

CAPITULO 7

PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTION PARA LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN.

A partir de la propuesta organizativa para ejecutar la ampliación, operar y mantener los Sistemas Lagunares de las poblaciones de Guayabones y El Pinar, a continuación se formula un Modelo que podría adoptarse para la Gestión las Lagunas de Estabilización de la Zona Panamericana del estado Mérida.

El Modelo de Gestión propuesto debe contar con apoyo financiero, técnico e institucional, como se puede observar en el esquema de la Figura 7.1.

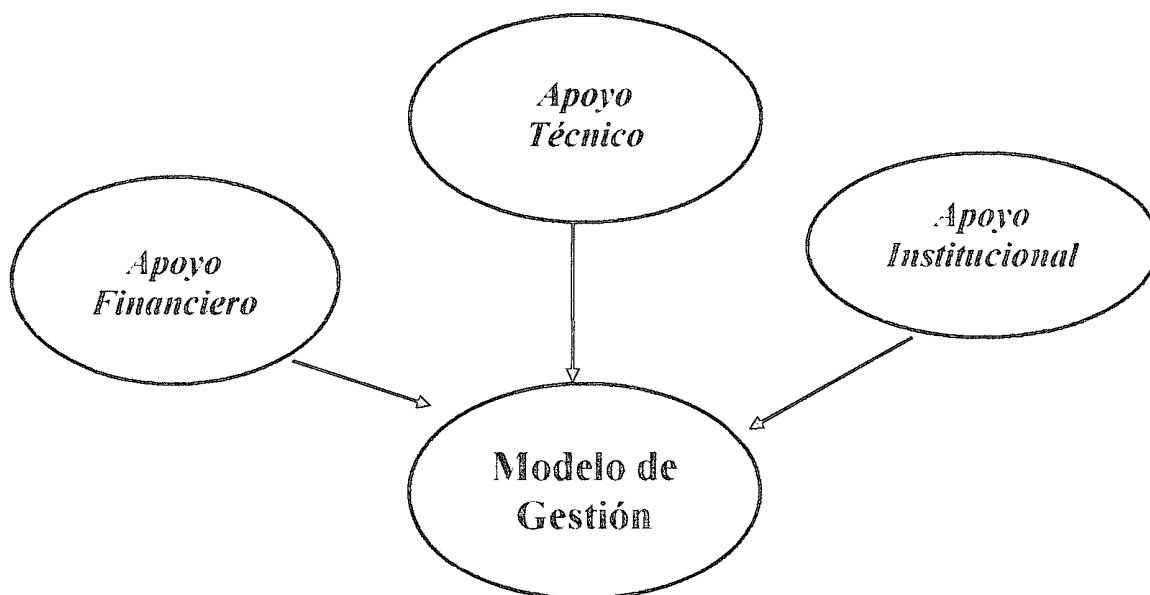


Figura 7.1. Modelo de Gestión Propuesto.

Este modelo se propondrá en base al análisis de involucrados realizado en el capítulo anterior, en donde se pudieron conocer las competencias de cada uno de ellos.

Los actores que se proponen para conformar el Modelo son el resultado del análisis de involucrados realizado en el capítulo anterior, en donde, entre otros aspectos, se pudo conocer las competencias de cada uno de ellos en relación a la temática de recolección y disposición de aguas servidas.

El sector público tiene responsabilidad primerísimo en la conformación de Modelos de Gestión Sustentable, más cuando estos están referidos a la salud pública ya que los fines del estado son generar desarrollo, bienestar y mejoramiento de la calidad de vida. Es por ello que analizando las competencias de los actores involucrados, se propone que las **Alcaldías de los Municipios** de la llamada Zona Panamericana de Mérida se encarguen de la Operación y Mantenimiento de los Sistemas Lagunares a través de una Dirección de Servicios Ambientales que, mediante convenios, pueda contar con el apoyo técnico de empresas como Aguas de Mérida y del Instituto para la Conservación del Lago de Maracaibo (ICLAM). De no existir en las Alcaldías esta Dirección, se propone crear una con personal capacitado para gestionar lo pertinente al saneamiento así como otros aspectos ambientales que lo requieran. Para apoyar la construcción de remodelaciones o ampliaciones de dichos Sistemas Lagunares la Alcaldía puede apoyarse en el Servicio Autónomo de Vivienda Rural (SAVIR).

Se debe tener muy en cuenta la contratación de un operador que se encargue del mantenimiento de los Sistemas Lagunares y que a su vez éste sea remunerado con los beneficios de la ley orgánica del trabajo. Este operador debe cumplir con el perfil que se describe en el Apéndice G, así como también debe tener los conocimientos básicos del funcionamiento del Sistema Lagunar y tener un entrenamiento por parte de especialistas en la materia.

Debe contarse con un presupuesto propio que permita financiar todas las labores de O&M, el cual deberá ser contemplado en las partidas presupuestadas anualmente otorgadas por el gobierno central, así como también en los programas de financiamiento estatales o nacionales.

Sin un decidido apoyo comunitario no es posible mantener los Sistemas Lagunares en condiciones adecuadas. Para ello es indispensable que las comunidades, a través de organizaciones, como Consejos Comunales y/o Mesas Técnicas de Agua, participen en las fases tempranas de los proyectos para que, con base en las informaciones y adiestramiento que se les proporcione, puedan colaborar en la supervisión de las construcciones requeridas; así como en su operación y mantenimiento.

Mientras que la comunidad no entienda su papel respecto al uso del agua, los proyectos que se emprendan hacia su conservación tienden a no ser sostenibles y las inversiones de capital económico y de trabajo se pueden perder.

En la Figura 7.2, se esquematiza el modelo de gestión propuesto con los organismos que deben estar presentes.

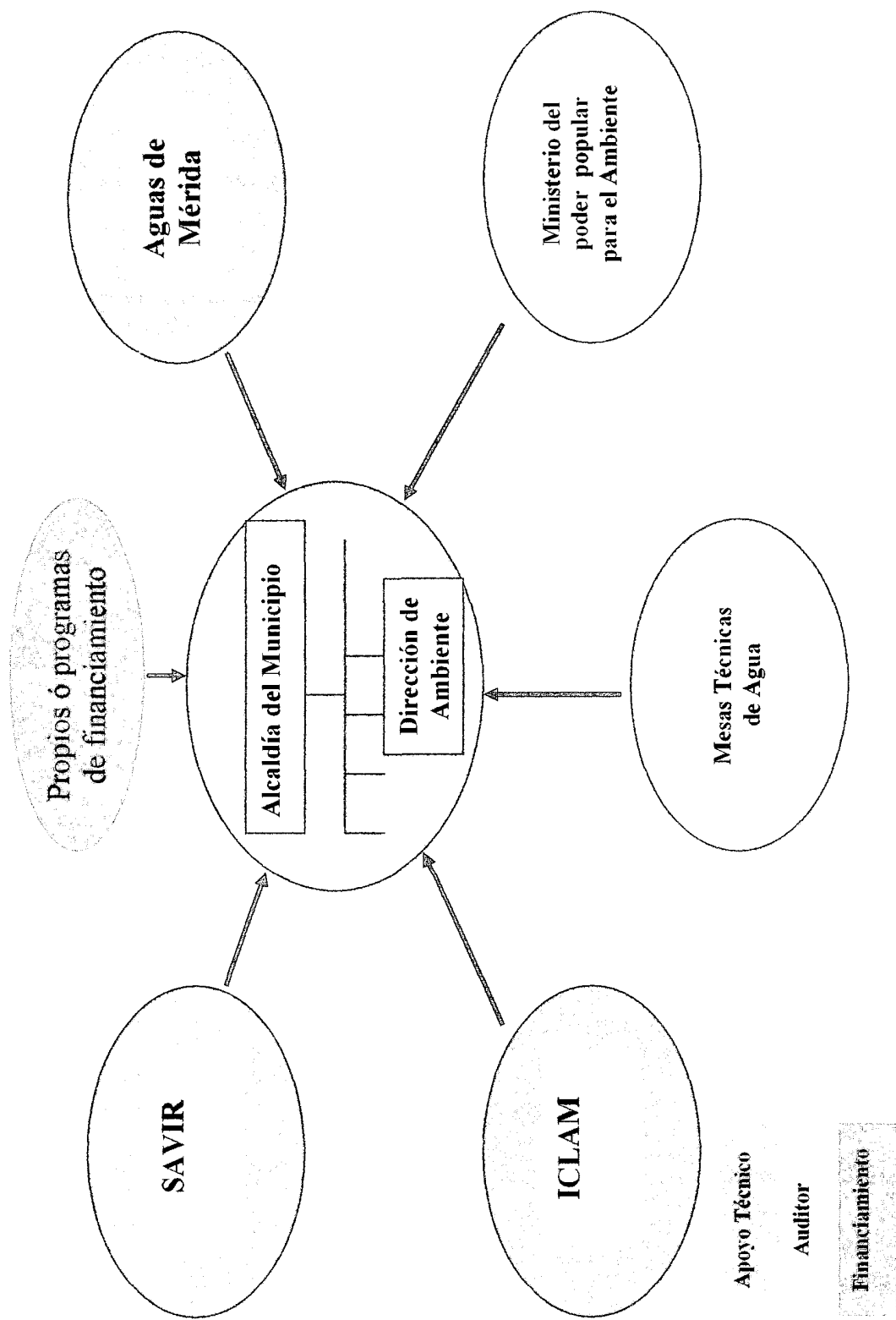


Figura 7.2. Propuesta del Modelo de Gestión con los Organismos presentes.

Se puede concluir que el órgano responsable del funcionamiento y la operación de las Lagunas de Estabilización debe establecer un departamento encargado de la administración del sistema como un todo, esto es, recolección, transporte y facilidades del tratamiento. La supervisión del operador es de vital importancia para el buen funcionamiento del sistema lagunar.

Las actividades y los cursos de capacitación son esenciales, cabe decir que sin una efectiva administración y recolección de datos suficientes, el sistema de lagunas de estabilización irá poco a poco deteriorándose con el tiempo.

Se requiere de un apoyo institucional, que puede quedar claramente establecido mediante convenios y acuerdos, entre los distintos actores con competencias en la materia, para de esta forma cumplir de una forma planificada, organizada y profesional con la sostenibilidad de los Sistemas Lagunares

Creemos posible la instauración de un Modelo como el propuesto siempre y cuando exista la voluntad de coordinación y concertación de todos los involucrados. Este garantizaría operabilidad, mantenimiento, abaratamiento de costos y posibilidades de financiamiento; condiciones indispensables para que una solución de disposición de aguas servidas como los Sistemas Lagunares sean sostenibles.

CAPITULO 8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1. Conclusiones.

- A pesar de las inversiones cuantiosas en infraestructura sanitaria por parte del estado venezolano, los Sistemas Lagunares de la Zona Panamericana del estado Mérida, se encuentran en una situación precaria debido a que no se ha implementado una gestión integral en el manejo de las aguas residuales. Los parámetros medidos en las descargas de las lagunas estudiadas arrojan valores superiores a los establecidos por la Norma de Efluentes (Decreto 883) acusando bajos desempeños en estos sistemas (46% y 50% en términos de DBO para los casos estudiados).
- En todos los sistemas lagunares visitados y estudiados en la zona panamericana se observó la ausencia de tratamiento primario, lo cual contribuye a su inadecuado funcionamiento y desempeño. Así mismo fue observado la ausencia de procesos de desinfección en los sistemas lagunares, lo cual implica un alto riesgo sobre la salud pública y el ambiente.
- Conforme a los resultados de esta investigación la alternativa financiera más viable para una solución técnica al problema planteado es la ampliación de los Sistemas Lagunares, que consta de la construcción de tratamiento primario, tren de lagunas paralelo al existente y tratamiento terciario. Se propone que la ejecución de dicha ampliación sea responsabilidad del Municipio y del Servicio Autónomo de Vivienda Rural del Ministerio de Infraestructura.
- Se propone un modelo para gestionar los Sistemas Lagunares de la zona Panamericana del estado Mérida, cuya responsabilidad integral recaiga en las Alcaldías, sugiriendo la creación de una Dirección de Ambiente, quien se ocupará fundamentalmente de la Operación y Mantenimiento de dichos sistemas y buscaría el apoyo mediante convenios u otra modalidad para cumplir con las otras funciones implicadas en la gestión.

8.2. Recomendaciones.

- Ampliar los Sistemas Lagunares para dar una solución al corto plazo a la problemática de las aguas residuales municipales de la zona Panamericana del Estado Mérida.
- Crear las Direcciones Generales de Ambiente en aquellas alcaldías donde no existan y activar las relaciones interinstitucionales requeridas para poder llevar a cabo el Modelo de Gestión.
- Elaborar y firmar convenios entre las Alcaldías y organismos como: Aguas de Mérida, Servicio Autónomo de Vivienda Rural (SAVIR) y el Instituto para la Conservación del Lago de Maracaibo (ICLAM) donde se establezca claramente las responsabilidades de cada una de las partes, así como el tipo de asistencia técnica que dichos organismos brindarian y bajo que modalidad.
- Implementar un programa de educación Ambiental como parte del modelo de Gestión propuesto, para concienciar a la población en el uso del recurso agua.
- Hacer que la participación comunitaria planifique proyectos y supervise en el modelo de gestión propuesto para garantizar el empoderamiento y la sostenibilidad.
- Identificar y desincorporar las aguas pluviales en los sistemas de alcantarillado sanitario. Así mismo realizar estudios para su rehabilitación, ampliación y extensión.
- Estudiar la implementación de tarifas, o cualquier otra modalidad de pago, con la finalidad que los usuarios contribuyan al financiamiento de, al menos, la operación y mantenimiento de estos sistemas lagunares.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Aguilar, J. Aguirre, I. Morantes, W. Y Espinoza, Y. 2001. **Metodología Para la Elaboración de un Modelo de Gestión en una Institución Pública. Caso Fundacite. Mérida. Venezuela**

URL: http://www.funmrd.gov.ve/webfunmrd/descarga/Articulo_Interciencia3.pdf

APHA (American Public Health Association), 1995. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 19th Edition, America Public Health Association, Washington, D.C.,

ASCE/WPCF (American Society of Civil Engineers/Water Pollution Control Federation), 1977. **Wastewater Treatment Plant Design, ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice N°36**, New York,.

Cordero, L. 2003. **Requerimientos para una gestión sustentable de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en la población de Cambural, Parroquia San Andrés. Municipio Peña. Estado Yaracuy.** Tesis M.Sc. CIDIAT-ULA.

Cubillos, A., 1994. **Lagunas de Estabilización**, Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT), Mérida, Venezuela.

Daft, R. 1998. **Teoría y Diseño Organizacional.** Internactional Thomson Editores. Sexta edición. México.

Donner, J., Krueger, R., Kirsch, S. 2001. **Socyal Analysis. Select Tools And Techniques.** Paper N° 36. The World Bank. Washington, D:C:

Egocheaga, L. y Moscoso, J. 2004. **Una Estrategia para la Gestión de las Aguas Residuales Domésticas**, CEPIS/OPS, Lima.

FAQ. **Lagunas de estabilización para el tratamiento de aguas residuales.** Cinara, Colombia. URL: <http://www.es.irc.nl/>

Gloyna, E. 1971. **Waste Stabilization Ponds**, World Health Organization, Geneva..

INAA (Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados). 1996. **Guía de Operación y Mantenimiento de Lagunas de Estabilización.** Departamento de Calidad del Agua, Gerencia de Normas Técnica, Managua, Nicaragua.

Instituto Nacional de Estadística. **Censo 2001.** Venezuela. URL: <http://www.ocei.gov.ve/>

JP. Arthur. 1983. **Notes on the Design and Operation of Waste Stabilization Ponds in warm climates of Developing Countries.** World Bank Technical Paper. N° 7. Washington D:C:

J. Glynn, H. y Heinke, G. 1999. **Ingeniería Ambiental**. Segunda Edición. Prentice Hall. México.

León, G. 1995. **Aspectos generales y principios básicos de los sistemas de lagunas de estabilización**. Santiago de Cali, Colombia.

URL: <http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind57/sil/sil.html#disp>

Lusthaus, Ch. Adrien, M. Anderson, G. Carden Fred y Montalván, G. 2002. **Evaluación Organizacional. Un marco para mejorar el desempeño**. IDRC/BID.

Mara, D. 1976. **Sewage Treatment in Hot Climates**, John Wiley & Sons, New York.

Mara, D.D., Alabaster, G.P., Pearson, H.W. and Mills, S.W. (1992). **Waste Stabilization Ponds: A Design Manual for Eastern Africa**. Lagoon Technology International. Leeds, England.

Mara, D.D. Pearson, H.W. and Azov, Y. W. 2000. **Waste Stabilization Ponds: Technology and the Environment**. Volume 42. N° 16-11-2000. IWA Publishing. London. UK.

McJunkin, E. 1982. **Agua y Salud Humana**. Organización Panamericana de la Salud. Washington. D.C

Metcalf & Eddy, 2003. **Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse**, Fourth Edition, McGraw-Hill, New York.

Ministerio de Desarrollo Económico 2000. **Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2000**. Bogota, Colombia.

Ministerio de Ambiente 2002. **Proyectos de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas Municipales**. Bogota, Colombia.

Moreno, M. 1991. **Depuración por lagunaje de aguas residuales: Manual de operadores**. Madrid, España.

URL: <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc8292/doc8292-f.pdf>

Oakley, S. 2005. **Lagunas de Estabilización en Honduras. Manual de Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento, Monitoreo y Sostenibilidad**. California. EEUU.

Oakley, S. 1998. **Lagunas de Estabilización para Tratamiento de Aguas Negras: Las Experiencias de Honduras, Nicaragua, El Salvador y Guatemala**. Red Regional de Agua y Saneamiento de Centro América (RRAS-CA), Tegucigalpa, Honduras.

Organización Panamericana de la Salud OPS (1997), **Evaluación a mitad de la década del agua potable y el saneamiento en Latino América y el Caribe**,

URL: <http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/caliagua/evaldeca.html>

Organización Panamericana de la Salud OPS. 2005. **Guía para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización.** Lima, Perú.

OPS/CEPIS. Cooperación Técnica República Federal de Alemania GTZ 2002. **Manual de disposición de Aguas Residuales. Origen, descarga, tratamiento y análisis de las aguas residuales.** Lima Perú.

Programa de Agua y Saneamiento Región América Latina y el Caribe. PAS-LAC 2004. **Tecnologías alternativas para la provisión de servicios de agua y saneamiento en pequeñas localidades.** Lima, Perú.

Rolim, S. 2000. **Sistemas de Lagunas de Estabilización.** McGraw-Hill, Bogotá.

Romero, J. 2000. Tratamiento de Aguas Residuales. Teoría y principios de diseño. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. Colombia.

Romero, J. 1998. **Acuitratamiento por Lagunas de Estabilización.** Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. Colombia.

Rojas, R. 1990. **Aspectos Prácticos de Construcción de lagunas de estabilización.** Lima. Perú.

URL: <http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind57/apc/apcle.html#otros>

Sáenz R. 1985. **Consideraciones en relación con el uso de lagunas de estabilización para el tratamiento de aguas residuales.** Lima, Perú.

URL: <http://www.cepis.ops-oms.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml>

Salazar, D. 2003. Guía para el manejo de excretas y Aguas Residuales Municipales. Guatemala.

Servicio Autónomo de Vivienda Rural (SAVIR). URL: <http://www.savir.gob.ve>

U.S. EPA 1983. **Design Manual: Municipal Wastewater Stabilization Ponds,** U.S. Environmental Protection Agency, EPA-625/1-83-015, Washington, D.C.,

U.S. EPA 1987. **Design Manual: Dewatering Municipal Wastewater Sludges,** U.S. Environmental Protection Agency, EPA-625/1-87/014, Cincinnati, Ohio,.

Yáñez, F. 1992. **Lagunas de Estabilización: Teoría, Diseño, Evaluación, y Mantenimiento,** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, Ministerio de Salud Pública, Quito, Ecuador.

Yáñez, F. 1984. **Reducción de Organismos Patógenos y Diseño de Lagunas de Estabilización en Países en Desarrollo,** XIX Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS), Santiago, Chile.

APENDICES

Apéndice A
Guía de Instrucciones para la encuesta.

A.1. Primera Pregunta:

Instrucciones:

1. Cuente sus fichas debería tener 23, también debe tener una guía de respuestas con números del -3 al 3; informe a los moderadores si le falta alguno de estos elementos.

2. Cada oración en las fichas es una idea sobre:

¿Cuáles son los problemas que a su juicio presentan las Lagunas de tratamiento?

¿Cuáles de esas oraciones describen mejor lo que usted opina sobre que problemas presentan las lagunas de tratamiento?

3. Mire por un minuto la guía de respuestas. Para completar el ejercicio debe organizar las fichas en la forma que le indica la guía. Dos fichas bajo la columna marcada con -3 (menos importante), tres fichas bajo la columna -2, cuatro fichas bajo la columna -1, cinco fichas bajo la columna 0 (neutral), y así sucesivamente. No existe diferencia en la ubicación dentro de cada columna.

4. Para algunas personas resulta más sencillo primero dividir en tres grupos, los que mas te describen, los neutrales y los que menos te describen (o estas en desacuerdo). Luego asignarles valores y distribuirlos en la guía le resultará más fácil.

5. Una vez que ha terminado de acomodar las fichas debe voltearlas y copiar en la guía los números que estas tienen, en la posición donde se encuentran. Revise que los números no se repitan en la hoja y que cada espacio tenga un solo número.

7. Cualquier inquietud no dude en hacerla conocer a los moderadores.

Oraciones

1. Malos olores
2. Infiltración.
3. Desbordamientos.
4. Aspecto desagradable a la vista.
5. No se respetan los límites de la Laguna, construyendo viviendas en los alrededores.
6. Plagas y mosquitos.
7. Enfermedades como diarrea.
8. Pérdida de valor de las viviendas cercanas.
9. Contaminación del río donde cae el agua residual.
10. Rechazo de la comunidad al sistema lagunar.
11. Falta de información a la población.
12. Riesgo de accidentes que se pueden presentar con personas y animales.
13. Ocupa grandes espacios.
14. Ausencia de un operador.
15. Falta de capacitación del operador.
16. Incumplimiento del pago del operador.
17. Insuficiencia de recursos para la Operación y Mantenimiento.
18. El sistema de alcantarillado no funciona adecuadamente.
19. Carencia del organismo encargado en la Operación y Mantenimiento.
20. Desperdicios ajenos a las Aguas residuales arrojados por la comunidad.
21. Defecto en la construcción de la Laguna
22. Crecimiento excesivo de malezas dentro del área de la laguna.
23. Falta de Rejillas y desarenadores.

Guidelines

¿Cuáles son los problemas que a su juicio más importantes de en su momento?

¿Cuales de esas oraciones describen mejor lo que usted opina sobre que problemas presentan las lagunas de tratamiento?

[illegible]

A.2. Segunda Pregunta:

Instrucciones:

1. Cuente sus fichas debería tener 23, también debe tener una guía de respuestas con números del -3 al 3; informe a los moderadores si le falta alguno de estos elementos.

2. Cada oración en las fichas es una idea sobre:

¿Soluciones que se proponen para solventar los problemas?

¿Cuáles de esas oraciones describen mejor lo que usted opina sobre que soluciones se deben tomar para solventar los problemas que presentan las lagunas de tratamiento?

3. Mire por un minuto la guía de respuestas. Para completar el ejercicio debe organizar las fichas en la forma que le indica la guía. Dos fichas bajo la columna marcada con -3 (menos importante), tres fichas bajo la columna -2, cuatro fichas bajo la columna -1, cinco fichas bajo la columna 0 (neutral), y así sucesivamente. No existe diferencia en la ubicación dentro de cada columna.

4. Para algunas personas resulta más sencillo primero dividir en tres grupos, los que mas te describen, los neutrales y los que menos te describen (o estas en desacuerdo). Luego asignarles valores y distribuirlos en la guía le resultará más fácil.

5. Una vez que ha terminado de acomodar las fichas debe voltearlas y copiar en la guía los números que estas tienen, en la posición donde se encuentran. Revise que los números no se repitan en la hoja y que cada espacio tenga un solo número.

7. Cualquier inquietud no dude en hacerla conocer a los moderadores.

Oraciones

1. Contratación de operador para operación y mantenimiento.
2. Utilizar o construir otro sistema de tratamiento que no sean lagunas.
3. Mudar el sistema lagunar a otro lugar.
4. Contratación de un grupo multidisciplinario (ingenieros, técnicos, analistas de laboratorio) que se encarguen de la O&M del sistema lagunar.
5. Que se encargue la población de la O&M.
6. Planificación para el manejo y disposición de subproductos. (Lodos, residuos sólidos, natas).
7. Obtener colaboración de los usuarios del sistema.
8. Despertar interés en futuros beneficios sanitarios
9. Participación de empresas privadas para la O&M.
10. Cursos de capacitación para los operadores del sistema.
11. Plan de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales generados por las lagunas.
12. Cumplir la normativa establecida para las descargas a cuerpos de agua. (Decreto 883).
13. Identificar los recursos disponibles para proyectar acciones para el adecuado manejo de la laguna.
14. Introducir la reutilización de las aguas residuales.
15. Mejorar el sistema de alcantarillado de la población.
16. Implementar rejillas, desarenadores y trampas de grasa.
17. Reubicar las viviendas que se encuentran en los alrededores.
18. Garantizar los recursos para el pago del operador y de la O&M.
19. Campañas de información sobre la importancia que existe en el tratamiento y los beneficios que aporta a la población.
20. Elaborar un manual de O&M para que sirva de guía a las personas que laboren en el sistema.
21. Facilitarle al operador los implementos necesarios para la O&M.
22. Implementar un muestreo permanente en donde se midan parámetros que permita verificar el funcionamiento y la eficiencia de la laguna.
23. Implementar un modelo de gestión adecuado para el sistema de tratamiento.

Grades 6-8

¿Son animales que se comunican entre ellos?

¿Cuáles de esas oraciones describen mejor lo que usted opina sobre que soluciones se deben tomar para solventar los problemas que presentan las lagunas de tratamiento?

[illegible]

A.3. Tercera Pregunta:

Instrucciones:

1. Cuente sus fichas debería tener 23, también debe tener una guía de respuestas con números del -3 al 3; informe a los moderadores si le falta alguno de estos elementos.

2. Cada oración en las fichas es una idea sobre:

¿Quién se debe responsabilizar por la Operación y Mantenimiento del Sistema Lagunar?

¿Cuáles de esas oraciones describen mejor lo que usted opina sobre quien debe responsabilizarse por la operación y mantenimiento de las lagunas?

3. Mire por un minuto la guía de respuestas. Para completar el ejercicio debe organizar las fichas en la forma que le indica la guía. Dos fichas bajo la columna marcada con -3 (menos importante), tres fichas bajo la columna -2, cuatro fichas bajo la columna -1, cinco fichas bajo la columna 0 (neutral), y así sucesivamente. No existe diferencia en la ubicación dentro de cada columna.

4. Para algunas personas resulta más sencillo primero dividir en tres grupos, los que mas te describen, los neutrales y los que menos te describen (o estas en desacuerdo). Luego asignarles valores y distribuirlos en la guía le resultará más fácil.

5. Una vez que ha terminado de acomodar las fichas debe voltearlas y copiar en la guía los números que estas tienen, en la posición donde se encuentran. Revise que los números no se repitan en la hoja y que cada espacio tenga un solo número.

7. Cualquier inquietud no dude en hacerla conocer a los moderadores.

Oraciones

1. MARN. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales).
2. Aguas de Mérida.
3. ICLAM (Instituto para la conservación del Lago de Maracaibo).
4. Alcaldía del Municipio.
5. INTI (Instituto Nacional de Tierras).
6. Consejos Comunales.
7. SAVIR (Servicio Autónomo de Vivienda Rural).
8. Malariología.
9. Ministerio de Educación.
10. Mesas Técnicas de Agua Municipales.
11. Gobernación del estado...Consejos locales de planificación.
12. CORPOANDES.
13. Cámara Municipal.
14. Juntas Parroquiales.
15. Comité de Salud.
16. Cooperativas de Mataderos, Aguas de Mérida y MARN.
17. INMUVI. Instituto Municipal de Vivienda.
18. MAT (Ministerio de Agricultura y Tierras)
19. Aguas de Mérida y Alcaldía del Municipio.
20. MARN. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y Aguas de Mérida.
21. Malariología y Aguas de Mérida.
22. Mesas Técnicas de Agua Municipales y Aguas de Mérida.
23. Universidad, Aguas de Mérida y MARN.

Geography **Government** **History** **Language** **Mathematics** **Science** **Social Studies** **Visual Arts**

¿Quién se debe responsabilizar por la Operación y Mantenimiento del Sistema Lagunar?

¿Cuáles de esas oraciones describen mejor lo que usted opina sobre quien debe responsabilizarse por la operación y mantenimiento de las lagunas?

A coordinate grid with x and y axes ranging from -3 to 3. The grid is 7 units wide and 7 units high, with the origin (0,0) at the center. The x-axis is labeled with integers from -3 to 3, and the y-axis is labeled with integers from -3 to 3. The grid lines are spaced at 1-unit intervals.

Apéndice B

Resultados del programa Q-Sort a la pregunta ¿Cuáles son los problemas que a su juicio presentan las Lagunas de Tratamiento? Población de Tucaní.

PQMethod2.11
PAGE 1
Path and Project Name: C:\PQMETHOD1\probtuca
Dec 30 06

problemas-tucani

Correlation Matrix Between Sorts

SORTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	100	32	22	34	13	1	-3	16	-46	18	49	32	-7	-21	-3	35	-31	-12
2	32	100	31	18	3	6	-4	13	-21	43	15	7	21	-19	-10	7	-41	4
3	22	31	100	44	31	26	40	44	-31	43	43	13	26	40	62	-18	-19	-6
4	34	18	44	100	9	37	37	47	-9	15	46	32	40	15	25	-1	15	-22
5	13	3	31	9	100	24	10	10	1	24	29	-9	10	-3	0	-32	-22	1
6	1	6	26	37	24	100	1	41	26	-9	28	29	15	19	6	-21	-37	-18
7	-3	-4	40	37	10	1	100	10	-4	13	12	9	43	32	26	-4	31	-6
8	16	13	44	47	10	41	10	100	15	24	51	38	13	54	50	-31	4	-6
9	-46	-21	-31	-9	1	26	-4	15	100	-10	-12	-1	19	13	-1	-56	-21	-21
10	18	43	43	15	24	-9	13	24	-10	100	-18	4	15	-3	-4	9	-24	0
11	49	15	43	46	29	28	12	51	-12	-18	100	43	3	19	41	-10	-1	0
12	32	7	13	32	-9	29	9	38	-1	4	43	100	16	22	4	18	0	-4
13	-7	21	26	40	10	15	43	13	19	15	3	16	100	44	18	-12	12	-43
14	-21	-19	40	15	-3	19	32	54	13	-3	19	22	44	100	69	-43	25	-15
15	-3	-10	62	25	0	6	26	50	-1	-4	41	4	18	69	100	-38	9	0
16	35	7	-18	-1	-32	-21	-4	-31	-56	9	-10	18	-12	-43	-38	100	16	-12
17	-31	-41	-19	15	-22	-37	31	4	-21	-24	-1	0	12	25	9	16	100	3
18	-12	4	-6	-22	1	-18	-6	-6	-21	0	0	-4	-43	-15	0	-12	3	100

Unrotated Factor Matrix

		Factors							
		1	2	3	4	5	6	7	8
SORTS									
1	1	0.2720	0.7764	0.0826	-0.2253	-0.0516	0.0982	-0.2177	-0.0821
2	2	0.2185	0.5936	-0.2545	0.3249	0.0092	-0.3203	0.0272	0.4396
3	3	0.7760	0.2006	0.0009	0.2664	0.3468	0.0130	-0.1600	0.0007
4	4	0.6835	0.1969	0.2026	-0.0116	-0.2829	0.1660	0.1690	0.1553
5	5	0.2949	0.1145	-0.4305	0.1450	0.2195	0.6740	0.1254	-0.2762
6	6	0.4768	-0.0276	-0.4651	-0.2747	-0.3444	0.0934	0.1080	0.0653
7	7	0.4431	-0.1608	0.4098	0.4029	-0.0164	0.3027	0.2522	0.1667
8	8	0.7633	-0.0735	-0.0832	-0.2435	0.0565	-0.3039	0.1620	-0.2339
9	9	0.0148	-0.6021	-0.5511	-0.0239	-0.3699	-0.0825	0.1437	0.0004
10	10	0.2368	0.3988	-0.1646	0.6265	0.1309	-0.2727	0.2493	-0.4172
11	11	0.6492	0.2363	0.0441	-0.5251	0.1081	0.2375	-0.0487	0.1278
12	12	0.4304	0.2279	0.1557	-0.4040	-0.3574	-0.2628	0.3423	-0.1274
13	13	0.4856	-0.1996	0.1157	0.5083	-0.4682	0.0425	-0.0357	0.2027
14	14	0.6300	-0.5617	0.1833	0.0219	0.0911	-0.2498	-0.1322	-0.1241
15	15	0.6535	-0.3434	0.1657	-0.0764	0.4268	-0.1528	-0.3491	0.0447
16	16	-0.3234	0.5913	0.5285	-0.0087	-0.2803	-0.0638	-0.0473	-0.1412
17	17	-0.0463	-0.3767	0.7896	-0.0256	0.0060	0.1258	0.2469	-0.0916
18	18	-0.2074	0.0602	-0.0174	-0.1887	0.6811	-0.1004	0.5494	0.2614
Eigenvalues		4.1568	2.6770	2.0236	1.6786	1.6188	1.1111	0.9275	0.7489
% expl.Var.		23	15	11	9	9	6	5	4

PQMethod2.11 problemas-tucani
PAGE 3
Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/probtuca
Dec 30 06

Cumulative Communalities Matrix

		Factors 1 Thru							
		1	2	3	4	5	6	7	8
SORTS									
1	1	0.0740	0.6768	0.6837	0.7344	0.7371	0.7467	0.7941	0.8009
2	2	0.0478	0.4001	0.4648	0.5704	0.5705	0.6731	0.6738	0.8670
3	3	0.6022	0.6424	0.6424	0.7134	0.8337	0.8338	0.8594	0.8594
4	4	0.4671	0.5059	0.5470	0.5471	0.6271	0.6547	0.6832	0.7074
5	5	0.0870	0.1001	0.2854	0.3064	0.3546	0.8090	0.8247	0.9010
6	6	0.2274	0.2281	0.4444	0.5199	0.6385	0.6472	0.6589	0.6631
7	7	0.1963	0.2222	0.3901	0.5524	0.5527	0.6443	0.7079	0.7357
8	8	0.5826	0.5880	0.5950	0.6543	0.6575	0.7498	0.7761	0.8308
9	9	0.0002	0.3627	0.6664	0.6670	0.8038	0.8106	0.8312	0.8312
10	10	0.0561	0.2152	0.2422	0.6347	0.6518	0.7262	0.7883	0.9624
11	11	0.4215	0.4773	0.4792	0.7550	0.7667	0.8231	0.8254	0.8418
12	12	0.1852	0.2372	0.2614	0.4246	0.5523	0.6214	0.7386	0.7548
13	13	0.2358	0.2756	0.2890	0.5474	0.7667	0.7685	0.7698	0.8108
14	14	0.3969	0.7124	0.7460	0.7465	0.7548	0.8172	0.8347	0.8501
15	15	0.4271	0.5450	0.5725	0.5783	0.7604	0.7838	0.9057	0.9077
16	16	0.1046	0.4542	0.7335	0.7336	0.8122	0.8162	0.8185	0.8384
17	17	0.0021	0.1440	0.7676	0.7682	0.7682	0.7841	0.8450	0.8534
18	18	0.0430	0.0466	0.0469	0.0825	0.5464	0.5565	0.8583	0.9266
cum% expl.Var.		23	38	49	59	68	74	79	83

QANGLES File Not Found - Apparently VARIMAX Was Used

Factor Matrix with an X Indicating a Defining Sort

Loadings

QSORT	1	2
1 1	0.2720	0.7764X
2 2	0.2185	0.5936X
3 3	0.7760X	0.2006
4 4	0.6835X	0.1969
5 5	0.2949X	0.1145
6 6	0.4768X	-0.0276
7 7	0.4431X	-0.1608
8 8	0.7633X	-0.0735
9 9	0.0148	-0.6021X
10 10	0.2368	0.3988X
11 11	0.6492X	0.2363
12 12	0.4304X	0.2279
13 13	0.4856X	-0.1996
14 14	0.6300X	-0.5617
15 15	0.6535X	-0.3434
16 16	-0.3234	0.5913X
17 17	-0.0463	-0.3767
18 18	-0.2074	0.0602
% expl.Var.	23	15

PQMethod2.11 problemas-tucani
PAGE 5
Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/probtuca
Dec 30 06

Free Distribution Data Results

QSORT	MEAN	ST.DEV.
1 1	0.000	1.758
2 2	0.000	1.758
3 3	0.000	1.758
4 4	0.000	1.758
5 5	0.000	1.758
6 6	0.000	1.758
7 7	0.000	1.758
8 8	0.000	1.758
9 9	0.000	1.758
10 10	0.000	1.758
11 11	0.000	1.758
12 12	0.000	1.758
13 13	0.000	1.758
14 14	0.000	1.758
15 15	0.000	1.758
16 16	0.000	1.758
17 17	0.000	1.758
18 18	0.000	1.758

PQMethod2.11 problemas-tucani
PAGE 6
Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/probtuca
Dec 30 06
Rank Statement Totals with Each Factor

No.	Statement	No.	Factors	
			1	2
1	1- malos olores	1	1.62	2
2	2- infiltración	2	0.80	7
3	3- desbordamientos	3	0.05	11
4	4- aspecto desagradable	4	-1.28	22
5	5- no se respetan los límites	5	-0.55	15
6	6- plagas y mosquitos	6	0.92	5
7	7- enfermedades	7	0.86	6
8	8- depreciación de la vivienda	8	-0.78	18
9	9- contaminación del río	9	1.87	1
10	10- rechazo de la comunidad	10	0.08	10
11	11- falta de información a la población	11	-0.70	17
12	12- riesgo de accidentes	12	-1.21	21
13	13- ocupa grandes espacios	13	-1.68	23
14	14- ausencia de un operador	14	0.48	8
15	15- falta de capacitación del personal	15	-0.20	13
16	16- incumplimiento con el pago	16	-1.20	20
17	17- insuficiencia de recursos para la O&M	17	1.18	4
18	18- alcantarillado no funciona	18	0.28	9
19	19- carencia del organismo	19	1.34	3
20	20- desperdicios ajenos a las aguas residuales	20	-0.92	19
21	21- defecto en la construcción	21	-0.07	12
22	22- crecimiento excesivo de malezas	22	-0.57	16
23	23 falta de rejillas y desarenadores	23	-0.33	14

Correlations Between Factor Scores

	1	2
1	1.0000	0.1182
2	0.1182	1.0000

PQMethod2.11 problemas-tucani
PAGE 7
Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/probtuca
Dec 30 06

Normalized Factor Scores -- For Factor 1

No.	Statement	No.	Z-SCORES
9	9- contaminación del río	9	1.875
1	1- malos olores	1	1.622
19	19- carencia del organismo	19	1.335
17	17- insuficiencia de recursos para la O&M	17	1.178
6	6- plagas y mosquitos	6	0.923
7	7- enfermedades	7	0.863
2	2- infiltración	2	0.805
14	14- ausencia de un operador	14	0.484
18	18- alcantarillado no funciona	18	0.285
10	10- rechazo de la comunidad	10	0.077
3	3- desbordamientos	3	0.053
21	21- defecto en la construcción	21	-0.066
15	15- falta de capacitación del personal	15	-0.202
23	23 falta de rejillas y desarenadores	23	-0.333
5	5- no se respetan los límites	5	-0.551
22	22- crecimiento excesivo de malezas	22	-0.572
11	11- falta de información a la población	11	-0.696
8	8- depreciación de la vivienda	8	-0.782
20	20- desperdicios ajenos a las aguas residuales	20	-0.924
16	16- incumplimiento con el pago	16	-1.201
12	12- riesgo de accidentes	12	-1.208
4	4- aspecto desagradable	4	-1.282
13	13- ocupa grandes espacios	13	-1.684

PQMethod2.11 problemas-Tucaní
PAGE 8
Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/probtuca
Dec 30 06

Normalized Factor Scores -- For Factor 2

No.	Statement	No.	Z-SCORES
17	17- insuficiencia de recursos para la O&M	17	1.735
19	19- carencia del organismo	19	1.714
16	16- incumplimiento con el pago	16	1.560
14	14- ausencia de un operador	14	0.912
1	1- malos olores	1	0.561
15	15- falta de capacitación del personal	15	0.420
22	22- crecimiento excesivo de malezas	22	0.390
18	18- alcantarillado no funciona	18	0.382
10	10- rechazo de la comunidad	10	0.298
11	11- falta de información a la población	11	0.231
9	9- contaminación del río	9	0.222
23	23 falta de rejillas y desarenadores	23	0.198
21	21- defecto en la construcción	21	0.005
13	13- ocupa grandes espacios	13	-0.155
4	4- aspecto desagradable	4	-0.160
3	3- desbordamientos	3	-0.288
12	12- riesgo de accidentes	12	-0.591
5	5- no se respetan los límites	5	-0.630
8	8- depreciación de la vivienda	8	-0.810
2	2- infiltración	2	-0.909
20	20- desperdicios ajenos a las aguas residuales	20	-1.059
7	7- enfermedades	7	-1.710
6	6- plagas y mosquitos	6	-2.315

Descending Array of Differences Between Factors 1 and 2

No.	Statement	No.	Type 1	Type 2	Difference
6	6- plagas y mosquitos	6	0.923	-2.315	3.238
7	7- enfermedades	7	0.863	-1.710	2.574
2	2- infiltración	2	0.805	-0.909	1.714
9	9- contaminación del río	9	1.875	0.222	1.652
1	1-malos olores	1	1.622	0.561	1.061
3	3- desbordamientos	3	0.053	-0.288	0.341
20	20- desperdicios ajenos a las aguas residuales	20	-0.924	-1.059	0.135
5	5- no se respetan los límites	5	-0.551	-0.630	0.079
8	8- depreciación de la vivienda	8	-0.782	-0.810	0.029
21	21- defecto en la construcción	21	-0.066	0.005	-0.071
18	18- alcantarillado no funciona	18	0.285	0.382	-0.098
10	10- rechazo de la comunidad	10	0.077	0.298	-0.220
19	19- carencia del organismo	19	1.335	1.714	-0.378
14	14- ausencia de un operador	14	0.484	0.912	-0.427
23	23 falta de rejillas y desarenadores	23	-0.333	0.198	-0.531
17	17- insuficiencia de recursos para la O&M	17	1.178	1.735	-0.557
12	12- riesgo de accidentes	12	-1.208	-0.591	-0.617
15	15- falta de capacitación del personal	15	-0.202	0.420	-0.622
11	11- falta de información a la población	11	-0.696	0.231	-0.927
22	22- crecimiento excesivo de malezas	22	-0.572	0.390	-0.962
4	4- aspecto desagradable	4	-1.282	-0.160	-1.122
13	13- ocupa grandes espacios	13	-1.684	-0.155	-1.529
16	16- incumplimiento con el pago	16	-1.201	1.560	-2.761

PQMethod2.11 problemas-tucani
PAGE 10
Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/probtuca
Dec 30 06

Factor Q-Sort Values for Each Statement

No.	Statement	No.	Factor Arrays	
			1	2
1	1-malos olores	1	3	2
2	2- infiltración	2	1	-2
3	3- desbordamientos	3	0	-1
4	4- aspecto desagradable	4	-3	-1
5	5- no se respetan los límites	5	-1	-1
6	6- plagas y mosquitos	6	2	-3
7	7- enfermedades	7	1	-3
8	8- depreciación de la vivienda	8	-1	-2
9	9- contaminación del río	9	3	0
10	10- rechazo de la comunidad	10	0	1
11	11- falta de información a la población	11	-1	0
12	12- riesgo de accidentes	12	-2	-1
13	13- ocupa grandes espacios	13	-3	0
14	14- ausencia de un operador	14	1	2
15	15- falta de capacitación del personal	15	0	1
16	16- incumplimiento con el pago	16	-2	2
17	17- insuficiencia de recursos para la O&M	17	2	3
18	18- alcantarillado no funciona	18	1	1
19	19- carencia del organismo	19	2	3
20	20- desperdicios ajenos a las aguas residuales	20	-2	-2
21	21- defecto en la construcción	21	0	0
22	22- crecimiento excesivo de malezas	22	-1	1
23	23 falta de rejillas y desarenadores	23	0	0

Variance = 2.957 St. Dev. = 1.719

PQMethod2.11 problemas-tucani

PAGE 11

Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/probtuca

Dec 30 06

Factor Q-Sort Values for Statements sorted by Consensus vs. Disagreement (Variance across normalized Factor Scores)

No.	Statement	No.	Factor Arrays
8	8- depreciación de la vivienda	2	1
21	21- defecto en la construcción	8	-1
5	5- no se respetan los límites	21	0
18	18- alcantarillado no funciona	5	-1
20	20- desperdicios ajenos a las aguas residuales	18	1
10	10- rechazo de la comunidad	20	-2
3	3- desbordamientos	10	0
19	19- carencia del organismo	3	0
14	14- ausencia de un operador	19	2
23	23 falta de rejillas y desarenadores	14	1
17	17- insuficiencia de recursos para la O&M	23	0
12	12- riesgo de accidentes	17	2
15	15- falta de capacitación del personal	12	-2
11	11- falta de información a la población	15	0
22	22- crecimiento excesivo de malezas	11	-1
1	1- malos olores	22	-1
4	4- aspecto desagradable	1	3
13	13- ocupa grandes espacios	4	-1
9	9- contaminación del río	13	-3
2	2- infiltración	9	3
7	7- enfermedades	2	1
16	16- incumplimiento con el pago	7	-2
6	6- plagas y mosquitos	16	-2
		6	2
			-3

Factor Characteristics

	Factors
No. of Defining Variables	1 2
Average Rel. Coef.	11 5
Composite Reliability	0.800 0.800
S.E. of Factor Scores	0.978 0.952
	0.149 0.218

PQMethod2.11 problemas-tucani
 PAGE 12
 Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/probtuca
 Dec 30 06

Standard Errors for Differences in Normalized Factor Scores

(Diagonal Entries Are S.E. Within Factors)

Factors	1	2
1	0.211	0.264
2	0.264	0.309

Distinguishing Statements for Factor 1

(P < .05 ; Asterisk (*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value and the Normalized Score are Shown.

No. Statement	Factors			
	No.	1 RNK SCORE	2 RNK SCORE	
9 9- contaminación del rio	9	3 1.87*	0 0.22	
1 1-malos olores	1	3 1.62*	2 0.56	
17 17- insuficiencia de recursos para la O&M	17	2 1.18	3 1.73	
6 6- plagas y mosquitos	6	2 0.92*	-3 -2.32	
7 7- enfermedades	7	1 0.86*	-3 -1.71	
2 2- infiltración	2	1 0.80*	-2 -0.91	
15 15- falta de capacitación del personal	15	0 -0.20	1 0.42	
23 23 falta de rejillas y desarenadores	23	0 -0.33	0 0.20	
22 22- crecimiento excesivo de malezas	22	-1 -0.57*	1 0.39	
11 11- falta de información a la población	11	-1 -0.70*	0 0.23	
16 16- incumplimiento con el pago	16	-2 -1.20*	2 1.56	
12 12- riesgo de accidentes	12	-2 -1.21	-1 -0.59	
4 4- aspecto desagradable	4	-3 -1.28*	-1 -0.16	
13 13- ocupa grandes espacios	13	-3 -1.68*	0 -0.15	

PQMethod2.11 problemas-tucani
 PAGE 13
 Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/probtuca
 Dec 30 06

Consensus Statements -- Those That Do Not Distinguish Between ANY Pair of Factors.

All Listed Statements are Non-Significant at $P > .01$, and Those Flagged With an * are also Non-Significant at $P > .05$.

No.	Statement	No.	Factors	
			1	2
			RNK SCORE	RNK SCORE
3*	3- desbordamientos	3	0 0.05	-1 -0.29
5*	5- no se respetan los limites	5	-1 -0.55	-1 -0.63
8*	8- depreciación de la vivienda	8	-1 -0.78	-2 -0.81
10*	10- rechazo de la comunidad	10	0 0.08	1 0.30
12	12- riesgo de accidentes	12	-2 -1.21	-1 -0.59
14*	14- ausencia de un operador	14	1 0.48	2 0.91
15	15- falta de capacitación del personal	15	0 -0.20	1 0.42
17	17- insuficiencia de recursos para la O&M	17	2 1.18	3 1.73
18*	18- alcantarillado no funciona	18	1 0.28	1 0.38
19*	19- carencia del organismo	19	2 1.34	3 1.71
20*	20- desperdicios ajenos a las aguas residuales	20	-2 -0.92	-2 -1.06
21*	21- defecto en la construcción	21	0 -0.07	0 0.01
23	23 falta de rejillas y desarenadores	23	0 -0.33	0 0.20

QANALYZE was completet at 15:36:51

Apéndice C

Resultados del programa Q-Sort a la pregunta ¿Soluciones que se proponen para solventar los problemas? Población de Mérida.

PQMethod2.11 Soluciones Mérida
PAGE 1
Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/soluMeri
Dec 30 06

Correlation Matrix Between Sorts

SORTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	100	18	-3	31	-9	-22	44	18	22	29	21	-6	32	34	34	47	4
2	18	100	29	28	9	7	22	49	22	6	46	22	26	15	34	38	28
3	-3	29	100	31	28	59	51	54	32	19	10	19	43	32	41	-15	54
4	31	28	31	100	34	16	75	-13	3	25	21	19	59	72	43	-18	47
5	15	2	-9	9	28	34	100	35	44	-24	19	-26	7	63	31	46	60
6	-22	7	59	16	35	100	43	12	24	-10	3	29	25	32	31	-22	26
7	44	22	51	75	44	43	100	9	34	16	24	35	72	85	40	0	51
8	18	49	54	-13	-24	12	9	100	7	16	13	-4	16	3	25	31	29
9	22	22	32	3	19	24	34	7	100	24	41	0	41	15	37	56	18
10	16	3	6	19	25	-26	-10	16	16	24	100	26	3	34	15	41	9
11	11	21	46	10	21	7	3	24	13	41	26	100	18	57	34	43	16
12	12	-6	22	19	19	63	29	35	-4	0	3	18	100	32	28	-15	49
13	13	32	26	43	59	31	25	72	16	41	34	57	32	100	68	51	62
14	14	34	15	32	72	46	32	85	3	15	15	34	28	68	100	50	-7
15	15	34	34	41	43	37	31	40	25	37	41	43	32	51	50	100	26
16	16	47	38	-15	-18	-18	-22	0	31	56	10	44	-15	15	-7	26	100
17	17	4	28	54	47	60	26	51	29	18	9	16	49	62	41	38	-9
																	100

Unrotated Factor Matrix
Factors

	1	2	3	4	5	6	7	8
SORTS								
1 1	0.3638	0.5284	-0.4473	-0.1315	-0.1009	-0.3076	-0.3766	0.1638
2 2	0.4564	0.3705	0.3538	0.1302	-0.4827	-0.1266	0.2969	0.1297
3 3	0.6339	-0.1402	0.5455	-0.3840	0.1786	-0.0227	-0.0261	-0.0723
4 4	0.6965	-0.1941	-0.4536	-0.2445	-0.1579	-0.0644	0.1920	-0.0063
5 15 2	0.5393	-0.5648	0.0223	0.4950	-0.0392	-0.0568	-0.2226	-0.0038
6 6	0.4489	-0.4071	0.4273	-0.0527	0.4519	-0.0991	0.1674	0.3228
7 7	0.8517	-0.1521	-0.2443	-0.1501	0.1065	-0.2948	-0.0072	-0.0201
8 8	0.2696	0.4132	0.6444	-0.4016	-0.2745	-0.1365	-0.1062	0.0012
9 9	0.4568	0.4162	0.1514	0.3351	0.5878	-0.0466	-0.1030	-0.2054
10 16 3	0.3106	0.4072	-0.1883	-0.4012	0.1204	0.6642	-0.1399	0.0163
11 11	0.5065	0.4672	-0.0428	0.3503	-0.0324	0.2376	0.4753	-0.0552
12 12	0.4795	-0.3975	0.1087	0.4017	-0.3057	0.3114	-0.2065	0.1811
13 13	0.8450	0.0934	-0.1611	-0.0133	0.0465	0.0977	0.1199	-0.3018
14 14	0.7815	-0.1772	-0.3714	-0.1128	0.0220	-0.1791	0.1483	0.1152
15 15	0.7224	0.1983	0.0375	0.0521	0.0502	0.2549	-0.1623	0.4085
16 16	0.1400	0.8250	0.0653	0.3805	0.0429	-0.2192	-0.1384	0.0114
17 17	0.7074	-0.2737	0.2132	0.0070	-0.2634	0.0583	-0.2372	-0.4189
Eigenvalues	5.6763	2.7027	1.7736	1.3909	1.1232	0.9886	0.7934	0.6786
% expl.Var.	33	16	10	8	7	6	5	4

PQMethod2.11 Soluciones Mérida
PAGE 3
Path and Project Name: C:\PQMETHOD1\soluMeri
Dec 30 06

Cumulative Communalities Matrix

Factors 1 Thru

	1	2	3	4	5	6	7	8
SORTS								
1 1	0.1323	0.4115	0.6116	0.6289	0.6391	0.7337	0.8755	0.9023
2 2	0.2083	0.3456	0.4708	0.4877	0.7207	0.7367	0.8249	0.8417
3 3	0.4019	0.4215	0.7191	0.8665	0.8984	0.8989	0.8996	0.9048
4 4	0.4852	0.5229	0.7286	0.7884	0.8133	0.8174	0.8543	0.8543
5 15 2	0.2908	0.6098	0.6103	0.8553	0.8568	0.8601	0.9096	0.9096
6 6	0.2015	0.3672	0.5498	0.5526	0.7568	0.7666	0.7946	0.8988
7 7	0.7253	0.7485	0.8081	0.8307	0.8420	0.9289	0.9290	0.9294
8 8	0.0727	0.2435	0.6587	0.8200	0.8953	0.9140	0.9252	0.9253
9 9	0.2087	0.3819	0.4048	0.5171	0.8626	0.8648	0.8754	0.9176
10 16 3	0.0964	0.2623	0.2977	0.4587	0.4732	0.9144	0.9339	0.9342
11 11	0.2566	0.4749	0.4767	0.5994	0.6005	0.6569	0.8829	0.8859
12 12	0.2299	0.3879	0.3997	0.5611	0.6545	0.7515	0.7941	0.8269
13 13	0.7140	0.7228	0.7487	0.7489	0.7511	0.7606	0.7750	0.8661
14 14	0.6108	0.6422	0.7801	0.7928	0.7933	0.8254	0.8474	0.8606
15 15	0.5219	0.5612	0.5626	0.5653	0.5678	0.6328	0.6591	0.8260
16 16	0.0196	0.7002	0.7045	0.8493	0.8511	0.8992	0.9183	0.9185
17 17	0.5005	0.5754	0.6208	0.6209	0.6902	0.6936	0.7499	0.9253
cum% expl.Var.	33	49	60	68	75	80	85	89

QANGLES File Not Found - Apparently VARIMAX Was Used

Factor Matrix with an X Indicating a Defining Sort

Loadings

QSORT	1	2
1 1	0.3638	0.5284X
2 2	0.4564X	0.3705
3 3	0.6339X	-0.1402
4 4	0.6965X	-0.1941
5 15 2	0.5393X	-0.5648
6 6	0.4489X	-0.4071
7 7	0.8517X	-0.1521
8 8	0.2696	0.4132X
9 9	0.4568X	0.4162
10 16 3	0.3106	0.4072
11 11	0.5065X	0.4672
12 12	0.4795X	-0.3975
13 13	0.8450X	0.0934
14 14	0.7815X	-0.1772
15 15	0.7224X	0.1983
16 16	0.1400	0.8250X
17 17	0.7074X	-0.2737
% expl.Var.	33	16

Free Distribution Data Results

QSORT	MEAN	ST.DEV.
1 1	0.000	1.758
2 2	0.000	1.758
3 3	0.000	1.758
4 4	0.000	1.758
5 15 2	0.000	1.758
6 6	0.000	1.758
7 7	0.000	1.758
8 8	0.000	1.758
9 9	0.000	1.758
10 16 3	0.000	1.758
11 11	0.000	1.758
12 12	0.000	1.758
13 13	0.000	1.758
14 14	0.000	1.758
15 15	0.000	1.758
16 16	0.000	1.758
17 17	0.000	1.758

Rank Statement Totals with Each Factor

No.	Statement	No.	Factors	
			1	2
1	1- contratacion de operador para la O&M	1	0.98	4 -0.15 14
2	2- utilizar o construir otro sistema	2	-2.10	23 -0.96 20
3	3- mudar el sistema lagunar	3	-2.03	22 -1.36 21
4	4- contratación de grupo multidisciplinario	4	-0.59	17 1.56 3
5	5- que se encargue la población de la O&M	5	-0.68	19 -1.77 23
6	6- planificación para el manejo y disposición de los s	6	0.16	12 0.32 9
7	7- obtener colaboración de los usuarios del sistema	7	-0.36	15 -0.64 16
8	8- despertar interés en futuros beneficios sanitarios	8	-0.68	18 -0.01 12
9	9- participación de empresas privadas para la O&M	9	-0.75	20 1.10 4
10	10- cursos de capacitación para los operadores	10	0.32	8 -0.17 15
11	11- plan de manejo ambiental	11	0.25	9 1.60 1
12	12- cumplir normativa. Decreto 883	12	0.76	6 1.58 2
13	13- identificar los recursos disponibles	13	0.22	10 -0.09 13
14	14- introducir la reutilización	14	-0.47	16 -0.94 19
15	15- mejorar el sistema de alcantarillado	15	-0.18	14 0.53 8
16	16- implementar rejillas, desarenadores	16	0.18	11 -0.72 17
17	17- reubicar las viviendas	17	-1.13	21 0.15 10
18	18- garantizar los recursos para el pago	18	1.41	2 -0.79 18
19	19- campañas de información	19	0.04	13 0.76 6
20	20- elaborar un manual de O&M	20	1.10	3 0.72 7
21	21- facilitarle al operador los implementos necesarios	21	0.94	5 0.00 11
22	22- implementar un muestreo permanente	22	0.71	7 0.88 5
23	23- modelo de gestión	23	1.89	1 -1.60 22

Correlations Between Factor Scores

		1	2
1	1.0000	0.1479	
2	0.1479	1.0000	

Normalized Factor Scores -- For Factor 1

No.	Statement	No.	Z-SCORES
23	23- modelo de gestión	23	1.894
18	18- garantizar los recursos para el pago	18	1.409
20	20- elaborar un manual de O&M	20	1.103
1	1- contratación de operador para la O&M	1	0.976
21	21- facilitarle al operador los implementos necesarios	21	0.944
12	12- cumplir normativa. Decreto 883	12	0.757
22	22- implementar un muestreo permanente	22	0.711
10	10- cursos de capacitación para los operadores	10	0.325
11	11- plan de manejo ambiental	11	0.249
13	13- identificar los recursos disponibles	13	0.220
16	16- implementar rejillas, desarenadores	16	0.183
6	6- planificación para el manejo y disposición de los subprod	6	0.162
19	19- campañas de información	19	0.035
15	15- mejorar el sistema de alcantarillado	15	-0.181
7	7- obtener colaboración de los usuarios del sistema	7	-0.357
14	14- introducir la reutilización	14	-0.474
4	4- contratación de grupo multidisciplinario	4	-0.587
8	8- despertar interés en futuros beneficios sanitarios	8	-0.679
5	5- que se encargue la población de la O&M	5	-0.684
9	9- participación de empresas privadas para la O&M	9	-0.754
17	17- reubicar las viviendas	17	-1.127
3	3- mudar el sistema lagunar	3	-2.029
2	2- utilizar o construir otro sistema	2	-2.096

Normalized Factor Scores -- For Factor 2

No.	Statement	No.	Z-SCORES
11	11- plan de manejo ambiental	11	1.602
12	12- cumplir normativa. Decreto 883	12	1.581
4	4- contratación de grupo multidisciplinario	4	1.560
9	9- participación de empresas privadas para la O&M	9	1.100
22	22- implementar un muestreo permanente	22	0.880
19	19- campañas de información	19	0.764
20	20- elaborar un manual de O&M	20	0.722
15	15- mejorar el sistema de alcantarillado	15	0.528
6	6- planificación para el manejo y disposición de los subprod	6	0.325
17	17- reubicar las viviendas	17	0.152
21	21- facilitarle al operador los implementos necesarios	21	0.000
8	8- despertar interés en futuros beneficios sanitarios	8	-0.005
13	13- identificar los recursos disponibles	13	-0.089
1	1- contratación de operador para la O&M	1	-0.152
10	10- cursos de capacitación para los operadores	10	-0.173
7	7- obtener colaboración de los usuarios del sistema	7	-0.639
16	16- implementar rejillas, desarenadores	16	-0.722
18	18- garantizar los recursos para el pago	18	-0.791
14	14- introducir la reutilización	14	-0.942
2	2- utilizar o construir otro sistema	2	-0.964
3	3- mudar el sistema lagunar	3	-1.361
23	23- modelo de gestión	23	-1.602
5	5- que se encargue la población de la O&M	5	-1.775

Descending Array of Differences Between Factors 1 and 2

No.	Statement	No.	Type	1	Type	2	Difference
23	23- modelo de gestión	23		1.894	-1.602		3.496
18	18- garantizar los recursos para el pago	18		1.409	-0.791		2.200
1	1- contratación de operador para la O&M	1		0.976	-0.152		1.128
5	5- que se encargue la población de la O&M	5		-0.684	-1.775		1.090
21	21- facilitarle al operador los implementos necesarios	21		0.944	0.000		0.944
16	16- implementar rejillas, desarenadores	16		0.183	-0.722		0.905
10	10- cursos de capacitación para los operadores	10		0.325	-0.173		0.497
14	14- introducir la reutilización	14		-0.474	-0.942		0.468
20	20- elaborar un manual de O&M	20		1.103	0.722		0.381
13	13- identificar los recursos disponibles	13		0.220	-0.089		0.309
7	7- obtener colaboración de los usuarios del sistema	7		-0.357	-0.639		0.282
6	6- planificación para el manejo y disposición de los subprod	6		0.162	0.325		-0.163
22	22- implementar un muestreo permanente	22		0.711	0.880		-0.168
3	3- mudar el sistema lagunar	3		-2.029	-1.361		-0.668
8	8- despertar interés en futuros beneficios sanitarios	8		-0.679	-0.005		-0.674
15	15- mejorar el sistema de alcantarillado	15		-0.181	0.528		-0.709
19	19- campañas de información	19		0.035	0.764		-0.729
12	12- cumplir normativa. Decreto 883	12		0.757	1.581		-0.823
2	2- utilizar o construir otro sistema	2		-2.096	-0.964		-1.133
17	17- reubicar las viviendas	17		-1.127	0.152		-1.280
11	11- plan de manejo ambiental	11		0.249	1.602		-1.354
9	9- participación de empresas privadas para la O&M	9		-0.754	1.100		-1.854
4	4- contratación de grupo multidisciplinario	4		-0.587	1.560		-2.148

Factor Q-Sort Values for Each Statement

No.	Statement	No.	Factor Arrays	
			1	2
1	1- contratación de operador para la O&M	1	2	0
2	2- utilizar o construir otro sistema	2	-3	-2
3	3- mudar el sistema lagunar	3	-3	-2
4	4- contratación de grupo multidisciplinario	4	-1	2
5	5- que se encargue la población de la O&M	5	-2	-3
6	6- planificación para el manejo y disposición de los subprod	6	0	1
7	7- obtener colaboración de los usuarios del sistema	7	-1	-1
8	8- despertar interés en futuros beneficios sanitarios	8	-1	0
9	9- participación de empresas privadas para la O&M	9	-2	2
10	10- cursos de capacitación para los operadores	10	1	-1
11	11- plan de manejo ambiental	11	1	3
12	12- cumplir normativa. Decreto 883	12	1	3
13	13- identificar los recursos disponibles	13	0	0
14	14- introducir la reutilización	14	-1	-2
15	15- mejorar el sistema de alcantarillado	15	0	1
16	16- implementar rejillas, desarenadores	16	0	-1
17	17- reubicar las viviendas	17	-2	0
18	18- garantizar los recursos para el pago	18	3	-1
19	19- campañas de información	19	0	1
20	20- elaborar un manual de O&M	20	2	1
21	21- facilitarle al operador los implementos necesarios	21	2	0
22	22- implementar un muestreo permanente	22	1	2
23	23- modelo de gestión	23	3	-3

Variance = 2.957 St. Dev. = 1.719

Factor Q-Sort Values for Statements sorted by Consensus vs. Disagreement (Variance across normalized Factor Scores)

No.	Statement	No.	Factor Arrays
6	6- planificación para el manejo y disposición de los subprod	6	1 2
22	22- implementar un muestreo permanente	22	0 1
7	7- obtener colaboración de los usuarios del sistema	7	1 2
13	13- identificar los recursos disponibles	13	-1 -1
20	20- elaborar un manual de O&M	20	0 0
14	14- introducir la reutilización	14	2 1
10	10- cursos de capacitación para los operadores	10	-1 -2
3	3- mudar el sistema lagunar	3	1 -1
8	8- despertar interés en futuros beneficios sanitarios	8	-3 -2
15	15- mejorar el sistema de alcantarillado	15	-1 0
19	19- campañas de información	19	0 1
12	12- cumplir normativa. Decreto 883	12	1 3
16	16- implementar rejillas, desarenadores	16	0 -1
21	21- facilitarle al operador los implementos necesarios	21	2 0
5	5- que se encargue la población de la O&M	5	-2 -3
1	1- contratación de operador para la O&M	1	2 0
2	2- utilizar o construir otro sistema	2	-3 -2
17	17- reubicar las viviendas	17	-2 0
11	11- plan de manejo ambiental	11	1 3
9	9- participación de empresas privadas para la O&M	9	-2 2
4	4- contratación de grupo multidisciplinario	4	-1 2
18	18- garantizar los recursos para el pago	18	3 -1
23	23- modelo de gestion	23	-3 -3

Factor Characteristics

	Factors
No. of Defining Variables	1 2 3
Average Rel. Coef.	13 0.800 0.800
Composite Reliability	0.981 0.923
S.E. of Factor Scores	0.137 0.277

PQMethod2.11 Soluciones Mérida
 PAGE 12
 Path and Project Name: C:\PQMETHOD1\soluMeri
 Dec 30 06

Standard Errors for Differences in Normalized Factor Scores

(Diagonal Entries Are S.E. Within Factors)
 Factors 1 2
 1 0.194 0.310
 2 0.310 0.392

Distinguishing Statements for Factor 1
 (P < .05 ; Asterisk (*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value and the Normalized Score are Shown.

No. Statement	No.	Factors	
		1 RNK SCORE	2 RNK SCORE
23 23- modelo de gestion	23	3 1.89*	-3 -1.60
18 18- garantizar los recursos para el pago	18	3 1.41*	-1 -0.79
1 1- contratación de operador para la O&M	1	2 0.98*	0 -0.15
21 21- facilitarle al operador los implementos necesarios	21	2 0.94*	0 0.00
12 12- cumplir normativa. Decreto 883	12	1 0.76*	3 1.58
11 11- plan de manejo ambiental	11	1 0.25*	3 1.60
16 16- implementar rejillas, desarenadores	16	0 0.18*	-1 -0.72
19 19- campañas de información	19	0 0.04	1 0.76
15 15- mejorar el sistema de alcantarillado	15	0 -0.18	1 0.53
4 4- contratación de grupo multidisciplinario	4	-1 -0.59*	2 1.56
8 8- despearar interés en futuros beneficios sanitarios	8	-1 -0.68	0 -0.01
5 5- que se encargue la población de la O&M	5	-2 -0.68*	-3 -1.77
9 9- participación de empresas privadas para la O&M	9	-2 -0.75*	2 1.10
17 17- reubicar las viviendas	17	-2 -1.13*	0 0.15
3 3- mudar el sistema lagunar	3	-3 -2.03	-2 -1.36
2 2- utilizar o construir otro sistema	2	-3 -2.10*	-2 -0.96

PQMethod2.11 Soluciones Mérida
 PAGE 13
 Path and Project Name: C:\PQMETHOD1/soluMeri
 Dec 30 06

Consensus Statements -- Those That Do Not Distinguish Between ANY Pair of Factors.

All Listed Statements are Non-Significant at $P > .01$, and Those Flagged With an * are also Non-Significant at $P > .05$.

No.	Statement	No.	Factors	
			1	2
			RNK SCORE	RNK SCORE
3	3- mudar el sistema lagunar	3	-3 -2.03	-2 -1.36
6*	6- planificación para el manejo y disposición de los subprod	6	0 0.16	1 0.32
7*	7- obtener colaboración de los usuarios del sistema	7	-1 -0.36	-1 -0.64
8	8- despertar interés en futuros beneficios sanitarios	8	-1 -0.68	0 -0.01
10*	10- cursos de capacitación para los operadores	10	1 0.32	-1 -0.17
13*	13- identificar los recursos disponibles	13	0 0.22	0 -0.09
14*	14- introducir la reutilización	14	-1 -0.47	-2 -0.94
15	15- mejorar el sistema de alcantarillado	15	0 -0.18	1 0.53
19	19- campañas de información	19	0 0.04	1 0.76
20*	20- elaborar un manual de O&M	20	2 1.10	1 0.72
22*	22- implementar un muestreo permanente	22	1 0.71	2 0.88

QANALYZE was completet at 16:04:08

Apéndice D
Dimensionamiento de las Lagunas de Estabilización para implementar la
alternativa: construcción nueva.

Municipio Obispo Ramos de Lora. Población de Guayabones.

Para el diseño de lagunas se tomaron las siguientes consideraciones:

- La dotación es de $200 \frac{l}{hab * día}$
- El reintegro es del 80%.
- La profundidad de la laguna será de 1,5 m.
- El valor de la demanda bioquímica de oxígeno (*DBO*) tomado para diseño es de $368 \frac{mg}{l}$ que es el valor arrojado en la caracterización de las aguas a la salida del sistema lagunar.
- El diseño toma la proyección de población para el 2023 que es de 9016 habitantes.
- Los cálculos se realizarán asumiendo mezcla completa y cinética de primer orden, estos están basados en la teoría propuesta por Marais (1966).

Caudal Diario ($\bar{Q}, m^3/día$)

$$Q = \frac{Dotación * reingreso * Población}{10^3 \frac{l}{m^3}}$$

$$Q = \frac{200 \frac{l}{hab * día} * 0,8 * 9016 hab}{10^3 \frac{l}{m^3}}$$

$$Q = 1532,7 m^3/día$$

Cálculo de la Laguna Primaria.

Concentración de *DBO* en el efluente de la laguna primaria (Marais):

$$C = \frac{600}{2d + 8}$$

Donde:

C= Concentración de *DBO* en el efluente de la laguna primaria (mg/l)

d= Profundidad media de la laguna (m).

$$C = \frac{600}{(2 * 1,5) + 8}$$

$$C = 55 \text{ mg/l}$$

Constante de remoción de *DBO* (K_t)

$$K_t = 1,2 * (1,085)^{T-35}$$

Donde:

K_t = Constante de remoción, (días⁻¹)

T= temperatura en °C.

$$K_t = 1,2 * (1,085)^{20-35}$$

$$K_t = 0,35 \text{ d}^{-1}$$

Tiempo de retención (θ):

$$\theta = \frac{1}{K_t} \left(\frac{C_o}{C} - 1 \right)$$

Donde:

θ = tiempo de retención en días.

K_t = constante de remoción en días⁻¹

C_o = *DBO* del afluente en mg/l.

C = *DBO* del efluente en mg/l.

$$\theta = \frac{1}{0,35d^{-1}} \left(\frac{368}{120} - 1 \right)$$

$$\theta = 5,9 \text{ d}$$

Área Superficial (A):

$$A = \frac{Q * \theta}{d}$$

$$A = \frac{1532,7 \text{ m}^3 / \text{día} * 5,9 \text{ días}}{1,5 \text{ m}}$$

$$A = 6028,6 \text{ m}^2 = 0,6 \text{ ha}$$

Donde:

A= área superficial en m²

Q= caudal diario en m³/día

d= profundidad de la laguna en m.

Cargas Orgánicas:

Superficial.

$$COS = \frac{DBO * Q}{1000 * A}$$

Donde:

COS= Carga Orgánica Superficial en kg DBO/ha*día

DBO= Demanda bioquímica de oxígeno en mg/l

Q= Caudal diario en m³/día

A= Área superficial de la laguna en m².

$$COS = \frac{368 \text{ mg/l} * 1532,7 \text{ m}^3 / \text{día}}{1000 * 0,6 \text{ ha}}$$

$$COS = 940,1 \text{ kg DBO} / \text{ha} * \text{día}$$

Volumétrica.

$$COV = \frac{DBO * Q}{Q * \theta}$$

Donde:

COV = Carga orgánica volumétrica en g DBO/ m³*día

DBO= Demanda bioquímica de oxígeno en mg/l

Q= Caudal diario en m³/día

Θ = tiempo de retención en días

$$COV = \frac{368 \text{ mg/l} * 1532,7 \text{ m}^3/\text{día}}{1532,7 \text{ m}^3/\text{día} * 5,9 \text{ días}}$$

$$COV = 62,37 \text{ gDBO} / \text{m}^3 * \text{día}$$

Eficiencia de la laguna primaria:

$$\% = \frac{368 - 120}{368} * 100$$

Eficiencia= 67,4%

Cálculos de la Laguna Secundaria

Tiempo de retención (θ):

$$\theta = \frac{1}{K_t} \left(\frac{C_o}{C} - 1 \right)$$

Donde:

Θ = tiempo de retención en días.

K_t= constante de remoción en días⁻¹

C_o= DBO del afluente en mg/l.

C = DBO del efluente en mg/l.

$$\theta = \frac{1}{0,35d^{-1}} \left(\frac{120}{40} - 1 \right)$$

$$\theta = 5,7 \text{ d}$$

Área Superficial (A)

$$A = \frac{Q * \theta}{d}$$

$$A = \frac{1532,7 \text{ m}^3 / \text{día} * 5,7 \text{ días}}{1,5 \text{ m}}$$

$$A = 5824,3 \text{ m}^2 = 0,58 \text{ ha}$$

Donde:

A= área superficial en m²

Q= caudal diario en m³/día

d= profundidad de la laguna en m.

Cálculos para la Laguna de Maduración.

Según Marais (1974).

$$K_{b,T} = 2,60 * (1,19)^{T-20}$$

Donde:

K_b= constante de remoción.

T= temperatura en °C

$$K_{b,T} = 2,6 \text{ d}^{-1}$$

La remoción de agentes patógenos para la Laguna Primaria será:

$$N = \frac{N_o}{1 + K_b * \theta}$$

Donde:

N = numero de coliformes fecales por cada 100 ml en el efluente.

N_o = numero de coliformes fecales por cada 100 ml en el afluente.

K_b = Constante de remoción de coliformes fecales de primer orden en día⁻¹

Θ = Tiempo de retención en días.

$$N = \frac{2,4 * 10^6}{1 + 2,6 * 6 \text{ dias}}$$

$$N = 1,44 * 10^5 \text{ CF} / 100 \text{ ml}$$

La remoción de agentes patógenos para la Laguna Secundaria será:

$$N = \frac{N_o}{1 + K_b * \theta}$$

$$N = \frac{1,44 * 10^5}{1 + 2,6 * 6 \text{ dias}}$$

$$N = 8674,4 \text{ CF} / 100 \text{ ml}$$

La remoción de agentes patógenos para la Laguna de Maduración será:

$$N = \frac{N_o}{1 + K_b * \theta}$$

$$N = \frac{8674,7}{1 + 2,6 * 5 \text{ dias}}$$

$$N = 617,7 \text{ CF} / 100 \text{ ml}$$

Este valor cumple con la normativa vigente en el país que es el decreto 883, la cual el valor de coliformes fecales debe ser menor de 1000 CF/100ml.

El área de la Laguna de Maduración será:

$$A = \frac{Q * \theta}{d}$$

$$A = \frac{1532,7 m^3 / día * 6 días}{1,0 m}$$

$$A = 9196,2 m^2 = 0,92 ha$$

Las dimensiones del sistema lagunar serán:

✓ Laguna Primaria:

$$A = L * B$$

$$A = 2,5 B * B$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2,5}}$$

Donde:

A= área de la laguna en m²

L= largo de la laguna en m.

B= ancho de la laguna en m.

$$B = \sqrt{\frac{6028,7 m^2}{2,5}}$$

$$B = 49,11 m$$

$$L = \frac{A}{B}$$

$$L = \frac{6028,7 m^2}{49,11 m}$$

$$L = 122,8 m$$

✓ Laguna Secundaria:

$$A = L * B$$

$$A = 2,5B * B$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2,5}}$$

Donde:

A= área de la laguna en m²

L= largo de la laguna en m.

B= ancho de la laguna en m.

$$B = \sqrt{\frac{5824,3m^2}{2,5}}$$

$$B = 48,3m$$

$$L = \frac{A}{B}$$

$$L = \frac{5824,3m^2}{48,3m}$$

$$L = 120,6m$$

✓ Laguna de Maduración.

$$A = L * B$$

$$A = 2,5B * B$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2,5}}$$

Donde:

A= área de la laguna en m²

L= largo de la laguna en m.

B= ancho de la laguna en m.

$$B = \sqrt{\frac{9196,2m^2}{2,5}}$$

$$B = 60,65m$$

$$L = \frac{A}{B}$$

$$L = \frac{9196,2m^2}{60,65m}$$

$$L = 151,6m$$

Municipio Caracciolo Parra y Olmedo. Población de El Pinar.

Para el diseño de lagunas se tomaron las siguientes consideraciones:

- La dotación es de $200 \frac{l}{hab * día}$
- El reintegro es del 80%.
- La profundidad de la laguna será de 1,5 m.
- El valor de la demanda bioquímica de oxígeno (*DBO*) tomado para diseño es de $260 \frac{mg}{l}$ que es el valor arrojado en la caracterización de las aguas a la salida del sistema lagunar.
- El diseño toma la proyección de población para el 2023 que es de 8207 habitantes.
- Los cálculos se realizarán asumiendo mezcla completa y cinética de primer orden, estos están basados en la teoría propuesta por Marais (1966).

Caudal Diario ($\bar{Q}, m^3/día$)

$$Q = \frac{Dotación * reintegro * Población}{10^3 \frac{l}{m^3}}$$

$$Q = \frac{200 \frac{l}{hab * día} * 0,8 * 8207 hab}{10^3 \frac{l}{m^3}}$$

$$Q = 1395,2 m^3/día$$

Cálculo de la Laguna Primaria.

Concentración de *DBO* en el efluente de la laguna primaria (Marais):

$$C = \frac{600}{2d + 8}$$

Donde:

C= Concentración de *DBO* en el efluente de la laguna primaria (mg/l)

d= Profundidad media de la laguna (m).

$$C = \frac{600}{(2 * 1,5) + 8}$$

$$C = 55 \text{ mg/l}$$

Constante de remoción de *DBO* (K_t)

$$K_t = 1,2 * (1,085)^{T-35}$$

Donde:

K_t = Constante de remoción, (días⁻¹)

T= temperatura en °C.

$$K_t = 1,2 * (1,085)^{20-35}$$

$$K_t = 0,35 \text{ d}^{-1}$$

Tiempo de retención (θ):

$$\theta = \frac{1}{K_t} \left(\frac{C_o}{C} - 1 \right)$$

Donde:

θ = tiempo de retención en días.

K_t = constante de remoción en días⁻¹

C_o = *DBO* del afluente en mg/l.

C = *DBO* del efluente en mg/l.

$$\theta = \frac{1}{0,35d^{-1}} \left(\frac{260}{100} - 1 \right)$$

$$\theta = 4,6 \text{ d}$$

Área Superficial (A):

$$A = \frac{Q * \theta}{d}$$

$$A = \frac{1395,2 \text{ m}^3/\text{día} * 4,6 \text{ días}}{1,5 \text{ m}}$$

$$A = 4278,6 \text{ m}^2 = 0,43 \text{ ha}$$

Donde:

A= área superficial en m²

Q= caudal diario en m³/día

d= profundidad de la laguna en m.

Cargas Orgánicas:

Superficial.

$$COS = \frac{DBO * Q}{1000 * A}$$

Donde:

COS= Carga Orgánica Superficial en kg DBO/ha*día

DBO= Demanda bioquímica de oxígeno en mg/l

Q= Caudal diario en m³/día

A= Área superficial de la laguna en m².

$$COS = \frac{260 \text{ mg/l} * 1395,2 \text{ m}^3/\text{día}}{1000 * 0,43 \text{ ha}}$$

$$COS = 843,6 \text{ kg DBO} / \text{ha} * \text{día}$$

Volumétrica.

$$COV = \frac{DBO * Q}{Q * \theta}$$

Donde:

COV = Carga orgánica volumétrica en g DBO/ m³*día

DBO= Demanda bioquímica de oxígeno en mg/l

Q= Caudal diario en m³/día

Θ = tiempo de retención en días

$$COV = \frac{260 \text{ mg/l} * 1395,2 \text{ m}^3/\text{día}}{1395,2 \text{ m}^3/\text{día} * 4,69 \text{ días}}$$

$$COV = 56,5 \text{ g}^{DBO} / \text{m}^3 * \text{día}$$

Eficiencia de la laguna primaria:

$$\% = \frac{260 - 100}{260} * 100$$

Eficiencia= 61,5%

Cálculos de la Laguna Secundaria

Tiempo de retención (θ):

$$\theta = \frac{1}{K_t} \left(\frac{C_o}{C} - 1 \right)$$

Donde:

Θ = tiempo de retención en días.

K_t= constante de remoción en días⁻¹

C_o= DBO del afluente en mg/l.

C = DBO del efluente en mg/l.

$$\theta = \frac{1}{0,35d^{-1}} \left(\frac{100}{40} - 1 \right)$$

$$\theta = 4,3 \text{ d}$$

Área Superficial (A)

$$A = \frac{Q * \theta}{d}$$

$$A = \frac{1395,2 \text{ m}^3 / \text{día} * 4,3 \text{ días}}{1,5 \text{ m}}$$

$$A = 3999,6 \text{ m}^2 = 0,4 \text{ ha}$$

Donde:

A= área superficial en m²

Q= caudal diario en m³/día

d= profundidad de la laguna en m.

Cálculos para la Laguna de Maduración.

Según Marais (1974).

$$K_{b,T} = 2,60 * (1,19)^{T-20}$$

Donde:

K_b= constante de remoción.

T= temperatura en °C

$$K_{b,T} = 2,6 d^{-1}$$

La remoción de agentes patógenos para la Laguna Primaria será:

$$N = \frac{N_o}{1 + K_b * \theta}$$

Donde:

N = numero de coliformes fecales por cada 100 ml en el efluente.

N_o = numero de coliformes fecales por cada 100 ml en el afluente.

K_b = Constante de remoción de coliformes fecales de primer orden en día⁻¹

Θ = Tiempo de retención en días.

$$N = \frac{2,4 * 10^6}{1 + 2,6 * 5 \text{ dias}}$$

$$N = 1,7 * 10^5 \text{ CF} / 100 \text{ ml}$$

La remoción de agentes patógenos para la Laguna Secundaria será:

$$N = \frac{N_o}{1 + K_b * \theta}$$

$$N = \frac{1,7 * 10^5}{1 + 2,6 * 5 \text{ dias}}$$

$$N = 12244,9 \text{ CF} / 100 \text{ ml}$$

La remoción de agentes patógenos para la Laguna de Maduración será:

$$N = \frac{N_o}{1 + K_b * \theta}$$

$$N = \frac{12244,9}{1 + 2,6 * 5 \text{ dias}}$$

$$N = 874,6 \text{ CF} / 100 \text{ ml}$$

Este valor cumple con la normativa vigente en el país que es el decreto 883, la cual el valor de coliformes fecales debe ser menor de 1000 CF/100ml.

El área de la Laguna de Maduración será:

$$A = \frac{Q * \theta}{d}$$

$$A = \frac{1395,2 m^3 / día * 6 días}{1,0 m}$$

$$A = 8371,2 m^2 = 0,84 ha$$

Las dimensiones del sistema lagunar serán:

✓ Laguna Primaria:

$$A = L * B$$

$$A = 2,5 B * B$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2,5}}$$

Donde:

A= área de la laguna en m²

L= largo de la laguna en m.

B= ancho de la laguna en m.

$$B = \sqrt{\frac{4278,6 m^2}{2,5}}$$

$$B = 41,41 m$$

$$L = \frac{A}{B}$$

$$L = \frac{4278,6 m^2}{41,4 m}$$

$$L = 103,3 m$$

✓ Laguna Secundaria:

$$A = L * B$$

$$A = 2,5B * B$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2,5}}$$

Donde:

A= área de la laguna en m²

L= largo de la laguna en m.

B= ancho de la laguna en m.

$$B = \sqrt{\frac{3999,6m^2}{2,5}}$$

$$B = 39,9m$$

$$L = \frac{A}{B}$$

$$L = \frac{3999,6m^2}{39,9m}$$

$$L = 100,2m$$

✓ Laguna de Maduración.

$$A = L * B$$

$$A = 2,5B * B$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2,5}}$$

Donde:

A= área de la laguna en m²

L= largo de la laguna en m.

B= ancho de la laguna en m.

$$B = \sqrt{\frac{8371,2m^2}{2,5}}$$

$$B = 57,87m$$

$$L = \frac{A}{B}$$

$$L = \frac{8371,2m^2}{57,87m}$$

$$L = 144,6m$$

Apéndice E

Funciones de los Actores y Análisis Legal.

E.1. Alcaldías de los Municipios.

El poder público municipal está conformado por el Alcalde a quien le corresponde el gobierno y la administración. Este órgano en el ejercicio de sus funciones incorporará la participación ciudadana en el proceso de definición y ejecución de la gestión pública y en el control y evaluación de sus resultados, en forma efectiva, suficiente y oportuna, para lo cual deberá crear los mecanismos que lo garanticen.

Por otra parte, el poder público municipal deberá regirse por las diferentes leyes que lo rigen así como la Ley Orgánica Municipal.

En el artículo 36 de la Ley de Régimen Municipal (LRM) ordinal 1º y 10º expresa que “Son de la competencia propia del Municipio las siguientes materias:

1º. Acueductos, cloacas, drenajes y tratamiento de aguas residuales.

10º. Protección del ambiente y cooperación con el saneamiento ambiental.

Dentro de una alcaldía se encuentran los “Institutos Autónomos Municipales que son entidades locales de carácter público dotadas de personalidad jurídica y patrimonio propio e independiente del Fisco Municipal y cuyas competencias, atribuciones o actividades serán determinadas en la ordenanza que los cree”. Artículo 43, Ley Orgánica de Régimen Municipal –LORM-.

El artículo 41 en su ordinal 2º dice que la prestación de los servicios públicos municipales podrá ser realizada por los Institutos Autónomos Municipales mediante delegación.

Por su condición de persona jurídica de carácter público, creado como tal por la cámara municipal por medio de ordenanza, el Instituto Autónomo Municipal recibe a través de su máxima autoridad o Presidente la potestad de contratación individual del personal técnico requerido para el ejercicio de sus funciones tanto administrativas como operativas, las cuales se regirán por la Ley Orgánica del Trabajo y su Reglamento, siempre y cuando así lo establezca la ordenanza respectiva como norma de excepción. Este régimen jurídico puede facilitar la administración de los recursos humanos requeridos para el mejor desempeño del instituto.

E.2. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.

En su función corresponde la regulación, formulación y seguimiento de la política ambiental del estado venezolano, la planificación, la coordinación y realización de actividades del ejecutivo nacional para el fomento y el mejoramiento de la calidad de vida del ambiente y de los recursos naturales; el diseño y la implementación de las políticas educativas ambientales, el ejercicio de la autoridad nacional de las aguas; la planificación y ordenación del territorio; la administración y gestión en cuencas hidrográficas; la

conservación, defensa, manejo, restauración, aprovechamiento, uso racional y sostenible de los recursos humanos y de la biodiversidad; el manejo y control de los recursos forestales.

Se tiene que en el Decreto Presidencial N° 5246 sobre Organización y Funcionamiento de la Administración Pública Central, se le asigna al Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, la competencia nacional en materia de aguas. Esa competencia es lo que da lugar a la Autoridad Nacional de las Aguas, según el artículo 23 de la Ley de Aguas. Al respecto se crea (Artículo 13 de la LOPSAPS) “la Oficina Nacional para el Desarrollo de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (ONDESAPS), como servicio autónomo sin personalidad jurídica, con autonomía administrativa, financiera y de gestión de sus recursos físicos, presupuestarios y de personal. Dicha oficina estará adscrita administrativamente al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales y se regirá por las disposiciones contenidas en Ley y sus Reglamentos”.

E.3. Aguas de Mérida.

La empresa Aguas de Mérida, garantiza de manera efectiva y oportuna, la administración de la prestación de los servicios públicos de agua potable, recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, preserva los recursos hídricos, protege el ambiente y contribuye a elevar la calidad de vida de la población del estado Mérida.

Entre sus políticas se encuentra “Promover modelos de gestión (cooperativas o micro-empresas) que estimulen la participación activa de las municipalidades y comunidades organizadas, en la prestación de los servicios de Agua Potable y Recolección, Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales”.

En los últimos años, la empresa Aguas de Mérida C.A. ha iniciado un arduo trabajo en el área de Saneamiento en el Estado, para cumplir con lo que establece la Misión de la empresa: **“garantizar de manera efectiva y oportuna, la administración de los servicios públicos de agua potable, recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas...”**, dando cumplimiento, a su vez, a lo contemplado en la Ley Orgánica para la prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento.

E.4. Instituto para la Conservación del Lago de Maracaibo. (ICLAM).

El Instituto para el Control y la Conservación de la Cuenca Hidrográfica del Lago de Maracaibo (ICLAM) es un organismo autónomo, adscrito al Ministerio del Ambiente, con el propósito de lograr el manejo sustentable y racional de los recursos naturales de la Cuenca del Lago.

En su misión se encuentra “controlar, coordinar, diseñar y desarrollar proyectos de investigación, asesorar la toma de decisiones técnicas, brindar apoyo experto, fomentar, identificar y aprovechar oportunidades de cooperación nacional e internacional y evaluar en forma integral los daños que se ocasionen al ambiente, a los fines de formular políticas, programas y normas de uso, con el propósito de garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos de la Cuenca del Lago de Maracaibo, conformada por los estados Zulia,

Mérida, Táchira, Trujillo y parte de Lara y Falcón y el Norte de Santander de la República de Colombia.

E.5. Servicio Autónomo de Vivienda Rural. SAVIR (antigua Malariología).

Esta empresa esta encargada de la ejecución de políticas de vivienda y dotación de servicios de agua y disposición de aguas servidas en el medio rural y en otras áreas que ameriten su atención, a fin de disminuir la morbilidad y mortalidad de estas poblaciones y el saneamiento ambiental, permitiendo así, mejorar la calidad de vida de las familias, su arraigo y consolidación al medio, impulsando así, al desarrollo social y económico de esta parte del país.

E.6. Consejos Comunales.

El consejo comunal es la forma de organización más avanzada que pueden darse los vecinos de una determinada comunidad para asumir el ejercicio real del poder popular, es decir, para poner en práctica las decisiones adoptadas por la comunidad.

Es además, la instancia básica de planificación, donde el pueblo formula, ejecuta, controla y evalúa las políticas públicas. Así, incorpora a las diferentes expresiones organizadas de los movimientos populares.

Entre las organizaciones comunitarias se encuentran las Mesas Técnicas de Agua y los Comités de Salud.

E.7. Mesas Técnicas de Aguas.

Las Mesas Técnicas de Aguas tendrán por objeto conocer la gestión de los servicios, opinar sobre las propuestas de inversión ante las autoridades nacionales, estatales y municipales, así como en la evaluación y supervisión de obras destinadas a la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento de dicha comunidad.

La figura de la mesa técnica de agua aparece perfectamente definida en el artículo 77 de la LOPSAPS, sus funciones son las siguientes:

1. Representar las comunidades y grupos vecinales organizados ante los prestadores de los servicios.
2. Divulgar información sobre aspectos relativos a la prestación de los servicios y en particular sobre los derechos y obligaciones de los suscriptores.
3. Exigir el cumplimiento de sus derechos y cumplir los deberes inherentes a los servicios prestados.
4. Orientar la participación de la comunidad en general y de los suscriptores y usuarios en particular, en el desarrollo y en la supervisión de la prestación de los servicios.

5. Proponer a los prestadores de los servicios los planes y programas que pudieran concederse a los suscriptores para el pago de la prestación de los servicios y así resolver las deficiencias o fallas que pudiesen existir.
6. Colaborar con los prestadores de los servicios en los asuntos que sometan a su consideración y cualquier otro que permita satisfacer adecuadamente sus derechos.

E.8. Juntas Parroquiales.

Según el artículo 78, “La Junta Parroquial tendrá facultades administrativas y de prestación de servicios, conforme a lo dispuesto en la Ordenanza respectiva y demás instrumentos jurídicos municipales”.

Constituyen un mecanismo para desconcentrar las funciones administrativas del municipio en los asuntos que le sean delegados. Representan un mecanismo de consulta y comunicación permanente entre todos los ciudadanos, sus organizaciones sociales y los órganos de gobierno más próximos. Las juntas parroquiales son importantes porque promueven la participación ciudadana en los asuntos comunitarios. Tienen el deber de comunicarle al alcalde y al concejo municipal, las aspiraciones de los vecinos en torno a la prioridad, urgencia, ejecución, reforma o mejora de las obras y servicios locales.

E.9. Análisis Legal.

En nuestro país, en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, se establece (artículo 304) que las aguas son bienes de dominio público de la Nación y que la ley garantizará su protección, al tiempo que en el artículo 127 se consagra la obligación del Estado, con la activa participación de la sociedad, de garantizar la protección del agua, además de otros elementos de los ecosistemas.

En la Ley de Aguas, en su artículo 4, se hace referencia a la gestión integral de las aguas, asociada a su conservación y protección y a la prevención y control de los posibles efectos negativos de las aguas sobre la población y sus bienes. Por su parte en el artículo 5 se menciona, entre otros aspectos, que el agua es un derecho humano y un bien social. Como parte de las medidas de protección del agua, esta ley ordena en su artículo 12 el establecimiento de rangos y límites máximos de elementos contaminantes en los efluentes líquidos generados por fuentes puntuales y el establecimiento de condiciones y medidas para controlar el uso de agroquímicos y otras fuentes de contaminación no puntuales. Además, en el artículo 18 se hace referencia a los programas y proyectos que deben ser implementados para la conservación de las cuencas hidrográficas, mientras que en el artículo 54 se menciona y se define a las zonas protectoras de cuerpos de agua y en el artículo 55 a las reservas hidráulicas como figura de régimen de administración especial.

Por otra parte, en la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (LOPSAPS) se señala (artículo 3) que los servicios serán prestados en consonancia con la preservación de la salud pública, el recurso hídrico y el ambiente, y que todos los ciudadanos deben tener acceso a la provisión de los servicios de agua potable y saneamiento, ampliándose este aspecto en el artículo 36, en el que se precisa que los servicios de agua potable y de saneamiento deberán ser prestados en condiciones que

garanticen su calidad, generalidad y costo eficiente. Por su parte, en el Artículo 66 se señala que los prestadores de los servicios deberán publicar periódicamente información actualizada sobre la calidad de los servicios.

En la misma LOPSAPS, se especifican claramente las competencias para cada nivel de gobierno: El nivel nacional se encarga fundamentalmente de la definición de políticas, formulación de normativas, financiamiento y fiscalización (artículo 9); el nivel estatal tiene que ver con asistencia técnica, administrativa y financiera (artículo 10); y el nivel municipal con la prestación y control de los servicios de agua potable y saneamiento (artículo 11). Esto último coincide con lo establecido en el Numeral f, artículo 56, de la Ley Orgánica del Poder Público Municipal. La prestación de los servicios de agua potable y saneamiento se puede hacer bajo la figura de la concesión otorgada, por un período máximo de veinte (20) años, por distritos metropolitanos, municipios o mancomunidades de municipios, a empresas públicas o privadas, quienes asumen por su cuenta y riesgo dichas funciones (artículos 54 y 55 de la LOPSAPS).

Adicionalmente a las instituciones del gobierno propiamente, la ley consagra una serie de posibilidades para que la sociedad organizada colabore con el proceso de gestión del agua. En el artículo 2 de la Ley de los Consejos Municipales se le permite al pueblo organizado (organizaciones comunitarias) ejercer directamente la gestión de las políticas públicas y proyectos orientados a responder a las necesidades y aspiraciones de las comunidades en la construcción de una sociedad de equidad y justicia social. Así como en el Numeral 8 del artículo 4 de la misma ley, se menciona, entre las organizaciones comunitarias, a las mesas técnicas de aguas.

La Ley Orgánica del Ambiente en el Capítulo II, artículo 39 expresa “Todas las personas tienen el derecho y el deber de participar en los asuntos relativos a la gestión del ambiente”

La Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (LOPSAPS), estipula un conjunto de organizaciones orientadas a garantizar la participación de la comunidad en los procesos de planificación y gestión de los servicios de agua potable y saneamiento, así como supervisión y control de su prestación.

El artículo 5, referido a los objetivos de la ley, establece textualmente en el literal h: “promover la participación de los ciudadanos organizados en el desarrollo y en la prestación de los servicios”. Esta participación puede darse de dos maneras: a través de la gestión directa de los servicios (artículos 42, 46, 62) o en mediante el ejercicio de la contraloría social de éstos.

En este sentido, la empresa Aguas de Mérida ha puesto en marcha estos mecanismos, a través de la Unidad de Participación Comunitaria, oficina que brinda la atención que requieren de la empresa todos los ciudadanos.

Apéndice F

Resultados del programa Q-Sort a la pregunta ¿Quién se debe responsabilizar por la Operación y Mantenimiento del Sistema Lagunar? Población de Santa Elena de Arenales.

PQMethod2.11 Quién se debe responsabilizar por la O&M del sistema lagunar
 PAGE 1
 Path and Project Name: C:\PQMETHOD/lagunas
 Dec 15 06

Correlation Matrix Between Sorts

SORTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1													
2	100	1	24	12	-31	-16	25	-26	21	21	26	-34	9	24
3	1	100	31	35	44	-12	46	4	28	28	24	24	41	3
4	24	31	100	18	-15	18	68	15	7	16	41	6	18	-41
5	12	35	18	100	31	37	29	-7	18	88	43	53	59	10
6	-31	44	-15	31	100	9	7	-9	19	34	7	43	15	4
7	-16	-12	18	37	9	100	19	-34	-34	31	4	28	12	-12
8	25	46	68	29	7	19	100	-10	18	26	28	15	13	-34
9	-26	4	15	-7	-9	-34	-10	100	-9	-9	-4	-7	4	-51
10	21	28	7	18	19	-34	18	-9	100	12	-6	10	28	3
11	21	28	16	88	34	31	26	-9	12	100	46	53	43	7
12	26	24	41	43	7	4	28	-4	-6	46	100	41	65	-9
13	-34	24	6	53	43	28	15	-7	10	53	41	100	59	6
14	9	41	18	59	15	12	13	4	28	43	65	59	100	0
14	24	3	-41	10	4	-12	-34	-51	3	7	-9	6	0	100

Unrotated Factor Matrix
Factors

	1	2	3	4	5	6	7	8
SORTS								
1 1	0.1361	0.3022	0.8502	-0.0971	-0.1341	0.1537	-0.1246	0.1257
2 2	0.5778	0.1295	0.0107	0.4898	0.3072	-0.2540	-0.3253	-0.3083
3 3	0.4363	0.7640	0.0004	-0.1649	0.1256	-0.1106	0.0292	-0.0678
4 4	0.8438	-0.2124	0.0349	-0.1129	-0.0759	0.3715	-0.1036	-0.1479
5 5	0.4171	-0.4247	-0.3020	0.3536	0.4189	-0.0404	-0.2094	0.3723
6 6	0.3143	-0.1605	-0.2483	-0.7659	0.2918	0.0679	0.1585	-0.1627
7 7	0.5322	0.5845	0.0892	-0.0886	0.4714	-0.0519	0.0073	0.0153
8 8	-0.1073	0.4099	-0.5634	0.3571	-0.4255	0.2834	-0.2291	-0.1314
9 9	0.2587	0.0409	0.3302	0.6456	0.1769	0.2720	0.5285	0.0349
10 10	0.7997	-0.2059	0.0659	-0.1513	-0.0779	0.4220	-0.2132	0.1017
11 11	0.6732	0.1845	0.0994	-0.1311	-0.4616	-0.3641	-0.0720	0.3175
12 12	0.6892	-0.3769	-0.3375	0.0044	-0.0935	-0.1717	0.2501	0.0280
13 13	0.7441	-0.0676	-0.0007	0.1570	-0.4327	-0.1867	0.2553	-0.1956
14 14	-0.0463	-0.6538	0.5905	0.0313	-0.0148	-0.1887	-0.1850	-0.2409
Eigenvalues	4.0126	2.1050	1.7882	1.6188	1.2444	0.8122	0.7464	0.5293
% expl.Var.	29	15	13	12	9	6	5	4

Factor Matrix with an X Indicating a Defining Sort

Loadings

QSORT	1	2
1 1	0.0436	0.3286X
2 2	0.5163X	0.2900
3 3	0.1985	0.8571X
4 4	0.8692X	0.0389
5 5	0.5214X	-0.2870
6 6	0.3471X	-0.0635
7 7	0.3420	0.7128X
8 8	-0.2206	0.3618X
9 9	0.2360	0.1135
10 10	0.8251X	0.0324
11 11	0.5919X	0.3701
12 12	0.7684X	-0.1631
13 13	0.7322X	0.1489
14 14	0.1434	-0.6396

% expl.Var.

28

16

PQMethod2.11

PAGE 3

Path and Project Name: C:\PQMETHOD\lagunas

Dec 15 06

Quien se debe responsabilizar por la O&M del sistema lagunar

Free Distribution Data Results

QSORT	MEAN	ST.DEV.
1 1	0.000	1.758
2 2	0.000	1.758
3 3	0.000	1.758
4 4	0.000	1.758
5 5	0.000	1.758
6 6	0.000	1.758
7 7	0.000	1.758

8	8	0.000	1.758
9	9	0.000	1.758
10	10	0.000	1.758
11	11	0.000	1.758
12	12	0.000	1.758
13	13	0.000	1.758
14	14	0.000	1.758

Rank Statement Totals with Each Factor

No.	Statement	No.	Factors	
			1	2
1	MARNR	1	0.93	5 1.79 1
2	Aguas de Merida	2	1.64	2 -1.17 21
3	ICLAM	3	-1.48	23 0.05 11
4	Alcaldia	4	-1.19	19 0.80 7
5	INTI	5	-0.69	18 0.00 12
6	Consejo Comunal	6	1.36	3 0.83 6
7	SAVIR	7	-0.57	16 0.05 10
8	Malariologia	8	0.02	10 -0.69 18
9	Ministerio de Educaci3n	9	-1.24	20 0.83 6
10	Mesas T3cnicas del agua	10	1.04	4 0.24 9
11	Gobernaci3n del estado	11	-0.09	12 -1.82 23
12	CORPOANDES	12	-1.38	22 -0.60 16
13	CAMARA MUNICIPAL	13	-1.32	21 -1.14 20
14	JUNTAS PARROQUIALES	14	0.49	9 1.20 4
15	Comit3 de Salud	15	-0.62	17 -0.59 15
16	Cooperativas de mataderos, aguas de M3rida, MARNR	16	-0.30	14 -1.56 22
17	INMUVI	17	-0.06	11 -0.15 13
18	MAT	18	-0.36	15 0.72 8
19	Aguas de M3rida y Alcaldia	19	0.58	8 1.58 2
20	MARNR, Aguas de M3rida	20	0.75	7 -0.65 17
21	Malariologia y Aguas de M3rida	21	1.84	1 1.26 3
22	Mesas T3cnicas de agua y Aguas de M3rida	22	0.86	6 -0.19 14
23	ULA, Aguas de M3rida y MARNR	23	-0.21	13 -0.78 19

PQMethod2.11 Quien se debe responsabilizar por la O&M del sistema lagunar
 PAGE 4
 Path and Project Name: C:\PQMETHOD/lagunas
 Dec 15 06

Correlations Between Factor Scores

	1	2
1	1.0000	0.2474
2	0.2474	1.0000

Normalized Factor Scores -- For Factor 1

No.	Statement	No.	Z-SCORES
21	Malariologia y Aguas de Merida	21	1.841
2	Aguas de Merida	2	1.640
6	Consejo Comunal	6	1.357
10	Mesas T,cnicas del agua	10	1.043
1	MARNR	1	0.928
22	Mesas Técnicas de agua y Aguas de Mérida	22	0.861
20	MARNR, Aguas de Mérida	20	0.752
19	Aguas de Mérida y Alcaldía	19	0.577
14	JUNTAS PARROQUIALES	14	0.487
8	Malariologia	8	0.020
17	INMUVI	17	-0.056
11	Gobernación del estado	11	-0.091
23	ULA, Aguas de Mérida y MARNR	23	-0.212
16	Cooperativas de mataderos, aguas de Merida, MARNR	16	-0.300
18	MAT	18	-0.356
7	SAVIR	7	-0.570
15	Comité de Salud	15	-0.625
5	INTI	5	-0.688
4	Alcaldía	4	-1.193
9	Ministerio de Educación	9	-1.235
13	CAMARA MUNICIPAL	13	-1.322
12	CORPOANDES	12	-1.379
3	ICLAM	3	-1.481

Normalized Factor Scores -- For Factor 2

No.	Statement	No.	Z-Scores
1	MARNR	1	1.789
19	Aguas de Mérida y Alcaldía	19	1.575
21	Malariologia y Aguas de Mérida	21	1.256
14	JUNTAS PARROQUIALES	14	1.200
6	Consejo Comunal	6	0.828
9	Ministerio de Educación	9	0.828
4	Alcaldía	4	0.797
18	MAT	18	0.725
10	Mesas Técnicas del agua	10	0.241
7	SAVIR	7	0.053
3	ICLAM	3	0.047
5	INTI	5	0.000
17	INMUVI	17	-0.146
22	Mesas Técnicas de agua y Aguas de Mérida	22	-0.191
15	Comité de Salud	15	-0.586
12	CORPOANDES	12	-0.597
20	MARNR, Aguas de Mérida	20	-0.651
8	Malariologia	8	-0.687
23	ULA, Aguas de Mérida y MARNR	23	-0.785
13	CAMARA MUNICIPAL	13	-1.144
2	Aguas de Mérida	2	-1.166
16	Cooperativas de mataderos, aguas de Mérida, MARNR	16	-1.562
11	Gobernación del estado	11	-1.823

Descending Array of Differences Between Factors 1 and 2

No.	Statement	No.	Type	1	Type	2	Difference
2	Aguas de Mérida	2		1.640	-1.166		2.807
11	Gobernación del estado	11		-0.091	-1.823		1.732
20	MARNR, Aguas de Merida	20		0.752	-0.651		1.403
16	Cooperativas de mataderos, aguas de Merida, MARNR	16		-0.300	-1.562		1.262
22	Mesas Técnicas de agua y Aguas de Mérida	22		0.861	-0.191		1.052
10	Mesas Técnicas del agua	10		1.043	0.241		0.802
8	Malariologia	8		0.020	-0.687		0.707
21	Malariologia y Aguas de Mérida	21		1.841	1.256		0.585
23	ULA, Aguas de Mérida y MARNR	23		-0.212	-0.785		0.573
6	Consejo Comunal	6		1.357	0.828		0.528
17	INMUVI	17		-0.056	-0.146		0.090
15	Comité de Salud	15		-0.625	-0.586		-0.038
13	CAMARA MUNICIPAL	13		-1.322	-1.144		-0.178
7	SAVIR	7		-0.570	0.053		-0.622
5	INTI	5		-0.688	0.000		-0.688
14	JUNTAS PARROQUIALES	14		0.487	1.200		-0.713
12	CORPOANDES	12		-1.379	-0.597		-0.782
1	MARNR	1		0.928	1.789		-0.861
19	Aguas de Mérida y Alcaldía	19		0.577	1.575		-0.998
18	MAT	18		-0.356	0.725		-1.080
3	ICLAM	3		-1.481	0.047		-1.528
4	Alcaldía	4		-1.193	0.797		-1.990
9	Ministerio de Educación	9		-1.235	0.828		-2.063

Factor Q-Sort Values for Each Statement

No.	Statement	No.	Factor Arrays	
			1	2
1	MARNR	1	2	3
2	Aguas de Merida	2	3	-2
3	ICLAM	3	-3	0
4	Alcaldía	4	-2	1
5	INTI	5	-1	0
6	Consejo Comunal	6	2	1
7	SAVIR	7	-1	0
8	Malariologia	8	0	-1
9	Ministerio de Educación	9	-2	1
10	Mesas Técnicas del agua	10	2	1
11	Gobernación del estado	11	0	-3
12	CORPOANDES	12	-3	-1
13	CAMARA MUNICIPAL	13	-2	-2
14	JUNTAS PARROQUIALES	14	1	2
15	Comité de Salud	15	-1	-1
16	Cooperativas de mataderos, aguas de Mérida, MARNR	16	0	-3
17	INMUVI	17	0	0
18	MAT	18	-1	1
19	Aguas de Mérida y Alcaldía	19	1	3
20	MARNR, Aguas de Mérida	20	1	-1
21	Malariologia y Aguas de Mérida	21	3	2
22	Mesas Técnicas de agua y Aguas de Mérida	22	1	0
23	ULA, Aguas de Mérida y MARNR	23	0	-2

Variance = 2.957 St. Dev. = 1.719

PQMethod2.11

Quien se debe responsabilizar por la O&M del sistema lagunar

PAGE 8

Path and Project Name: C:\PQMETHOD\lagunas

Dec 15 06

Factor Q-Sort Values for Statements sorted by Consensus vs. Disagreement (Variance across normalized Factor Scores)

No.	Statement	No.	Factor Arrays
15	Comite de Salud	1	2
17	INMUVI	15	-1
13	CAMARA MUNICIPAL	17	0
6	Consejo Comunal	13	-2
23	ULA, Aguas de Merida y MARNR	6	2
21	Malariologia y Aguas de Merida	23	0
7	SAVIR	21	3
5	INTI	7	-1
8	Malariologia	5	-1
14	JUNTAS PARROQUIALES	8	0
12	CORPOANDES	14	1
10	Mesas Técnicas del agua	12	-3
1	MARNR	10	2
19	Aguas de Mérida y Alcaldía	1	2
22	Mesas Técnicas de agua y Aguas de Mérida	19	1
18	MAT	22	1
16	Cooperativas de mataderos, aguas de Merida, MARNR	18	-1
20	MARNR, Aguas de Merida	16	0
3	ICLAM	20	1
11	Gobernación del estado	3	-3
4	Alcaldía	11	0
9	Ministerio de Educación	4	-2
2	Aguas de Mérida	9	-2
		2	3
			-2

Factor Characteristics

	Factors
No. of Defining Variables	1 2
Average Rel. Coef.	8 4
Composite Reliability	0.800 0.800
S.E. of Factor Scores	0.970 0.941
	0.174 0.243

PQMethod2.11 Quien se debe responsabilizar por la O&M del sistema lagunar
 PAGE 9
 Path and Project Name: C:\PQMETHOD/lagunas
 Dec 15 06

Standard Errors for Differences in Normalized Factor Scores

(Diagonal Entries Are S.E. Within Factors)

Factors	1	2
1	0.246	0.299
2	0.299	0.343

Distinguishing Statements for Factor 1

(P < .05 ; Asterisk (*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value and the Normalized Score are Shown.

No. Statement	Factors	
	1	2
No.	RNK SCORE	RNK SCORE
2 Aguas de Merida	3 1.64*	-2 -1.17
10 Mesas T,cnicas del agua	2 1.04*	1 0.24
1 MARNR	2 0.93*	3 1.79
22 Mesas Tecnicas de agua y Aguas de Merida	1 0.86*	0 -0.19
20 MARNR, Aguas de Merida	1 0.75*	-1 -0.65
19 Aguas de Merida y Alcaldia	1 0.58*	3 1.58
14 JUNTAS PARROQUIALES	1 0.49	2 1.20
8 Malariologia	0 0.02	-1 -0.69
11 Gubernacion del estado	0 -0.09*	-3 -1.82
16 Cooperativas de mataderos, aguas de Merida, MARNR	0 -0.30*	-3 -1.56
18 MAT	-1 -0.36*	1 0.72
7 SAVIR	-1 -0.57	0 0.05
5 INTI	-1 -0.69	0 0.00
4 Alcaldía	-2 -1.19*	1 0.80
9 Ministerio de Educación	-2 -1.24*	1 0.83
12 CORPOANDES	-3 -1.38*	-1 -0.60
3 ICLAM	-3 -1.48*	0 0.05

PQMethod2.11 Quien se debe responsabilizar por la O&M del sistema lagunar
 PAGE 10
 Path and Project Name: C:\PQMETHOD/lagunas
 Dec 15 06

Consensus Statements -- Those That Do Not Distinguish Between ANY Pair of Factors.

All Listed Statements are Non-Significant at $P>.01$, and Those Flagged With an * are also Non-Significant at $P>.05$.

No.	Statement	No.	Factors	
			1	2
			RNK SCORE	RNK SCORE
5	INTI	5	-1 -0.69	0 0.00
6*	Consejo Comunal	6	2 1.36	1 0.83
7	SAVIR	7	-1 -0.57	0 0.05
8	Malariologia	8	0 0.02	-1 -0.69
13*	CAMARA MUNICIPAL	13	-2 -1.32	-2 -1.14
14	JUNTAS PARROQUIALES	14	1 0.49	2 1.20
15*	Comite de Salud	15	-1 -0.62	-1 -0.59
17*	INMUVI	17	0 -0.06	0 -0.15
21*	Malariologia y Aguas de Merida	21	3 1.84	2 1.26
23*	ULA, Aguas de Merida y MARNR	23	0 -0.21	-2 -0.78

QANALYZE was completet at 10:35:08

Apéndice G

Perfil del Operador.

Para efectuar las labores de operación y mantenimiento de una manera eficiente, se debe contratar a un operador de tiempo completo por cada módulo de lagunas facultativas hasta un área total de 8 hectáreas (Cubillos, 1994)

Se recomienda que el operador habite cerca del sistema a fin de que tome interés en la buena marcha de las instalaciones y vele por éstas. En este caso un sólo hombre será suficiente para realizar el trabajo relacionado con la operación y el mantenimiento de un sistema lagunar de mediano tamaño. No hay mucho que hacer y con frecuencia habrá tiempo de sobra para otras tareas fuera del sitio de la laguna tales como limpiar alcantarillas.

Sin embargo, hay pruebas simples que un obrero no calificado puede realizar después de un breve entrenamiento, determinaciones tales como leer un termómetro, un medidor de caudal, un papel indicador del pH o identificar olores y colores. Este trabajo ayuda a mantener al operador contento y a que se sienta importante y que no se aburra o fastidie con la monotonía de su trabajo.

Entre las funciones del operador se encuentran:

- Recolección de desechos gruesos que pueden estar contaminados con patógenos y son nocivos, con malos olores y malas apariencias. Deben ser enterrados diariamente.
- Recolección de los sólidos arenosos. Se deben enterrar todos los sólidos arenosos inmediatamente después de sacarlos con el mínimo de manejo.
- Mantener en buen estado el área que comprende la instalación de lagunas, el cercado, para prevenir la entrada de animales, que pueden dañar los taludes y servir como focos infecciosos, y la de personas no autorizadas.
- Mantener limpios los alrededores y el talud de la laguna de crecimiento de malezas.
- Llevar registros (observaciones) operacionales e informes de campo de la operación básica y mantenimiento rutinario. (Ver tabla 3.3)
- Remover el material flotante y plantas macrófitas flotantes (e.g. *Lemna spp.*) de las lagunas facultativas, esto se hace para maximizar la tasa de fotosíntesis y la re-aeración superficial.

En general, un operador debe tener el siguiente perfil:

1. Educación secundaria aprobada.
2. Habilidades propias para labores de operación, mantenimiento y monitoreo básico de aguas residuales y lagunas de estabilización.
3. Capacitación en primeros auxilios, seguridad y salud ocupacional, operación de lagunas, monitoreo de caudales, operación de desarenadores, y muestreo básico de aguas residuales.

