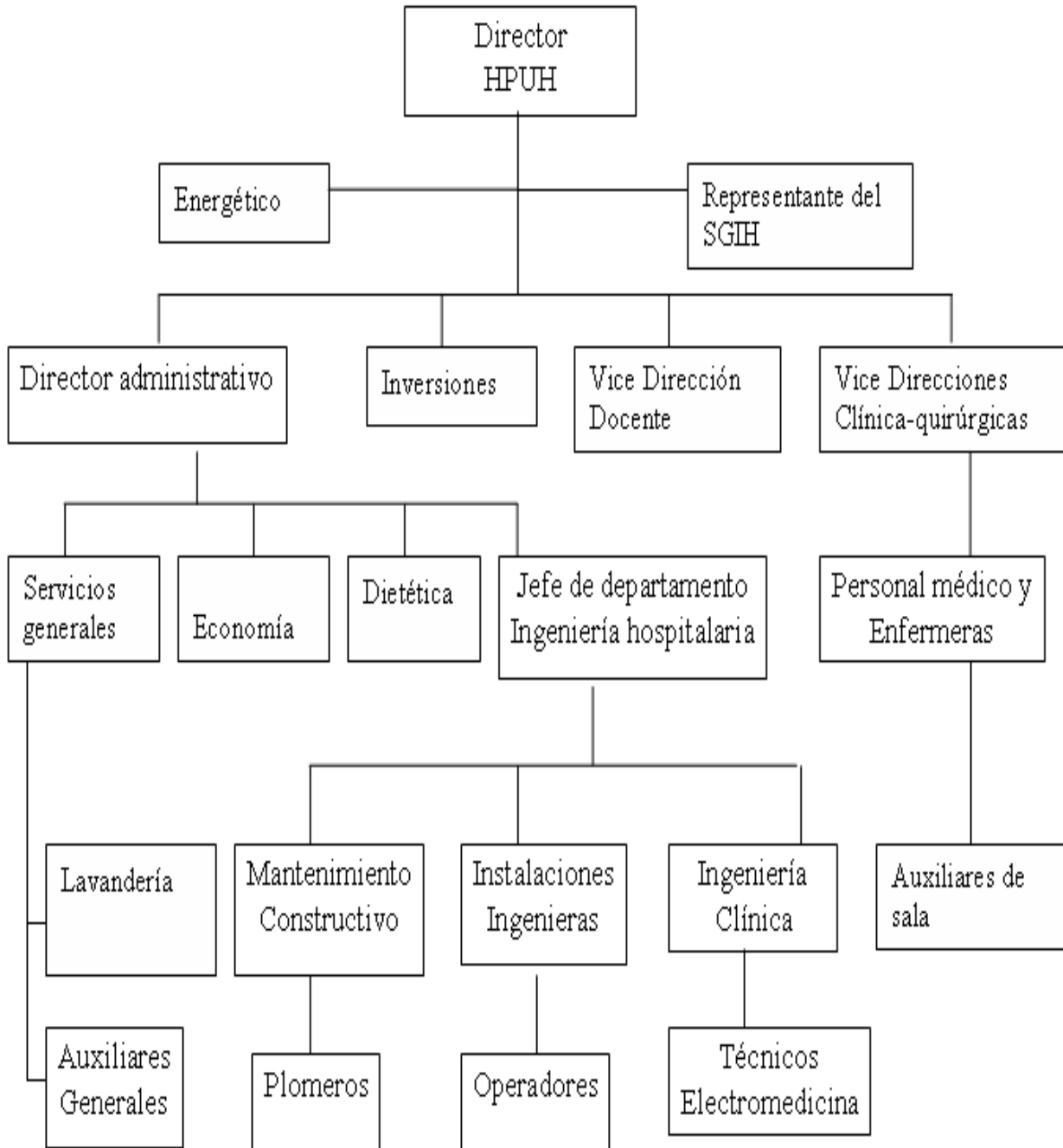
3.3-Objetivos y metas de la GIAH:

Objetivos	Metas
1 Proporcionar una evaluación global continua de la situación del agua, la tecnología asociada, identificar y evaluar las características de la situación de cada uno de los recursos involucrados con la misma.	1.1 Controlar la cantidad y calidad de agua necesaria por servicio y general de la institución 1.2 Controlar el equipamiento tecnológico relacionado con el agua y su estado técnico. 1.3 .Aplicar el diagnóstico integrado de agua en cada servicio periódicamente Analizar y documentar el resultado del diagnóstico integrado
2 Identificar las estrategias y políticas de gestión del agua que sean eficaces para cada uno de los servicios de forma independiente.	2.1 Analizar lo servicios de forma independiente 2.2 Identificar problemas específicos de cada servicio 2,3 Aplicar soluciones idóneas por servicio, empleando la tecnología encaminada a una mejor utilización práctica del agua. 2.4 Realizar análisis económicos a cada una de las soluciones.
3 Recopilar y sintetizar los datos, la información y el conocimiento	3.1 Habilitar un libro con toda la información obtenida en el diagnóstico integral.

- de todos los aspectos de la evaluación de la tecnología relacionada con el agua en la institución.
- 4 Elaborar mecanismos para difundir el conocimiento y las experiencias técnicas al personal que toman decisiones administrativas, a los investigadores y profesionales propios o no del sector de la salud, pacientes y familiares, con el fin de facilitar y de mejorar la evaluación de los recursos relacionados con el agua.
 - 4.1 Discutir los resultados en los consejos de dirección.
 - 4.2 Crear mecanismos de información a niveles superiores, suscitar publicaciones científicas y técnicas y material de información, sobre los problemas relativos a la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos.
 - 4.3 Organizar y ejecutar actividades de transferencia de conocimientos e información con miras a la capacitación y mejora de la base de recursos humanos para la gestión sostenible de los recursos hídricos.
 - 4.4 Realizar charlas educativas en los servicios con los pacientes y sus familiares.
 - 5 Fortalecer las capacidades de los servicios para que lleven a cabo su propia evaluación, desarrollando los recursos humanos, la educación y la formación, estableciendo instrumentos legales y políticos apropiados
 - 5.1 Crear las condiciones humanas para el correcto uso y consumo del agua.
 - 5.2 Incluir en el plan de capacitación de la institución la gestión del agua. Promover y llevar a cabo investigaciones científicas.
 - 5.3 Involucrar a todos los trabajadores en la búsqueda de soluciones en la gestión del agua.

3.4-Propuesta de la estructura organizativa.

El grupo de trabajo propuesto debe estar organizado según el organigrama siguiente:



3.5-Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades detectadas.

En la institución se obtienen las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades para la aplicación de una gestión de agua.

Debilidades:

- débil capacitación de la población hospitalaria en cultura de gestión de agua,
- no existe experiencia previa en el tema en la provincia,
- deficiente estructura para atender la actividad de gestión de agua,
- los directivos desconocen la importancia de la gestión de agua como un recurso energético,
- los controles e inspecciones que se realizan adolecen de la temática de gestión de agua,
- inestabilidad en el servicio del recurso agua,
- deterioro de la red hidrosanitaria,
- deficiente manipulación y tratamiento de desechos líquidos con diferentes contaminantes.

Amenaza:

- pobre acceso del financiamiento para favorecer las acciones de inversión en la gestión de agua.

Fortalezas:

- contar con recursos humanos calificado,
- responsabilidades y funciones bien definidas,
- posición geográfica favorable,
- actividad innovadora organizada,
- se cuenta con un sistema de calidad en proceso de certificación,
- posibilidad de implementación del sistema integrado de gestión,
- la información y la informatización del sistema de gestión garantizada por la red interna de computadoras y software,
- las organizaciones políticas de la entidad se encuentran fortalecidas.

Oportunidades:

- existencia en la entidad de personal con calificación técnica adecuada,
- interés de la alta dirección de la entidad de que se asegure la certificación de una conciencia en el uso y consumo del agua, energética y ambientalista de excelencia en los servicios.

3.6- Racionalización del uso del agua: adecuación de la calidad al uso

El agua que se toma del medio natural suele someterse a un tratamiento para poder ajustarse a los parámetros de calidad que requiere su uso, que pueden ser desde muy simples hasta muy complejos.

Un uso racional del agua corresponderá a destinar a cada actividad consumidora de agua, la cantidad precisa con la calidad y las características que correspondan al uso que se quiere hacer, por lo que teniendo en cuenta las características propias del desempeño hospitalario y el concepto de calidad del agua planteado en el capítulo 1, se delimitan los siguientes usos para el agua:

- Producción:
 - Agua destilada
 - Producción de vapor
 - Producciones farmacéuticas
 - Limpieza de equipos
- Servicios:
 - Agua potable
 - Limpieza servicios generales
 - Cocina
 - Lavandería
- Uso clínico:
 - Farmacéutico
 - Laboratorios
 - Uso directo en pacientes
 - Otros

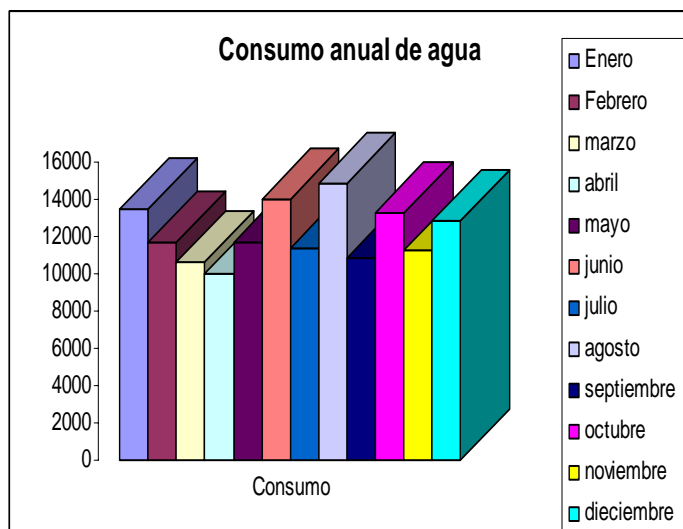
3.7-Abasto y consumo de agua en el HPUH.

El agua que se consume en el hospital tiene su entrada desde el acueducto por el área de calderas y proviene de la presa Gibara. Para su almacenamiento existen dos cisternas que se encuentran a diferentes niveles, estando una bajo tierra y la otra con su mayor volumen sobre el nivel del piso, en las azoteas se encuentran los tanques elevados.

- Capacidad cisterna sobre nivel de piso -----780 000 litros
- Capacidad cisterna bajo tierra ----- 384 000 litros
- Capacidad total de las cisternas-----1164 000 litros

Tabla 3.1- Indicadores consumo año 2009. Fuente elaboración propia

Nro	Meses	Consumo m ³	Índice de consumo
1	Enero	13482	0,93
2	Febrero	11657	0,89
3	marzo	10631	0,73
4	abril	9964	0,71
5	mayo	11653	0,80
6	junio	14038	0,83
7	julio	11327	0,78
8	agosto	14800	1,02
9	septiembre	10844	0,77
10	octubre	13257	0,91
11	noviembre	11283	0,80
2	diciembre	12865	0,88
	Total	145801	0,84



Al analizar el consumo anual de agua durante el año 2009 en cuanto a indicadores de satisfacción según encuesta anexo 2, se aprecia que el hospital recibió el agua necesaria según la dotación de cama lo que hace suponer que el servicio se comportó de manera estable durante todo el año, pero la encuesta realizada a los servicios se demuestra que la situación es otra, el abastecimiento de agua llegó en la cantidad suficiente a la institución pero no cumplió con su función en los servicios, el 66 % de los servicios la recibe diaria, de estos sólo el 26 %, la tiene todo el turno de trabajo, las salas son las más afectadas priorizándose los servicios de instalación de calderas, lavandería, cocina, servicios quirúrgicos y de diagnóstico. El 100% de los servicios conoce de la importancia del agua para el buen funcionamiento de los procesos asistenciales, en cuanto a la calidad del agua que se necesita, el 80% conoce la calidad del agua que debe llegar, el 20 % no tiene conocimiento del tipo de agua de acuerdo a los servicios que presta, el 100% concuerda que el abasto no es lo suficiente ni en calidad, ni en cantidad. A pesar de reconocer la importancia del agua en los servicios, el 13% plantea que no están establecidas las medidas para contribuir a un uso sostenible del recurso y el 86% no sabe, por lo que se demuestra el poco conocimiento y la falta de una gestión de agua en el hospital.

3.8- Diagrama de flujo de agua:

En el hospital se prestan diferentes servicios médicos y generales, es un hospital con perfil clínico quirúrgico, que cuenta con 16 salas para pacientes ingresados, dos salas de cuidados intensivos progresivos y una para neonatos, un policlínico, cuerpo de guardia, sala de fisioterapia, pero además brinda también servicios de esterilización, lavandería, cocina comedor, banco de leche, posee instalación de calderas, sistema de climatización central y domestico y servicios generales, por lo que para realizar el diagrama de flujo se reagrupan los servicios teniendo en cuenta los diferentes tipos de agua de entrada que necesitan y se detallan que tipo de contaminación contienen las aguas residuales.

La calidad del agua de entrada en los servicios varía en dependencia del servicio mismo, pero se puede agrupar en agua potable, agua tratada y agua para uso clínico, esta última también varía su calidad de acuerdo al uso que se destina.

La institución genera aguas servidas, pero no en todos los servicios el tipo de contaminante es el mismo, los cuales se pueden agrupar de acuerdo al tipo de contaminación que genera el servicio.

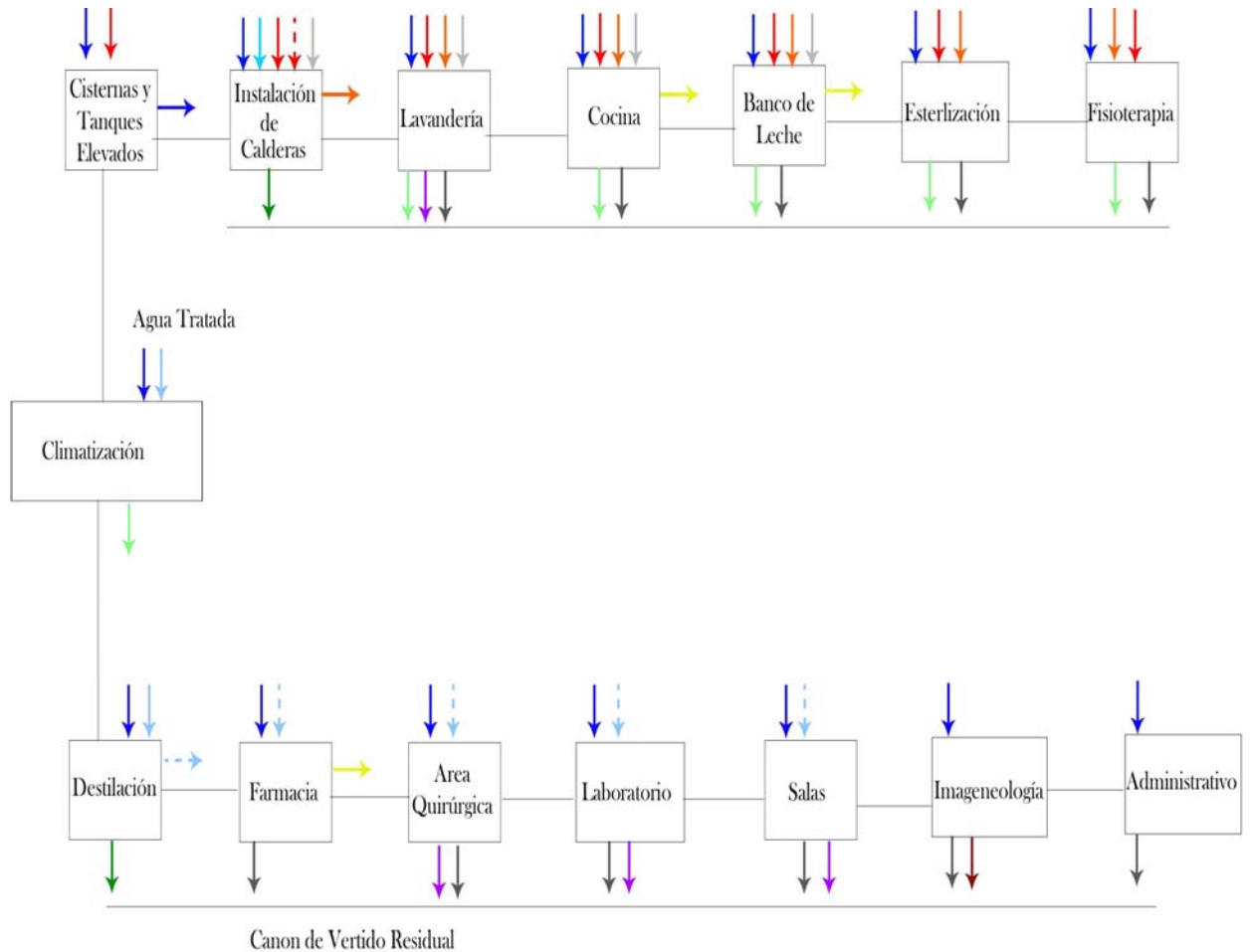
Aguas contaminadas químicamente: las aguas generadas por reparaciones a equipos, lavado de equipos de climatización, las generadas por el revelado de placas de Rx, aguas residuales de lavandería etc, son descargadas al canal sanitario contaminadas con aceites, reactivos químicos, detergentes entre otros .

Contaminadas biológicamente: son originadas en los laboratorios, áreas quirúrgicas y de cura donde el agua que se vierte al alcantarillado está contaminada con fluidos y muestras corporales, las cuales antes de ser vertidas deben llevar un tratamiento previo.

Contaminadas con efluentes domésticos: se caracterizan por la presencia de materia orgánica biodegradable, producto de las actividades sanitarias ejecutadas por pacientes, familiares y trabajadores del hospital y son vertidas al alcantarillado.

Contaminadas térmicamente: son originadas en la lavandería, cocina, esterilización y pueden portar además otro tipo de contaminación.

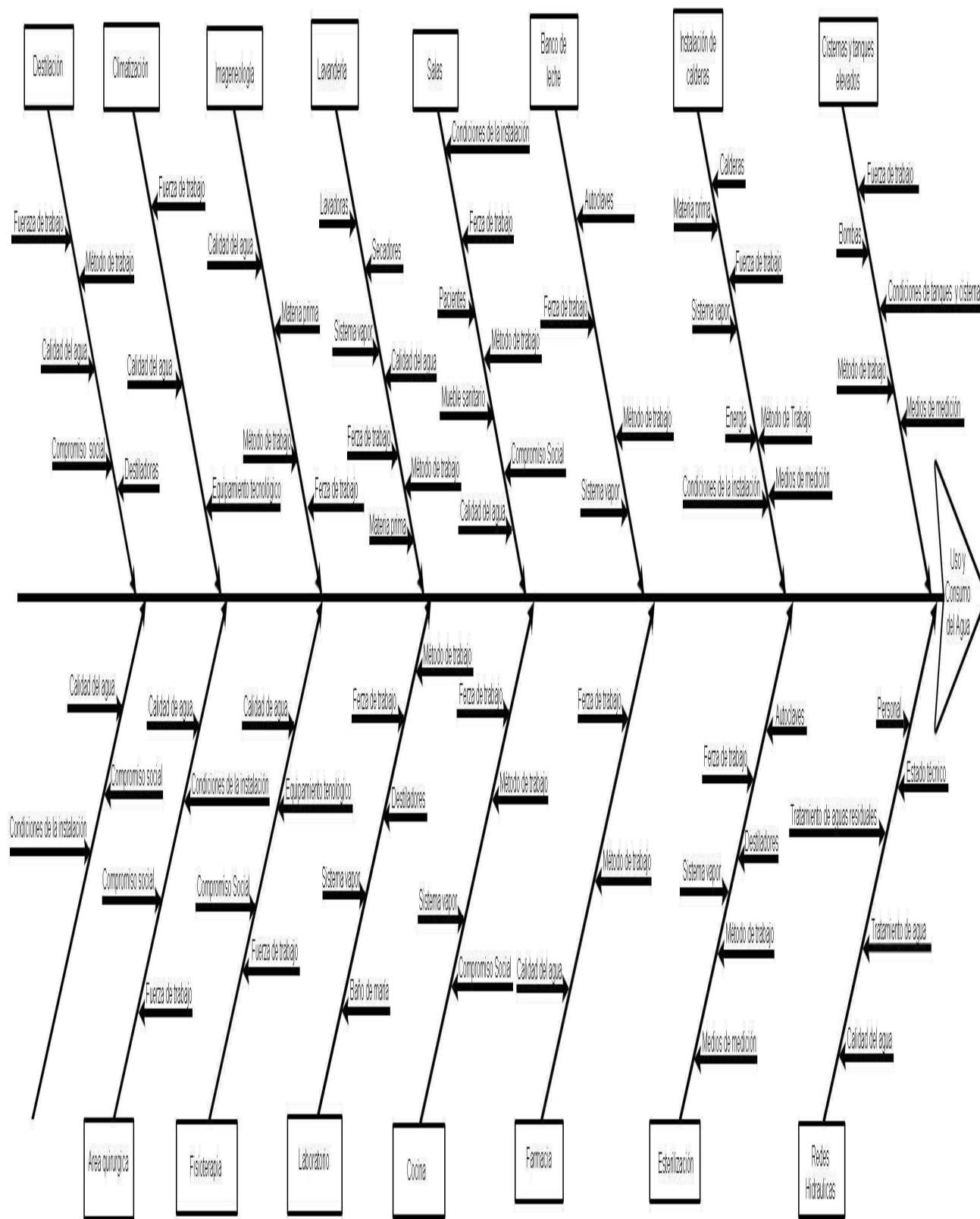
Contaminadas térmicamente reutilizables sin ningún tipo de tratamiento: tienen su origen en el agua residual de las destiladoras y en calderas, las mismas no contienen otro tipo de contaminación y en ocasiones, algunos parámetros de las mismas mejoran de acuerdo a los análisis físicos, químicos y bacteriológicos realizados.



- | | |
|---------------------|---|
| → Materia Prima | → Producción (leche ,alimentos ,productos farmacéutico) |
| → Agua Acueducto | → Aguas Residuales |
| → Agua Suavizada | → Aguas Residuales Contaminadas Biológicamente |
| → Agua Destilada | → Aguas Residuales Contaminadas Térmicamente Reutilizables sin Tratamiento Previo |
| → Energía Eléctrica | → Aguas Residuales Contaminadas Térmicamente |
| → Vapor de Agua | → Aguas Residuales Contaminadas Químicamente |
| → Combustible | |

3.9- Diagrama causa efecto del uso y consumo del agua en el HPUH:

A partir del diagrama de flujo se obtienen todos los servicios que intervienen en el uso y consumo del agua y las principales causas que intervienen en el mismo, las cuales de forma general las podemos dividir en: Calidad del agua tanto de entrada, como residual, fuerza de trabajo, equipamiento tecnológico, método de trabajo, compromiso social, energía utilizada:



En el anexo 3 se muestra el diagrama causa y efecto de cada uno de los servicios en el HPUH.

3.10-Cantidad de equipamiento tecnológico relacionado con el agua.

La institución presta una variada cantidad de servicios con características especiales cada uno de ellos por lo que la cantidad de equipamiento tecnológico relacionado con el agua es grande, que van desde bombas de agua, calderas, lavadoras industriales, secadoras, tachos para la elaboración de alimentos, sistema de enfriamiento en clima por agua, hasta equipamiento de uso médico como lo son las autoclaves, destiladoras de agua, baños de maría, equipos de fisioterapia, equipos de diagnóstico de laboratorios, etc.

Debido a la gran variedad de equipamiento tecnológico también se tiene una gran variedad en el tipo y consumo de energía utilizada, así como de la calidad del agua a utilizar en los mismos y que de esta calidad depende la eficiencia de la energía a utilizar y los resultados obtenidos en el proceso.

3.11- Oportunidades de producciones más limpias que pueden ser aplicadas.

La metodología propuesta se le aplicará a todos los servicios de forma independiente, en el anexo 4 se dan a conocer algunas de las técnicas de producciones más limpias que pueden ser usadas en el hospital. En el siguiente epígrafe se dará a conocer los resultados de un proceso.

3.12-Proceso de obtención de agua destilada.

El agua destilada que se obtiene se utiliza en casi todos los procesos hospitalarios y su producción se realiza de forma puntual con destiladoras independientes que tienen diferentes capacidades de producción y consumos de agua y energía eléctrica, como se muestra a continuación.

Tabla 3.2-Indicadores energéticos. Cantidad de equipos existentes en el hospital. Fuente elaboración propia

Nro	Marca	Volt. Alim.	Consumo Energético kW.	Capacidad de Producción l/h	Consumo de agua l/h	Ubicación
1	Harbin Yixin	220 Volt	15	20	400	Microbiología
2	Hengzi	220 Volt	4,5	5	100	Genética
3	Marvi	110 Volt	4,5	10	200	Lab. Clínico
4	Hengzi	220 Volt	20	20	400	Esterilización.
	Total		44	55	1100	

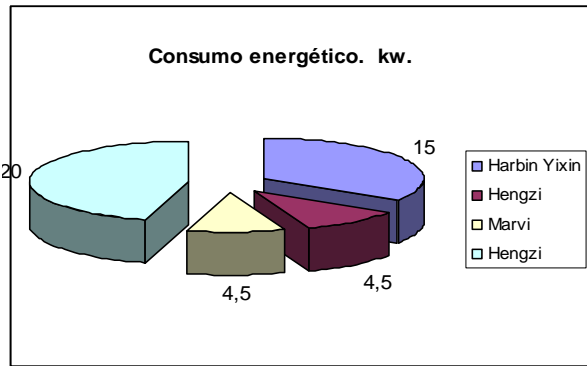
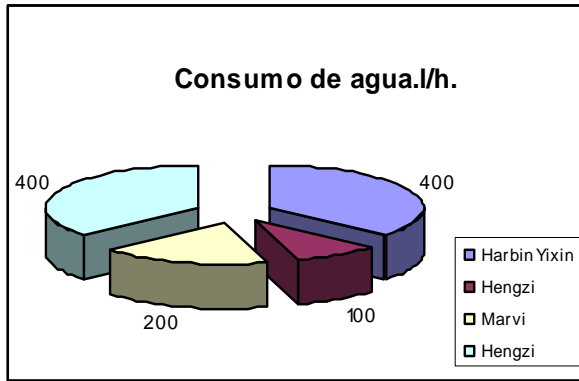
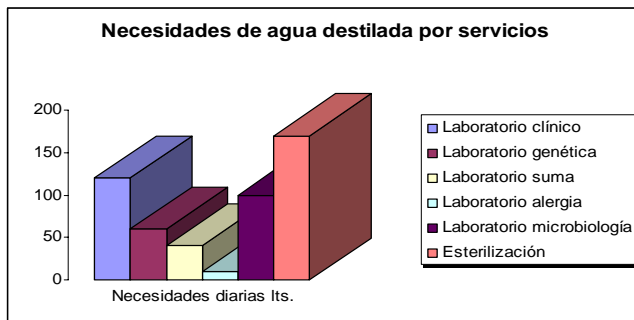


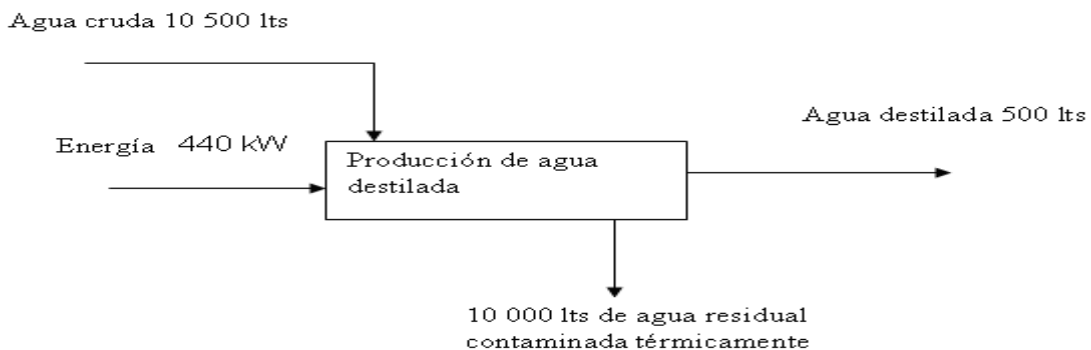
Tabla 3.3-Indicadores de uso y consumo. Necesidades de agua destilada en el hospital.
Fuente elaboración propia



Nro	Departamentos	Necesidades diarias lts.
1	Laboratorio clínico	120
2	Laboratorio genética	60
3	Laboratorio suma	40
4	Laboratorio alergia	10
5	Laboratorio microbiología	100
6	Esterilización	170
	Total	500

Balance de agua y energía:

Al realizar este estudio proporcionó como resultado que se necesita en el hospital 500 litros de agua destilada ,para su producción se requiere de 10 500 litros de agua ,que en el caso que se analiza es cruda ,cuando debiera ser tratada , de energía eléctrica se requiere de 440 kW. y se obtiene 10 000 litros de agua residual con alto contenido calórico, entre 50° c y 80 ° C, por lo que contamina el medio ambiente al ser eliminada por el alcantarillado. Fuente elaboración propia:



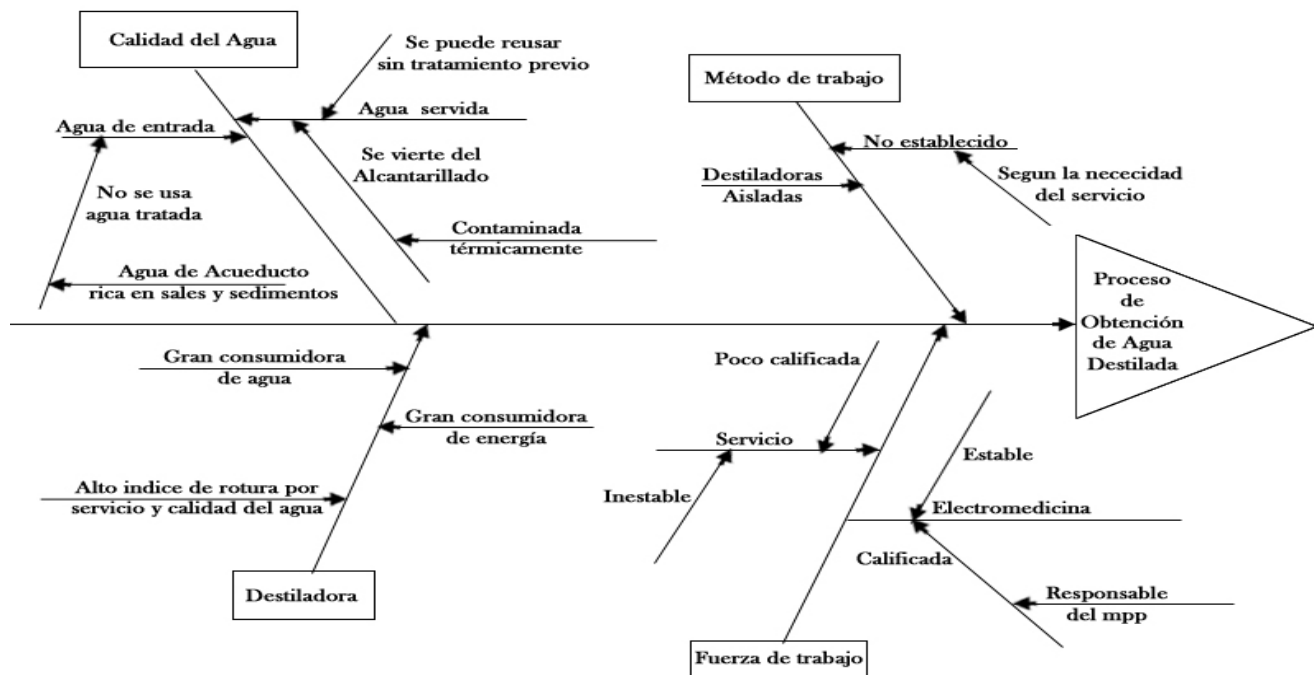
Factores que influyen en el proceso de obtención de agua destilada.

El principal recurso que interviene es el agua, por la forma de destilación empleada consume grandes volúmenes de dicho elemento con una baja producción, el agua entra a los diferentes destiladores sin ningún tipo de tratamiento preliminar por lo que aumentan las incrustaciones en el equipo, además de otros efectos indeseables. La energía utilizada es la eléctrica, y se consume en horario diurno por lo que su precio es mayor.

El equipamiento que se maneja es obsoleto para la actividad, es ineficiente por su baja producción contra altos consumos de agua y energía y su explotación no se hace de forma planificada.

La fuerza de trabajo que interviene, hay que separarla en dos grupos, los operadores y los técnicos que le prestan servicios al equipo. En el primer caso se trata de personal no capacitado, inestable en su puesto de trabajo, lo que trae como consecuencia mala explotación y en ocasiones roturas. En los servicios técnicos existe falta de disciplina tecnológica a la hora de efectuar los mantenimientos y reparaciones, en los que influye también la falta de recursos.

Otro de los factores y no precisamente el menos importante es la cantidad de agua residual con alto contenido calórico que es vertida al medio ambiente cuando se puede reutilizar la misma aprovechando su alta temperatura. Fuente elaboración propia:



Soluciones propuestas:

Al analizar la capacidad de producción y de necesidades reales que tiene la institución y los factores que influyen en la misma se puede comprobar que las producciones en muchos casos no corresponden con las necesidades de los servicios, no existe una gestión de agua que corresponda con la política energética trazada por el país por lo que se hace necesario tomar decisiones al respecto y plantear soluciones factibles.

Para proponer soluciones se procede siguiendo el método de escenarios posibles, en este caso se proponen tres de los escenarios sugeridos en la literatura consultada:

Escenario mínimo o pesimista: los destiladores se quedan tal como están haciendo énfasis en la guías de buenas prácticas y en el correcto mantenimiento preventivo tanto por parte del operador como por los técnicos de electromedicina.

Escenario medio o moderado: los destiladores se reubican y el agua residual se aprovecha junto a su contenido calórico.

Escenario máximo u optimista: se propone el cambio de tecnología

En estos momentos el hospital no tiene asignado un presupuesto para cambiar la tecnología por lo que se trabajó en la variante media, para proponer la solución la autora se apoyó en indicadores de calidad del agua de entrada del acueducto y la residual del proceso de destilación donde se puede apreciar una mejora de algunos indicadores de calida según la norma cubana 22-1999 donde se plantean requisitos para la calidad sanitaria en lugares de baño, se analizan también los indicadores de eficiencia, concluyendo:

- reubicar todas las destiladoras en un local y reutilizar el agua residual de las mismas aprovechando su contenido calórico,
- todos los equipos de destilación se ubicarán en un local de la azotea de la sala de terapia intensiva, en estos momentos inutilizable, el agua de enfriamiento o residual iría por gravedad hasta unos tanques térmicos también inutilizados, esta agua tendría una temperatura obtenida por varias mediciones de 50⁰ C a 80⁰ C lo que permitirá la recuperación de un gran volumen de agua y brindar un servicio de agua corriente para el baño de los a las salas de terapia intensiva, neonatología y unidad quirúrgica sin gasto energético adicional.

Tabla 3.4-Indicadores de calidad del agua de entrada acueducto y la residual del proceso de destilación. Fuente: laboratorio instituto provincial de recursos hidráulicos

Determinaciones	U. Medida	Agua entrada acueducto	Agua residual destilador
Ph	u	7.75	8.10
NO ₃	mg/l	1.24	1.05
CO ₂	mg/l	0,01	0.009
CO ₃	mg/l	0	0
CO ₃ H	mg/l	177	177
CL	mg/l	422	422
SO ₄	mg/l	100	102
C ₂	mg/l	98	96
Mg	mg/l	62	63
Na	mg/l	156	154
K	mg/l	6	6
SST	mg/l	1023	1022
Dureza total	mg/l	500	500
COD	mg/l	-	1.34
DBO	mg/l	-	1.53
NMP _T	BC/100ml	460	35
NMP _F	BC/100ml	43	Menor 3

Tabla 3.5-Indicadores de eficiencia. Fuente elaboración propia.

Nro	Indicadores	UM	Situación inicial	Escenario propuesto
1	Consumo de agua potable	m ³	10,5	10,5
2	Consumo energético	kW	440	440
3	Aguas residuales	m ³	10	0
4	Ahorro energético al aprovechar el contenido calórico del agua residual	Kg. diesel	-	1233.792 anuales

La tabla 3.5 muestra el ahorro en el recurso agua y de energía por concepto de generación al ser reutilizada el agua residual aprovechando su contenido calórico sin ningún tipo de tratamiento adicional, pasando a ser agua de entrada en otro servicio sin gasto adicional alguno.

Para llevar acabo esta solución se necesita de un nivel de recursos de construcción por lo que se realiza la evaluación financiera de la inversión propuesta a modo de ejercicio, a partir del flujo de efectivo, valor actual neto (VAN) y tasa interna de rendimiento (TIR).

Flujo de Efectivo. Costo de la inversión: 571.00 CUC

Métodos utilizados para el cálculo de los indicadores económicos: Costo de la inversión=571.00 CUC, Valor de salvamento = 400.00 CUC,% de descuento =10%.

$$\text{Amortización} = \frac{\text{inversión} - \text{valordesalvamento}}{2} = \frac{571.00 - 400.00}{2} = 85.50 \text{ (método tradicional)}$$

$$VAN = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^n}$$

$$VAN = -571.00 + \frac{355.50}{1+0.10} + \frac{355.50}{(1+0.10)^2} = -571.00 + 323.18 + 293.38 = 45.59$$

TIR: Es el valor de descuento donde el VAN se hace 0: SE calculó por el método del tanteo.

$$VAN = -571.00 + \frac{355.50}{1+0.1601} + \frac{355.50}{(1+0.1601)^2} = \frac{355.50}{1.1601} + \frac{355.50}{1.34} = -571.00 + 571.00 = 0$$

Tabla 3.6-Indicadores económicos.

Períodos	1	2
Ingresos	450.00	450.00
Gastos	200.00	200.00
Utilidad	250.00	250.00
Amortización	85.50	85.50
Cash F.	355.50	355.50
VAN	45.56	45.56
TIR	16.01%	16.01%

Para hacer estos cálculos no se tuvo en cuenta el valor del agua destilada utilizada para poder aplicar métodos económicos.

CONCLUSIONES CAPÍTULO 3:

El diagnóstico integrado de agua realizado en el hospital permitió conocer todos los factores que intervienen en el uso y consumo del agua.

El agua llega a la institución con la cantidad requeridas según normas establecidas, pero no cumple con su función al no satisfacer las necesidades de los servicios, trabajadores y pacientes por ineficiencias y fugas, situación esta que constituye un uso ineficiente del recurso.

Quedó demostrado que el agua puede ser también un portador energético más: los servicios fueron agrupados en 15 procesos por su similitud en el uso y consumo del agua, donde el agua además de ser un consumidor de energía, se utiliza para la producción de vapor, cocinar y calentar diferentes sustancias.

En todos estos procesos se consume agua de diferentes requerimientos de calidad (que va a determinar la eficiencia del proceso) energía eléctrica, fuel oil y vapor de agua, se generan aguas residuales con diferentes contaminantes: químicos, biológicos, térmicos, urbanos, etc.

Con la declaración de la política de aguas, el diagnóstico preliminar de la institución y el ejemplo desarrollado en la producción de agua se pone de manifiesto la validez de la metodología propuesta.

CONCLUSIONES:

- el desarrollo del marco conceptual en el tema de la gestión de agua permitió enriquecer teóricamente los resultados obtenidos en la investigación, quedando en evidencia que en el sector de salud pública no existe una metodología establecida que permita implementar una gestión de agua en el hospital,
- la metodología propuesta tiene un carácter integrador, multidisciplinario y sistémico, estructurada en forma de estrategia, que de ser aplicada de forma general en la institución y por servicios por la complejidad de los procesos hospitalarios, hará posible dar solución a la situación problemática del hospital de forma escalonada.
- en el diagnóstico preliminar efectuado se pudo comprobar que en el hospital no existe conocimiento de los términos manejados, referidos a la gestión de agua,
- el diagnóstico integrado de agua realizado en el hospital accedió a conocer todos los factores que intervienen en el uso y consumo del agua, dónde puede ser también un portador energético más,
- en el ejemplo desarrollado en el proceso de producción de agua destilada se pone de manifiesto la validez de la metodología propuesta.

RECOMENDACIONES:

- continuar con el estudio del tema de gestión de agua en la institución, perfeccionando la metodología propuesta, profundizando en elementos como son en la propuesta los indicadores económicos, energéticos y medioambientales,
- aplicar a todos los servicios de la institución la metodología propuesta,
- generalizar la metodología en todas las instituciones del sector de salud pública.

Bibliografía

1. Aguilera E, Alcántara V. (Comp.). 1994b. De la economía ambiental a la economía ecológica. Icaria-Fuhem.
2. Aguilera E. 1994a. Agua, economía y medio ambiente: interdependencias físicas y la necesidad de nuevos conceptos. *Revista de Estudios Agrosociales*, 167p.
3. Aguilera E. 1995a. El agua como activo económico, social y ambiental. *El Campo*, 132 p:15-27.
4. Aguilera E. 1998. "Hacia una nueva economía del agua: cuestiones fundamentales". En *VVAA*. 1998
5. Alfonso J. Gutiérrez Cotro, M^a del Rosario Vaz Pardal, "El análisis en el agua". 15 de noviembre de 2004. 6 h
6. Álvarez, J. B. *Contribución a la Educación Ambiental* / J. Álvarez. España; Ediciones de la Universidad Autónoma, 1994. 314 p.
7. Ayon, I. *Postrado de Aguas Residuales* / I. Ayon. / Universidad de Holguín, Holguín. 38 h.
8. Azqueta D, Ferreiro A (eds.). 1994. *Análisis económico y gestión de recursos naturales*. Alianza Editorial.
9. Betancourt L. *Gestión ambiental empresarial. Metodología para la realización de una revisión medio ambiental inicial*, www.monografias.com/trabajos16/gestion-ambiental/gestion-ambiental.shtml, Junio 2005
10. Caminal, Josefina (2001) *La Medida de la Satisfacción. Calidad Asistencial*. N 4, V 16. (Mayo) Barcelona, España. 276 h.
11. Carmona G. y colaboradores. *Análisis de la situación de la gestión del agua en la Universidad de Cienfuegos*. Cienfuegos 2007.
12. Collado, R. *Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades*. / Ramón Collado. España; Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1992. 128 p.
13. Cosgrove y Rijsberman, 2000. pág. XXI

14. Costanza. 'The nature of the world's ecosystem services and natural capital' 1997, 387 p.
15. Declaración Ministerial del Segundo Foro Mundial del Agua (La Haya, 2000): Departamento Técnico de Madesa. "Consideraciones sobre el tratamiento de las aguas residuales en la Industria en Tecnología del Agua. España. Nr. 144. (1995). p 98 , 101 h
16. Declaración Ministerial del Tercer Foro Mundial del Agua (Kyoto, 2003):
17. Depuración Anaerobia de Aguas Residuales. Valladolid: Secretariado de Publicaciones, Universidad; 1988. 322 p.
18. Dirección de Hospitales. (2006) Programa de Gestión de la Calidad Hospitalaria. Ed. MINSAP. 12h.
19. Documento-resumen del Taller de Debate EASW, viernes 31 de enero y sábado 1 de febrero de 2003.
20. Cué García, Acuña Velázquez, indicadores de sostenibilidad y desarrollo forestal local. ISSN 1562-3297, 2009, 8h.
21. El Informe sobre Desarrollo Humano de las Naciones Unidas del año 2006.
22. Estrategia ambiental nacional 2006 / 2010, CITMA, 69p.
23. Francisco W. y Gil S. Apuntes sobre la gestión del agua terrestre. 52 p
24. Francisco W., López E. y Monteagudo J.: Gestión y uso racional del agua. Editorial Universo Sur, UCF.
25. Francisco y colaboradores. Metodología de Investigación. Editorial Universo Sur. Cienfuegos. 2006
26. Graui, Joan. "Detalle de la Aplicación del Modelo en casos de Aguas Residuales Industriales ".Horizonte Empresarial. España. Nº. (abril – junio 1997). 1998. 8h
27. Hernández Sampieri, R. (1998). Metodología de la Investigación. México, Ed: Mc Graw-Hill. Segunda edición. pp. 256, 343.
28. Hernández, F. Ecología Para Ingenieros / F, Hernández. 2. España; Colegio de Caminos, 1995. 426 p.

29. Hernández, F. Ecología Para Ingenieros / F, Hernández. 2. España; Colegio de Caminos, 1995. 426 p. "
30. J. C. Medina, Propuesta de Programa para la Educación Ambiental en el Hospital Pediátrico Provincial de Holguín, 2007. 22 h.
31. J. Mora, Y. Esquijarosa, Aprovechamiento de aguas residuales de destiladores en el hospital, 2005. 18 h
32. J. Mora, Estrategias de agua. 2007. 26 h
33. Kapp KW. 1994. "El carácter de sistema abierto de la economía y sus implicaciones". Aguilera E, Alcántara V. (Comp). 1994.
34. Libro Verde Sobre Medio Ambiente, Ayuntamiento de Zaragoza: Zaragoza, 1992. 130p.
35. Martín, F, Gestión y uso racional del agua, Universidad de Cienfuegos, Cuba, 125p.
36. Milliman JW. 1992. La propiedad común, el mercado y el suministro de agua. En Aguilera E. (coord.). 1992a.
37. Moreno, G. Depuración por Lagunaje de Aguas Residuales / G. Moreno. España; MOPT, 1991, 169 p.
38. Naredo JM, Estevan A. 2005. Ideas y propuestas para una nueva política del agua. Bakeaz , 132 h.
39. Naredo JM, Parra E. (comps.). 1993. Hacia una ciencia de los recursos naturales. Siglo XXI.
40. Naredo JM. 1987. La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico. Ministerio de Economía y Hacienda. Secretaría de Estado y Comercio. Siglo XXI.
41. Naredo JM. 1992. Los cambios en la idea de naturaleza y su incidencia en el pensamiento económico. Información Comercial Española, 711 p, 11-30.
42. Naredo JM. 1997. Problemática de la gestión del agua en España. En VVAA: La gestión del agua en España. Fundación Argenteria-Visor.
43. NC 93-02:1985. Higiene comunal. Agua potable. Requisitos sanitarios y muestreo.

44. NC 93-02:1985. Higiene comunal. Agua potable. Requisitos sanitarios
45. Noda Hernández, Marcia E. (2004). Modelo y Procedimiento para la Medición y Mejora de la Satisfacción del Cliente en Entidades Turísticas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ciencias Empresariales, Departamento de Ingeniería Industrial, Cuba.
46. Normas ISO 14000. Sistema de Gestión Ambiental.
47. Normas ISO 14000. Sistema de Gestión Ambiental.
48. Normas NC-ISO 9000:2001. Sistema de Gestión de la Calidad
49. Normas NC-ISO 9000:2001. Sistema de Gestión de la Calidad.
50. ONU/WWAP (Naciones Unidas/Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). 2003. 1^{er} Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida. París, Nueva York y Oxford. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y Berghahn Books.
51. ONU/WWAP (Naciones Unidas/Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). 2006. 2^{do} Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: El agua una responsabilidad compartida. París, Nueva York y Oxford. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y Berghahn Books.
52. Pearce D. 1976. Environmental Economics. Longman, Londres.
53. Resolución No. 107/2008 del Instituto de Recursos Hidráulicos, 8p.
54. Romero C. 1994. Economía de los recursos ambientales y naturales. Alianza Editorial.
55. Ruiz D Juan Manuel, Por una nueva Cultura del Agua Artículo publicado en El Correo y El Diario Vasco, 2p, el 15 de junio de 2003.
56. Sánchez, E. (1984). Aplicación del Método Experto en los Algoritmos Examinador para un SAE. Revista de Investigación de Operaciones. La Habana, V(2): 31-43.

57. Seminario Internacional sobre la crisis del agua: mito o realidad, 2004 Fundación Botín, Universidad de Harvard de los EE.UU. y la Universidad Complutense de Madrid. 32 h.
58. Terry C.C., Gutiérrez J:B: y Abo M. Manejo de aguas residuales en a la gestión ambiental CIGEA. Ciudad de la Habana 2007.
59. Terry C.C., Gutiérrez J:B: y Abo M. Manejo de aguas residuales en a la gestión
60. Velázquez Alonso, Esther ¿Hay otra forma de gestionar el agua? Hacia una nueva economía del agua, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla 200, 14p
61. WAA. 1998. El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua. Congreso Ibérico sobre gestión y planificación de aguas. Ed. Arrojo y Martínez, Zaragoza.
62. Y. Esquijarosa. Metodología para el desarrollo de una gestión del agua en el Hospital Pediátrico Provincial de Holguín, 2009, 45 h
63. Zimmerman EW. 1967. Introducción a los recursos mundiales. Oikos-Tau ediciones, Barcelona.
64. [http:// www.medioambiente.cu/uftpml/files/Clase%2012.pdf](http://www.medioambiente.cu/uftpml/files/Clase%2012.pdf)
65. <http://es.wikipedia.org/wiki/Agua>. mayo 2006
66. <http://www.hidro.cu/ntecnicas.htm>. junio 2008
67. <http://gestiondelagua.blogspot.com/>. mayo 2006
68. <http://w.w.w.unizar.es>. Junio 2006
69. http://www.cigb.edu.cu/pages/sc_calidad.htm - 22k septiembre 2009
70. <http://www.cubaindustria.cu>. septiembre 2009
71. <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/.../articulo03.htm> .agosto 2008
72. <http://www.cubasolar.cu/MAmbiente/ley81/titulo3.htm> . agosto 2008
73. <http://www.hidro.cu/calidad.htm> agosto 2008
74. <http://www.hidro.cu/recursoshidricos.htm> agosto 2008
75. <http://www.madrimasd.org/informacionIdi/analisis/analisis.asp?id 347>. junio 2007
76. <http://www.promocionescaribe.com/obrasencuba.htm> - 55k - septiembre 2008
77. <http://www.redpml.cu/.../tema7/Reporte%20de%20asesoría%20sobre%20P+L.%20Empresa%20de%20Bebidas%20y%20Licores.PDF> mayo 2007
78. <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/ley-81-citma.pdf>. noviembre 2009

79. http://www2.hidro.cu/documentos/Legislacion/Res_107_08.doc noviembre 2009
80. http://www2.hidro.cu/documentos/Revista_VH/vh102/12.pdf noviembre 2009
81. www.cubasolar.cu/MAmbiente/ley81/titulo2.htm noviembre 2009
82. www.cubasolar.cu/MAmbiente/ley81/titulo6b.htm noviembre 2009
83. www.dict.uh.cu/.../Revista%20Economia%20y%20Desarrollo%202003-n1.pdf,
noviembre 2009
84. www.gacetaoficial.cu/html/leymedioambiente.html, diciembre 2009
85. www.hidro.cu/sgeografica.htm, enero 2010
86. www.isch.edu.cu/fitorem/.../Instrumentosgestinambiental.pdf, mayo 2007
87. www.magon.cu/.../Ley81%20DE%20MEDIO%20AMBIENTE.pdf septiembre 2008
88. www.medioambiente.cu/uftpml/files/Clase7.pdf , mayo 2009
89. www.redpml.cu/image/boletin3.pdf, mayo 2009
90. www.ual.es/Masters/.../Calidad%20y%20Seguridad.%20Aguas.pdf, marzo 2007
91. <http://www/ilustraosd.com/publicaciones>, marzo 2007.

Anexo 1: (fuente: elaboración propia)

Hospital Pediátrico Provincial de Holguín
“Octavio de la Concepción y la Pedraja”

Departamento:

Ubicación:

Servicio hospitalario que presta:

Cantidad de trabajadores:

Cantidad de (puede ser tomado por promedio según estadística):

- Pacientes atendidos:
- Pacientes ingresados:
- Raciones alimentos confeccionadas:
- Ropa a lavar:
- Producciones farmacéuticas:
- Complementarios realizados:

Equipamiento tecnológico:

- Equipo
- Marca
- Modelo
- Nro de serie
- Consumo de agua y necesidades:
- Calidad del agua según su uso:
- Aguas residuales que genera el servicio, según su contaminación:
- Consumo energía y tipo

Estado de las instalaciones hidrosanitarias:

- Baños sanitarios:
- Duchas:
- Lavamanos:
- Otras:

Existencia de documentación relacionada con el tema:

Otro asunto de interés:

Anexo 2: (fuente: elaboración propia)

Encuesta a los servicios y (o) departamentos hospitalarios para el diagnóstico de la satisfacción del uso y consumo del agua en el Hospital Pediátrico

Estimado usuario, el Hospital está realizando una investigación para conocer en que medida usted se siente satisfecho con el abasto de agua recibido. Su colaboración será de gran importancia para cumplir este propósito y encaminar la gestión de agua hacia la excelencia hospitalaria.

Servicio: _____

1. ¿Conoce de manera general la importancia que tiene el agua para el buen funcionamiento de los procesos asistenciales?
___ Si. _____ No

2. ¿Con qué frecuencia llega el agua al servicio? Marque con una X según corresponda.
___ Diaria. _____ Días alternos. _____ No llega.
___ Semanal. _____ No se sabe con que frecuencia.

a. En el día que llega lo hace en el horario de:
___ Todo el día. _____ Tarde
___ Mañana. _____ Noche _____ No se sabe la hora.

3. ¿Conoce qué tipo de agua se le debe abastecer al servicio?
___ Si.
___ No. [Salte a la pregunta 4]

a. Se abastece el servicio con los tipos de agua que necesita:
___ Si.
___ No. _____ No lo suficiente.

4. El abasto de agua necesario para realización de los procesos asistenciales lo evalúa de:

Excelente Bueno Normal Malo Pésimo

5. ¿Están establecidas las acciones a adoptar para contribuir al uso sostenible del recurso?
___ Si. _____ No sé.
___ No.

Gracias.