

**PLAN MAESTRO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL
DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP
EN RICAURTE, CUNDINAMARCA.**

**ING. MARTHA LUCÍA CANTOR
ING. SANDRA MARTÍNEZ GONZÁLEZ
ING. JOSÉ MARÍA PINZÓN AGUILAR
ING. JUAN RICARDO MANCERA RUIZ**

**Monografía para optar al título de
Especialista en Ingeniería Ambiental**

**Director
ING. ESP. EDISON URIBE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL
BOGOTA, D.C.
2.006**

**PLAN MAESTRO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL
DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP
EN RICAURTE, CUNDINAMARCA.**

**ING. MARTHA LUCÍA CANTOR
ING. SANDRA MARTÍNEZ GONZÁLEZ
ING. JOSÉ MARÍA PINZÓN AGUILAR
ING. JUAN RICARDO MANCERA RUIZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL
BOGOTA, D.C.
2.006**

Ni la Universidad Industrial de Santander, ni los jurados se hacen responsables de los conceptos expuestos en el presente documento.

A la tierra fértil y empobrecida por el deslave y el uso incorrecto de los cultivos del paisaje prodigo que llama al trabajo fecundo. A JC que con su persistencia cada mañana y su visión de la vida me ha centrado y me ha dado el amor que cada día me hace un mejor ser humano.

Sandra

Este proyecto esta dedicado a mis madres Concepción y Maria quienes fueron fuente de inspiración para el trabajo realizado.

Martha

Dedico este esfuerzo a Colorín, a Juan Diego y a Ana María, porque el tiempo que le entregué, era el tiempo de ellos.

Juan

Dedico este esfuerzo a mi familia.

José Maria

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

A l acueducto de Girardot ACUAGIR y a la corporación Autónoma Regional CAR, por su apoyo en la ejecución de este proyecto en cuanto a información y recursos.

Ing. Esp. Edison Uribe, Director de este proyecto por su colaboración y guía para la elaboración de este trabajo.

DI. Esp. Maury Javier Rueda Profesional en Diseño Industrial, por su asesoría, contribución y cooperación.

A la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá ESP S.A., por su colaboración y préstamo de sus instalaciones para el desarrollo de la investigación.

A los tecnólogos del Equipo de Gestión Ambiental EGA, quienes colaboraron con la aplicación de la encuesta a los huéspedes.

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	16
1. GENERALIDADES	18
1.1 Objetivo General	18
1.2 Objetivos Específicos	18
2. MARCO DE REFERENCIA	19
2.1 Marco Filosófico – Antropológico	19
2.2 Marco Teórico	19
2.3 Marco Conceptual	20
2.4 Marco Normativo	21
3. DISEÑO METODOLOGICO	23
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP	24
4.1 Aspecto Físico	24
4.1.1 Geomorfología	24
4.1.2 Geografía	26
4.1.3 Suelo	27
4.1.4 Relación Geomorfología del Suelo	28
4.1.5 Clima	31
4.1.6 Ronda Hidráulica del río Magdalena	33
4.1.7 Descripción física del río en la zona del predio del club	34
4.1.8 Localización y Acceso	36
4.2 Aspecto Socio Administrativo	37
4.2.1 Intervención Antropica y Cultural	37
4.2.2 Gestión Administrativa	39
4.3 Aspecto Biológico	40
4.3.1 Flora	40
4.3.2 Fauna	41
4.4 Aspecto Geotécnico	41
4.4.1 Geología	42
4.4.2 Estratigrafía	43
4.4.3 Geología Estructura	43
4.5 Aspecto Hidráulico e Hídrico	45
4.6 Aspecto Estructural	52
4.6.1 Características de los suelos	52
4.6.2 Problemática Estructural de la Terraza Baja	53
4.6.3 Problemática Estructural de la Terraza Alta	56
4.6.4 Problemática Estructural del Talud de Separación entre Terrazas	57
4.7 Aspecto Ambiental	58
4.8 Aspecto de Saneamiento	59
4.8.1 Residuos Líquidos	59
4.8.2 Residuos Sólidos	73
4.8.3 Aguas Lluvias	85
4.8.4 Control de vectores	87

4.8.5	Ahorro de Agua	87
4.9	Aspectos de Seguimiento y Control	99
5	FORMULACION DEL PLAN MAESTRO DE GESTION AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP	100
5.1	Aspectos Socio Administrativo	100
5.2	Aspecto Biológico Inventario de especies representativas del club vacacional	101
5.2.1	Censo Población Forestal	101
5.2.1.1	Vegetación	101
5.2.1.2	Arborización	101
5.2.1.3	Hallazgos del inventario biofísico del club vacacional	104
5.2.2	Censo Poblacional de Fauna	108
5.3	Programa de Manejo Paisajístico del Club Vacacional	109
5.3.1	Fundamentos	110
5.3.2	Objetivos	110
5.3.3	Estructura	110
5.3.3.1	Paisajismo externo del club vacacional	111
5.3.3.2	Paisajismo Interno del club vacacional	112
5.3.3.3	Paisajismo Ronda del Río Magdalena	119
5.3.4	Proyecto a ejecutar de Sensibilización ambiental	120
5.4	Aspecto Geotécnico	125
5.5	Aspecto Hidráulico e Hídrico	125
5.6	Aspecto Estructural	128
5.7	Aspecto de Saneamiento	128
5.7.1	Programa de Residuos Líquidos	128
5.7.1.1	Propuesta optimización de las PTARS	128
5.7.1.2	Análisis de la información de las PTARS	129
5.7.1.3	Optimización red sanitaria de aguas negras	131
5.7.2	Programa de Residuos Sólidos	132
5.7.2.1	Fundamentos	132
5.7.2.2	Objetivos	133
5.7.2.3	Estructura	133
5.7.2.4	Proyectos a ejecutar	135
5.7.3	Programa de Aguas Lluvias	141
5.7.4	Programa Control de vectores	143
5.7.5	Programa Ahorro y Uso Eficiente de Agua	144
5.7.5.1	Fundamentos	144
5.7.5.2	Objetivo	145
5.7.5.3	Alcance	145
5.7.5.4	Estructura	145
5.7.5.5	Control de perdidas	147
5.7.5.5.1	Estructura	147
5.7.5.5.2	Proyectos a ejecutar	148
5.8	Aspecto Seguimiento y Control	149
6.	CONSIDERACIONES ECONOMICAS DEL PLAN MAESTRO DE GESTION AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP	151

6.1	Aspecto Socio Administrativo	152
6.2	Aspecto Biológico (Paisajismo – Arborización)	152
6.3	Aspecto Geotécnico	152
6.4	Aspecto Hidráulico e Hídrico	152
6.5	Aspecto Estructural	153
6.6	Aspecto de Saneamiento	153
6.6.1	Residuos Líquidos	153
6.6.2	Residuos Sólidos	154
6.6.3	Aguas Lluvias	155
6.6.4	Control de vectores	156
6.6.5	Ahorro de Agua	156
6.7	Aspecto Seguimiento y Control	158
7.	RECOMENDACIONES DEL PLAN MAESTRO DE GESTION AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP	159
7.1	Aspecto Socio Administrativo	159
7.2	Aspecto Biológico (Paisajismo – Arborización)	159
7.3	Aspecto Hidráulico e Hídrico	161
7.4	Aspecto de Saneamiento	161
7.4.1	Residuos Líquidos	161
7.4.2	Residuos Sólidos	164
7.4.3	Aguas Lluvias	167
7.4.4	Control de vectores	167
7.4.5	Ahorro de Agua	167
7.5	Aspecto Seguimiento y Control	167
8.	BIBLIOGRAFÍA	168
	ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1. Características del material de recebo para relleno compactado	56
Tabla No. 2. Criterios para humedales de flujo subsuperficial	64
Tabla No. 3. Descripción del servicio de recolección	76
Tabla No. 4. Caracterización física de los residuos	78
Tabla No. 5. Producción diaria de residuos sólidos	80
Tabla No. 6. Densidades de los residuos sólidos	82
Tabla No. 7. Producción diaria de residuos sólidos	83
Tabla No. 8. Problemas a solucionar con el pgirs	84
Tabla No. 9. Perfil del consumo de agua año 2005	90
Tabla No. 10. Ocupación del club año 2005	91
Tabla No 11. Resumen de pérdidas	96
Tabla No.12. Resultado del análisis agua	98
Tabla No.13. Composición florística	102
Tabla No.14. Resultados del análisis de aguas residuales ptar 1	130
Tabla No.15. Resultados del análisis de aguas residuales ptar 2.	130
Tabla No.16. separación de residuos en recipientes identificados con colores	165

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Grafico 1. Porcentajes de Producción Diaria de Residuos Generados por la Cocina	79
Grafico 2. Porcentajes de Producción Diaria de Residuos Generados por la Cocina	81

GLOSARIO

MONOGRAFÍA: Trabajo de investigación sobre un tema específico, puede presentar diversos niveles de profundidad descriptiva y ser requisito para optar el título en estudios de pregrado y postgrado en las modalidades de especialización o maestría.

CULTURA Y RECREACIÓN: Construcción y puesta en marcha de unidades recreacionales en las diferentes cabeceras de los Municipios para el disfrute de la comunidad en general.

EROSION: desprendimiento y arrastre del suelo causado por el agua o por el viento, o su remoción en masa.

ESCURRIMIENTO EN FORMA DE EROSIÓN EN SURCOS: Esgurrimiento concentrado de agua en surcos paralelos, independientes y durables.

EROSION GEOLÓGICA: Desgaste natural de la tierra sin intervención del hombre, no es controlable.

EROSION ANTROPICA: Erosión rápida del suelo propiciada por el hombre al romper el equilibrio entre suelos, la vegetación, el agua y el viento.

FORMAS DE EROSION: Según EL agente erosivo se encuentra eólica, hídrica (pluvial, escurrimiento, surcos, cárcavas, remontante, terracetas) remoción en masa (deslizamientos, derrumbes, coladas de barro, soliflucción, hundimientos, desplomes).

EROSIÓN EN CÁRCAVAS: Actualmente el lote presenta dos formaciones de cárcavas.

CERCAS VIVAS: Permiten delimitar áreas sin perder las transparencias, las vistas lejanas y cercanas.

BARRERAS VIVAS: Sirven para amortiguar el impacto del agua lluvia sobre el suelo y como protección contra la erosión, barreras protectoras.

MEDIO AMBIENTE: Entorno en que opera una organización, que incluye agua, aire, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelaciona.

ASPECTO AMBIENTAL: Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuaron el medio ambiente.

IMPACTO AMBIENTAL: alteración del ambiente causada por un proyecto, cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficio, total o parcial como resultado de las actividades productos o servicios de una organización.

ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL: Administración total que incluye, la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

AUDITORIA: Proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar objetivamente la evidencia para determinar si el sistema de Administración Ambiental de una organización está conforme con los criterios de la auditoría de sistema.

POLÍTICA AMBIENTAL: Declaración por parte de la organización de sus intenciones y principios en relación con su desempeño ambiental, que le sirve de marco para la acción y para fijar sus objetivos y metas ambientales.

OBJETIVO AMBIENTAL: Propósito ambiental global, surgida de la política ambiental, que una organización propone lograr y se cuantifica cuando sea aplicable.

META AMBIENTAL: Requisito detallado del desempeño, cuantificable siempre que sea posible, aplicable a la organización, surge de los objetivos ambientales y que se necesita sea establecida y cumplida con el fin de lograr estos objetivos.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN: Proceso, prácticas, materiales y productos que evitan, reducen o controlan la contaminación ambiental, y pueden incluir el reciclaje, tratamiento, cambios en los procesos, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

TITULO: PLAN MAESTRO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP EN RICAURTE, CUNDINAMARCA.?

Autores:

MARTINEZ GONZALEZ, Sandra

MANCERA RUIZ, Juan Ricardo

CANTOR, Martha lucia,

PINZON AGUILAR, José Maria??

Palabras Claves: Plan de manejo ambiental, prevención de la contaminación, erosión, impacto ambiental, aspecto ambiental, medio ambiente.

En la actualidad los aspectos jurídicos que rigen la protección del medio ambiente tanto en el campo Internacional como en el nacional, buscan la protección de los recursos naturales y dar un uso adecuado a estos sin detrimento de las necesidades de las generaciones futuras. Estas herramientas jurídicas pretenden mitigar el impacto que se produce al ambiente con el desarrollo de proyectos, obras o actividad humana.

Del mismo modo, en el desarrollo de este proyecto se busca aplicar e informar sobre la responsabilidad ambiental que tienen las entidades privadas y publicas en el manejo de emisiones, residuos sólidos, residuos líquidos y recursos naturales de tal forma que al abordar estos conceptos en las diferentes medidas de intervención propuestas en el Plan Maestro de Gestión Ambiental para el club vacacional, brinde un conocimiento amplio y una interpretación acertada de la normatividad ambiental como modelo para el sector turístico en Colombia.

? Trabajo de grado

?? Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Director Ing. Esp. Edison Uribe

TITLE: DETERMINATION OF FACTORS OF EMISSION FOR SOURCES MOVILES TO GASOLINEIN IN STATE OF RALENTÍ GENERATED IN THE CITY OF BOGOTA DC.[?]

Author:

MARTINEZ GONZALEZ, Sandra
MANCERA RUIZ, Juan Ricardo
CANTOR, Martha lucia,
PINZON AGUILAR, José Maria ^{??}

Key words: Plan of environmental managing, Prevention of the pollution, erosion, environmental impact, environmental aspect, and environment

At present the juridical aspects that govern the protection of the environment both in the International field and in the native, They look for the protection of the natural resources and to give a use adapted to these resources without detriment of the needs of the future generations, these juridical tools try to mitigate the impact that takes place it produced to the environment with the development of projects, works or activity humanizes.

In the same way, in the development of this project one seeks to apply and to inform about the environmental responsibility that they have the private entities and you publish in the managing of emission, solid residues, liquid residues and natural resources in such a way that on having approached these concepts in the different measurements of intervention proposed in the Main Plan of Environmental Management for the vacation club should offer a wide knowledge and a guessed right interpretation of the environmental aspects as model for the tourist sector in Colombia.

[?] Thesis

^{??} Chemical Engineer School. Environmental Engineer Specialist. Director: Ing. Esp. Edison Uribe

INTRODUCCIÓN

Los clubes vacacionales de empresa están concebidos para proporcionar descanso y bienestar al trabajador y su núcleo familiar, en un ambiente de sano esparcimiento y camaradería, a precios cómodos, para crear sentido de pertenencia, gratitud y para vincular a la familia a la organización. Típicamente se ubican en lugares de gran belleza paisajística y riqueza biológica, motivo por el cual la responsabilidad ambiental con el entorno se hace indispensable.

El Club Vacacional de la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá ETB S.A. ESP, está ubicado en el Municipio de Ricaurte, Cundinamarca a 142 Km. de Bogotá por la vía que conduce a Girardot, vía Melgar. El club vacacional limita por el norte con el club de la Policía Nacional en 366 metros de linderos, por el sur con el condominio vacacional Terralunga con 441 metros, por el oriente limita con la carretera que conduce al centro de Ricaurte a 600 metros de distancia hacia el sur y a 200 metros al norte, se encuentra la carretera Bogotá-Girardot, por último limita por el occidente con la margen oriental del río Magdalena en una longitud de 368 metros de ribera. Por las condiciones topográficas y localización sobre la cordillera central, a 284 metros sobre el nivel del mar. La precipitación promedio anual es de 1195 mm. La temperatura promedio anual es de 28,3°C. Esta área, según Holdridge corresponde a la formación ecológica de bosque seco tropical (bs-T) y al clima ambiental cálido seco según COPPEN (c-S)³.

El municipio de Ricaurte fue fundado en 1853 y habitado anteriormente por los indios Panches, de la familia Caribe, está influenciado directamente por los ríos Magdalena y Sumapaz y fuertemente afectado por la proximidad con la ciudad de Girardot; cuenta Girardot con 133.000 habitantes y Ricaurte con 7.769, su economía se basa en la vecindad con el río Magdalena, la pesca, ganadería y agricultura, pero su principal foco de desarrollo lo constituye el turismo y el comercio asociado.

El Club vacacional tiene una superficie aproximada de ocho hectáreas, con capacidad para alojar 540 huéspedes; la población beneficiada son los funcionarios de la empresa y el núcleo familiar, las instalaciones se componen de 90 unidades habitacionales, dos piscinas, kiosco de juegos, televisión, comedor y área administrativa.

La administración la realiza una junta compuesta por delegados de la Vicepresidencia de Gestión Humana y Recursos Administrativos y de los dos sindicatos (Atelca y Sintrateléfonos), y cuenta con un administrador que vive en las instalaciones del club.

Un Comité de asignaciones favorece a los trabajadores de acuerdo a una escala de valores para el disfrute anual del núcleo familiar, subsidiado el 90% por parte de la empresa, el periodo vacacional es de cuatro días y tres noches. La administración del club está compuesta por 42 trabajadores de nómina, 45 trabajadores temporales y 12 guardias de seguridad, suministrados también por un contratista y permanencia de empleados por turno es de 45 (8 horas/día).

En la actualidad el club vacacional no cuenta con un plan de manejo ambiental, por lo tanto se evidencian problemas en el manejo de aguas residuales y lluvias, inadecuada disposición de los residuos sólidos, degradación del suelo y del paisaje, así mismo se observa deterioro en las edificaciones del club vacacional.

El presente documento es la propuesta del Plan maestro de gestión ambiental para el club vacacional de la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá ETB S.A. ESP, en atención a la necesidad práctica y legal de contar con un Plan de Gestión Ambiental, que proporcione los lineamientos de la relación de las actividades del club vacacional con el medio ambiente, para favorecer la sostenibilidad del club y del entorno.

Para la elaboración del plan maestro de gestión ambiental se realizaron visitas a las instalaciones del club vacacional en Ricaurte, análisis de laboratorio suelos y aguas, se recopiló la información disponible de fuentes primarias y secundarias, aplicación de encuesta a los huéspedes, análisis e interpretación de la de la información y propuesta de intervenciones y recomendaciones para optimizar los recursos, mejorar las condiciones ambientales, disminuir el impacto ambiental por los problemas existentes y brindar educación ambiental a los huéspedes y trabajadores, como apoyo al desarrollo del plan de gestión ambiental propuesto.

1. GENERALIDADES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar el Plan Maestro de Gestión Ambiental para el Club Vacacional de la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá, ETB S.A. ESP, en Ricaurte, Cundinamarca.

1.2 Objetivos Específicos

- ✍ Elaborar un inventario de las 200 especies representativas de flora y fauna del club vacacional y un plan de manejo biofísico.
- ✍ Proponer un Plan de manejo paisajístico integral del Club Vacacional.
- ✍ Elaborar el estudio hidráulico del comportamiento del río Magdalena en el sector del lote y hacer propuestas de intervención.
- ✍ Elaborar una propuesta de optimización de las PTAR.
- ✍ Elaborar estudio de la red sanitaria de aguas negras y lluvias existente y hacer propuesta de intervención.
- ✍ Diseñar un Plan de uso eficiente de agua potable.
- ✍ Formular el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- ✍ Identificación geológica y geotécnica del suelo del lote del Club Vacacional.
- ✍ Elaborar los planos de: red hidráulica, sanitaria, paisajístico y de PGIRS

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Filosófico - Antropológico

El presente trabajo se enmarca en la relación del ser humano y el medio ambiente, entendido el primero como un ente que construye y es capaz de transformar el entorno en que vive, capaz de perfeccionarse, ser creativo y capaz de mejorar día a día, la relación con el entorno.

Los visitantes deben encontrar en el club vacacional, un ambiente natural que les aumente la capacidad de disfrute del entorno y que sea la ocasión de sensibilizarlos frente a su relación personal con el medio ambiente, deben encontrar la importancia de respetar el entorno natural y encontrar en las instalaciones del club los medios necesarios para hacerlo, como una labor pedagógica que extenderán a su desempeño laboral y familiar.

2.2 Marco Teórico

Un Plan de Manejo Ambiental es aquel plan que establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos ambientales negativos que puedan ocurrir en desarrollo de un proyecto, obra o actividad e incluye adicionalmente los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo del cumplimiento de las acciones referidas y los de contingencia.¹

Siguiendo ejemplo de diferentes entidades y como referente se tiene:

- A. Plan de manejo ambiental sede campestre Sochagota del club Militar.
- B. Plan Institucional de Gestión Ambiental PIGA, de la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá. En los componentes de gestión

¹ Ministerio del medio ambiente. Resolución número 0222 del 28 de febrero de 2000

integral de residuos sólidos, programa de ahorro y uso eficiente de energía y control de vectores.

C. Plan de Manejo Ambiental de ISAGEN, en los componentes de programa biofísico y programas sociales.

2.3 Marco Conceptual

Es necesario precisar los distintos conceptos utilizados en el desarrollo de este trabajo.

Escurrimiento en forma de erosión en surcos: Escurrimiento concentrado de agua en surcos paralelos, independientes y durables.

Erosión en cárcavas: Actualmente el lote presenta dos formaciones de cárcavas.

Cercas vivas: Permiten delimitar áreas sin perder las transparencias, las vistas lejanas y cercanas.

Barreras vivas: Sirven para amortiguar el impacto del agua lluvia sobre el suelo y como protección contra la erosión, barreras protectoras.

Medio Ambiente: Entorno en que opera una organización, que incluye agua, aire, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelaciona.

Aspecto Ambiental: Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.

Impacto Ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficio, total o parcial como resultado de las actividades productos o servicios de una organización.

Prevención de la contaminación: Proceso, prácticas, materiales productos que evitan, reducen o controlan la contaminación ambiental, y pueden incluir el reciclaje, tratamiento, cambios en los procesos, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

2.4 Marco Normativo

El desarrollo de este trabajo se enmarca en la legislación ambiental Colombiana y como referentes se tomaron las siguientes normas:

Resolución numero 0222 del 28 de febrero de 2000 Ministerio del Medio Ambiente.

Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Guía Práctica de Formulación, Ministerio del Medio Ambiente, 2002.

Manejo y disposición de Residuos Sólidos Municipales, Ministerio de Desarrollo Económico, 1997.

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, publicado por el Ministerio de Desarrollo Económico.

Constitución Política de Colombia y en desarrollo de lo previsto en los artículos 34 al 38 del Decreto-ley 2811 de 1974, los numerales 2, 10 y 14 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, el artículo 4° de la Ley 253 de 1996, y los artículos 6° al 9° de la Ley 430 de 1998.

Decreto Ley 2811 de 1974 C.N.R,R.

Decreto Reglamentario 1541 de 1978 sobre aguas no marítimas.

Decreto 1681 de 1978 recursos hidrobiológicos.

Decreto 2857 de 1981 cuencas hidrográficas.

Decreto 2858 de 1981 permisos especiales.

Ley 09/79 Ley sanitaria.

Decreto 1594/84 Vertimientos de aguas.

Decreto 3102/97 uso de agua potable.

Decreto 475/98 normas de calidad de agua.

Resolución 1433 del 13 de diciembre de 2004, República de Colombia, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, por el cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de

Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.

Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000, del Ministerio de Desarrollo Económico de la República de Colombia, RAS – 2000.

3 DISEÑO METODOLOGICO

Este trabajo se ha estructurado en diferentes fases incluyen objetivos, impactos por manejar, población beneficiada, estrategias, indicadores de monitoreo, cronograma de ejecución, impacto residual, responsables y costos de las acciones y obras a ejecutar así:

Diagnóstico: Que comprende la revisión e inspección física de las instalaciones del club vacacional, se realizaron análisis de laboratorio de suelos, aguas residuales, agua potable. Se realizaron mediciones de caudales de consumos, pruebas al sistema de alcantarillado, al la red de agua potable, registros históricos de consumo de agua y energía, revisión de planos de las instalaciones, inventario general de la vegetación y revisión fitosanitaria, entrevista con los trabajadores y huéspedes del club, aplicación de instrumento de recolección de datos, visita a Acuagir, visita a los rellenos sanitarios de la región.

Evaluación y Análisis: De acuerdo a la información recolectada, se procedió a hacer un análisis general de las condiciones de manejo sobre agua, suelo, aire y vegetación del club vacacional.

Estrategias y formulación del plan: Para la minimización de los posibles impactos a atender, se diseño el plan general compuesto por programas y proyectos enmarcados en los componentes de paisajismo, biológico, margen hidráulico del río Magdalena, estructural, geotécnico, de saneamiento y socio administrativo; además del fortalecimiento institucional, la participación de los trabajadores, la educación ambiental, que permita hacer control y vigilancia de los aspectos ambientales propuestos.

La implementación del Plan de Manejo Ambiental propuesto depende del compromiso de la Gerencia de la empresa frente a la responsabilidad ambiental, del desarrollo económico y cultural de la organización y de las posibilidades técnicas y administrativas.

4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP

Con el interés de analizar la problemática actual del club vacacional, el estudio de campo fue fundamental para conocer la situación actual y evaluar las transformaciones que se han llevado a cabo y que se seguirán presentando en el área del club vacacional, tanto en la vegetación natural, como en la cultura, producto de la dinámica de la ocupación del terreno y la evolución del sistema, por medio de la observación, recolección, medición directa y análisis, donde se identificaron diferentes problemas a solucionar, por lo cual se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones del diagnóstico.

4.1 Aspecto Físico

Para definir los aspectos físicos del Club Vacacional se toma como variables la geografía (relieve y suelo), el clima, localización y acceso como parte integrante del ambiente.

4.1.1 Geomorfología

Analizaremos la morfometría (formas de terreno), morfodinámica (procesos dinámicos superficiales presentes y pasados) y morfogénesis (clasificación de las formas según su origen)

Según el inventario consolidado para el periodo 1921 – 2001, en la cuenca han ocurrido 1354 eventos producidos por estos eventos dinámicos superficiales, los cuales ocasionaron daños puntuales en 17 departamentos y 288 municipios de la cuenca. Algunos de ellos en lugares de la subcuenca alta, cercanos al sitio del lote, tales como Chinchiná y Armero.

Los movimientos que se verifican aguas arriba y en algunos casos aguas abajo del lote del club, son de especial importancia para su estabilidad. Estos acontecimientos suceden especialmente durante el desarrollo de fenómenos climáticos como LA NIÑA, y en 1997 se presentaron en número significativo.

Con base en el inventario desarrollado por el IDEAM, se observa la ocurrencia de deslizamientos detonados por lluvias en gran parte de los departamentos de la región Andina.

El área está delimitada por cadenas montañosas altas, abruptas, con rumbos constantes, siguiendo lineamientos predominantes rectilíneos. Las laderas de las montañas están constituidas preferencialmente por escalonamientos de facetas triangulares, separados entre sí por lineamientos rectilíneos, los cuales configuran un patrón de drenaje subparalelo – subangular. Localmente las laderas son planas homogéneas, de gran extensión, en donde se desarrollan drenajes de cauces poco profundos, prolongados, rectilíneos, paralelos o subparalelos entre sí en las pendientes suaves y drenajes con cauces más profundos muy cortos y paralelos entre sí en las pendientes fuertes.

Las zonas de piedemonte presentan relieves bajo a muy bajo, predominantemente abruptos, alineados paralelamente al eje de los sistemas montañosos altos.

El comportamiento morfológico general tiene su origen en el comportamiento morfoestructural regional así: El sistema montañoso desarrollado entre Girardot – Tocaima, denominado cordillera Alonso Vera, estructuralmente corresponde a un pliegue de tipo anticlinal cuyo eje es relativamente rectilíneo y paralelo a la carretera que une a las dos poblaciones anteriormente citadas. La divisoria de aguas la constituye la cresta del pliegue y la vertiente sur de la cordillera corresponde al flanco de la estructura.

La morfología en facetas triangulares que presenta esta vertiente es el resultado de fracturación ortogonal al eje anticlinal y un posterior proceso erosivo diferencial sobre las variadas litologías allí presentes. El curso del río Bogotá entre Tocaima y Girardot es controlado tectónicamente.

En la zona de interés, hacia el Sur, el río Magdalena forma un valle más plano, con pendientes del 0 – 1%, y ancho que el de las demás cuencas de la región. Adicionalmente, el paisaje presenta llanura aluvial en la zona del piedemonte, con pendientes desde el 1 – 7%. Tanto al Este como al Oeste la zona está dominada por cadenas montañosas estructurales que corresponden a los afloramientos de las rocas más antiguas de la región; igualmente, una serie de colinas aisladas o en cortas cadenas interrumpe la llanura aluvial de Piedemonte,

presentándose un relieve fuertemente ondulado y a veces escarpado con pendientes mixtas 7 – 12 y 25%. Entre éstas, se forman áreas planas y ligeramente inclinadas, de pendientes 1 – 3% que le comunican a la región una atractiva y variada fisonomía.

4.1.2 Geografía

Las nuevas hipótesis sobre la evolución geológica de Colombia, plantean que la actual configuración del territorio colombiano se produjo por acreciones sucesivas de terrenos aloctonos, con basamentos tanto continentales como oceánicos.²



Foto: Paisaje Cuenca Río Magdalena
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

En este sentido los grandes dominios geológicos o geomorfoestructuras se individualizan por la naturaleza de sus rocas y por la disposición resultante de las deformaciones sufridas durante años, y se distinguen tres grandes paisajes dentro de cratones continentales y plataformas: cordilleras andinas, cuencas sedimentarias como la del Río Magdalena y sistemas morfodinámicos periféricos.

El relieve como paisaje físico, forma depresiones longitudinales sobre los cuales drenan los principales ríos de la región andina: Cauca y Magdalena, que se llenaron con sedimentos arrastrados por los ríos desde las cordilleras circundantes, conformando valles relativamente amplios y densamente poblados como la zona de Ricaurte – Girardot.

² Toussaint y Restrepo. *El Relieve y Paisaje*, año. 1989



Foto: Paisaje Girardot
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

4.1.3 Suelo

El suelo del club vacacional se caracteriza por presentar terrenos en terrazas planas, separados por taludes pendientes e irregulares, compuesto de sólidos (materia mineral y orgánica), líquidos y gases, que ocupan un espacio y se caracterizan por tener horizontes o capas.



Foto: Met. Identificación de horizontes del suelo
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

La mayor proporción del componente sólido del suelo es de material mineral y en menor porcentaje de material orgánico, que se encuentran mezclados en diferentes proporciones, esto obedece a diferentes factores ambientales, a la acción antropica y a los materiales geológicos propios de la esta región, fenómeno que se observa en la identificación de las capas de suelo del club vacacional.



Foto: Identificación horizontes Club Vacacional
Fuente: Autores

El resultado de análisis químico del suelo del club vacacional realizado por el Laboratorio Nacional de suelos (Instituto Agustín Codazzi) caracteriza el suelo como arcilloso, de pH neutro 7.9, con una composición de materia orgánica muy bajo 0.37%, capacidad de intercambio cationico medio de 15.7%, y contenido de Fósforo alto con 179 ppm. ([VER ANEXO 2 – Análisis y Caracterización del Suelo](#)).

4.1.4 Relación Geomorfológica del Suelo

Los suelos conforman la base de sustento de la cobertura vegetal, base de los ecosistemas bióticos. Los suelos tienen usos alternativos sostenibles y ofrecen capacidad de almacenamiento y regulación del agua. También los suelos se presentan como elemento de soporte y de estabilidad de los ecosistemas, y que en su deterioro afecta el normal funcionamiento de éstos en la cuenca. Por tal razón, el estudio de la degradación de los suelos ofrece unos indicadores de estabilidad del sistema en donde procesos como la erosión, desertificación, compactación de los suelos y su degradación física, pueden conducir a un deterioro de los ecosistemas y, por consiguiente, de la cuenca misma.

En la introducción de este capítulo podemos ver la situación en este aspecto, que influye en las características de toda la zona.

Existe una estrecha relación entre las geoformas y los suelos de la región, debido a que los factores del medio natural responsables de la génesis de los suelos, son los mismos que actúan en la diferenciación de las formas del relieve y de los paisajes. En el área geográfica donde se

localiza el club vacacional, se presentan las siguientes formas de terrenos identificadas.

- Paisaje de Valle. En este paisaje aluvial se ha identificado la vega como tipo de relieve. Son en general áreas planas, unas veces ligeramente convexas, y otras, cóncavas, que forman un dique natural a lo largo y paralelo al cauce del río.

Los suelos observados aquí son de texturas gruesas, a veces pedregosas; el perfil no presenta una diferenciación genética de los horizontes debido a la juventud de los sedimentos. En las partes más bajas las texturas son arcillo – arenosas y arcillo limosas. Son suelos superficiales debido a la presencia de roca en las capas superiores del perfil y en ocasiones, debido a las fluctuaciones del nivel freático.

- Llanura Aluvial de Desborde. Corresponde esta posición a zonas planas o ligeramente planas y hasta convexas, localmente sujetas a inundaciones ocasionales. Los aluviones son de texturas medias y generalmente ricos en carbonatos. Los suelos son profundos y moderadamente profundos, algunas veces afectados por sales.

Las partes bajas de estas llanuras se inundan con más frecuencia y son de texturas arcillosas. Son también calcáreas y los suelos están afectados por procesos de reducción por lo cual presentan drenaje pobre en su mayoría.

- Terrazas. Corresponden a zonas de topografía plana. Formadas por acumulación de aluviones, en nuestro caso, del río Magdalena. Son de texturas medias y gruesas. Los suelos son generalmente bien drenados, ricos en materia orgánica.

Las partes bajas de estas terrazas se caracterizan por presentar texturas arcillosas, por porcentajes de 40 y hasta más del 60% de arcillas. Los suelos son moderadamente bien drenados y hasta pobremente drenados agrietados en los primeros horizontes y moderadamente profundos, debido a las fluctuaciones del nivel freático.

El hecho de encontrar a ambos lados del valle, terrazas escalonadas, como sucede en el sector donde se ubica el lote del club vacacional, puede ser indicio de glaciaciones cuaternarias. En estas terrazas aluviales, la más alta es la más antigua y la más baja se está formando. El club vacacional pertenece a esta forma de terreno.

- Vallecitos entre colinas. Se trata de depresiones laterales, de relieve plano o ligeramente cóncavo. Son áreas bajas, alargadas y encajonadas entre colinas. Se caracterizan por presentar texturas arcillosas. Los suelos son profundos, bien a regularmente drenados.
- Paisaje de la Llanura Aluvial de Piedemonte. Se identificaron en este paisaje los abanicos, a veces coalescentes, que son planos inclinados (glacis) situados al pie de las serranías. El ápice de éstos, presenta abundantes fragmentos gruesos; en la parte distal los materiales son más finos que en ápice, las texturas son arcillo – arenosas y arcillosas principalmente; el contenido de fragmentos gruesos disminuye notoriamente dentro del perfil; solamente ocurren sobre la superficie pero en forma localizada. Los suelos son generalmente ricos en carbonatos, moderadamente profundos, bien drenados.
- Colinas. En este tipo de relieve se han distinguido los glacis, es decir planos inclinados, de pendientes suaves 1 – 3 – 7% y las laderas y lomos. Los glacis representan la zona de acumulación de los sedimentos provenientes de las partes altas, son de textura media y fina y los suelos son moderadamente profundos, bien drenados.

Las laderas y lomos, presentan mayor pendiente y son de suelos más superficiales, ya que la erosión ha hecho perder parte del suelo y la roca se encuentra entonces a poca profundidad.

En general, los suelos de la Llanura Aluvial de Piedemonte experimentan deficiencia de agua para el normal desarrollo de la vegetación en la mayoría de los años. Sin embargo, en las posiciones bajas los suelos no experimentan sequía tan prolongada porque están provistos de agua freática. Es decir, que las partes bajas en general conservan humedad durante la época de sequía.

4.1.5 Clima

Por las condiciones topográficas y localización sobre la cordillera central, a 284 metros sobre el nivel del mar. La precipitación promedio anual es de 1195 mm. La temperatura promedio anual es de 28,3°C. Esta área, según Holdrige corresponde a la formación ecológica de bosque seco tropical (bs-T) y al clima ambiental cálido seco según COPPEN (c-S)³.

“Consideraciones climáticas de la región donde se encuentra el club vacacional y que influyen en el comportamiento hidráulico del río, incluyen el brillo solar anual que es alto (entre 1700 y 2100 horas). La evaporación media anual se encuentra entre 1300 a 1500 mm. La humedad relativa media anual se encuentra entre el 65 y el 75%, con un valor medio anual del 69%, valor registrado en la estación del aeropuerto Santiago Vila de Flandes. La sensación o confort térmico, producto de los factores relacionados, es caluroso.

El clima característico de la zona del club vacacional se clasifica como tropical lluvioso de sabana, presentando una temperatura promedio anual de 28.3° C y una precipitación anual de 1192 mm, distribuidos en un régimen bimodal (dos máximos). La escorrentía promedio anual de la zona se encuentra entre los 600 y 800 mm. Los meses de Julio y Agosto conforman la época más seca del año y los meses de Abril y Octubre la época más lluviosa del año.

La caracterización del ambiente del lote del club, según balance hídrico en la subcuenca (base para la cuantificación de la oferta de agua), lo define como un valle semihúmedo hasta húmedo. El rendimiento hídrico (volumen de agua producido por unidad de superficie) es de 29 lt/s/km², lo cual es relativamente bajo.

“La cuenca se encuentra bajo la influencia de los vientos alisios del noreste y del sureste, los cuales confluyen en la zona de confluencia intertropical (ZCIT). La ZCIT se desplaza latitudinalmente de sur a norte durante el primer semestre del año y de norte a sur el segundo semestre siguiendo el movimiento aparente del sol respecto a la latitud, con un retraso de dos meses aproximadamente.

Con este desplazamiento, la ZCIT pasa sobre la cuenca del Magdalena en dos ocasiones cada año, generando el comportamiento bimodal ya anotado en la mayor parte de la cuenca. Con esta migración, también migran los vientos alisios, de tal manera que a comienzos o finales del año gran parte del norte de la región está bajo la influencia de los alisios del noreste y a mediados del año, la parte central y sur de la cuenca está bajo la influencia de los alisios del sureste.

Los vientos que con mayor frecuencia se presentan son los provenientes del Noreste en la mayor parte del año y los del Suroeste especialmente en la época más seca; las velocidades oscilan entre 2.4 m/s y 3.5 m/s" Fuente 1.

El sector del Alto Magdalena, donde se localiza el club, se caracteriza con un patrón de alta humedad entre los años 1970 y 1980. Entre 1980 y 1988, es característica una fase sostenida (con caudales muy cercanos a los valores medios de la serie), para luego descender paulatinamente, situándose esta época en un ciclo de baja humedad.

Durante estas fases no se observan anomalías significativas en el régimen mensual, conservando la condición de fase de baja humedad durante los últimos años. El fenómeno del Niño ha influido en este comportamiento de manera significativa.

Las condiciones de la cuenca se ven afectadas directamente por la ocurrencia de fenómenos como EL NIÑO o LA NIÑA, que tienen acción directa sobre el clima de la cuenca y el recurso hídrico.

La temperatura del aire y las precipitaciones tienen alto grado de variabilidad por estas circunstancias. Mediante análisis de tendencia se ha podido establecer que cada 10 años, la temperatura sube alrededor de 0.15° a 0.17°C.

Las precipitaciones en la zona tienen tendencias negativas aun no claramente establecidas.

4.1.6 Ronda Hidráulica del Río Magdalena

El lote del Club Vacacional de la ETB limita por el costado Occidental con el río Magdalena. En este sector, el cauce del río presenta un ancho aproximado de 250 metros y pendiente moderada. El río arrastra un volumen considerable de sedimentos, que le da al agua color oscuro y aspecto turbio, con presencia más o menos constante, de material flotante arrastrado de gran tamaño, como árboles y todo tipo de vegetación.

El río Magdalena, ejerce sobre el club vacacional de la ETB influencia directa, que parte desde la formación misma del suelo sobre el que se ubica el Club, hasta su importancia como elemento paisajístico fundamental. El clima, el relieve, la topografía, la hidrología, la Geología, la Geomorfología, la Geotecnia, son el resultado de la acción directa del río en la zona, y por lo tanto deberán ser estudiados con cuidado, para comprender la acción del río sobre el lote del club.

“La cuenca hidrográfica del río Magdalena, se considera la más importante del país. Desde su nacimiento hasta su paso por el lote del club vacacional, el río recorre aproximadamente 421 Km., con un área tributaria de 46.023 km². El río Magdalena se considera corriente principal de orden uno y sus afluentes directos orden dos.

El río Magdalena, se sectoriza de la siguiente manera: El Alto Magdalena desde su nacimiento hasta Honda, sector donde se ubica el Club Vacacional. Medio Magdalena desde Honda hasta el Banco, y Bajo Magdalena desde el Banco hasta la desembocadura en el Océano Atlántico.

En la cuenca del Magdalena se genera el 75% de la producción agropecuaria nacional y se desarrolla más del 90% de la producción cafetera. Así mismo produce el 70% de la energía de origen hidráulico y el 95% de la termoeléctrica”³

“El Río Magdalena arroja aproximadamente 200 millones de toneladas de sedimentos al año en el Mar Caribe, que son arrastradas por corrientes marinas como la del Caribe, la del Golfo de México y la de las Canarias y son dispersadas en el océano Atlántico.

³ Fuente 1: Acuerdo Cormagdalena – IDEAM año 2001: Estudio Ambiental de la cuenca Magdalena – Cauca y elementos para su ordenamiento territorial

A través del río se transportan anualmente un promedio de 500.000 personas y un promedio de carga de 2.5 millones de toneladas / año a un costo de \$54 por km/ton, especialmente en el eje, Barranca – Barranquilla – Cartagena.

En atención a que la acción que el río Magdalena ejerce sobre el área del club no se ha estudiado debidamente, es necesario abordar este tema como aspecto fundamental del Plan Maestro de Gestión Ambiental en el Club Vacacional de ETB. Los trabajos que se han ejecutado en la ronda del río Magdalena (gaviones, revegetalización), no responden a un estudio técnico sobre la acción del río al predio del Club Vacacional y por tanto, no existen informes que justifiquen las obras ejecutadas en zonas neurálgicas y/o de riesgo del club, como son los taludes, ni memorias del análisis de la acción del río sobre el lote del Club de la ETB.

En virtud de lo anterior, uno de los objetivos más importantes de este documento, será determinar si la acción del río es activa en los problemas que en la actualidad se evidencian en el talud que separa el lote del club con el río Magdalena y en general en las condiciones de estabilidad del predio.

4.1.7 Descripción física del río en la zona del predio del club

El talud que separa el Club Vacacional del río, tiene una altura que oscila entre 8 y 10 metros sobre las aguas medias del río, y una longitud de 360 metros. Los suelos que conforman el talud son arcillo limosos con condiciones semirresistentes a la erosión.

Las características del sistema de drenaje del río Magdalena, varían durante su recorrido, encontrando tramos rectos, meándricos y en algunas partes trenzados; sin embargo, en la mayor parte de su recorrido es de tipo meándrico moderado" Fuente 1

Las características de pendiente, geología y geotecnia de la cuenca en el sector donde se ubica el club, se estudian con detenimiento a continuación, Es de anotar que el 47% de la superficie hidrográfica de la cuenca está cubierta por valles aluviales como los que forman el suelo del club vacacional, los cuales tienen un gran potencial para la agricultura y la explotación forestal. Las profundidades del río Magdalena están sujetas a disminución periódica dependiendo del ciclo hidrológico de la Cuenca; las altas tasas de sedimentación del río, igualmente influyen en este aspecto.

Para avanzar en este tema, nos apoyamos en análisis fotogeológico de los terrenos y en visitas de campo, así como en el análisis geológico y geotécnico del lugar.

El estudio de las fotografías aéreas, las inspecciones de campo y los análisis de laboratorio indican las siguientes apreciaciones sobre el lote donde se ubica en club vacacional:

- ? El lote está localizado en la parte externa y al comienzo de una curva del río Magdalena. Esta circunstancia hace que los terrenos en la margen del río estén expuestos al ataque de la corriente.
- ? Los terrenos corresponden a depósitos recientes que conforman el aluvión del río Magdalena, el cual en este sector presenta geoformas de terraza.
- ? El cauce del río en este tramo está encajonado entre las mencionadas terrazas y se muestra bastante estable.
- ? Dentro del lote se distinguen dos terrazas, con diferencia de unos 15 metros de altura. La primera que corresponde al nivel alto, donde se hallan las instalaciones de la administración del club vacacional y los tanques de almacenamiento de agua potable, constituye el nivel general del aluvión del río en la zona. La segunda que corresponde a los niveles de la parte baja cercana al río, es posible que sea producto de la acción erosiva del río sobre la primera terraza. Fuente 3
- ? A nivel de la segunda terraza se distinguen tres cárcavas que dan al río, producto de la erosión por la escorrentía de las aguas lluvias. Ver plano. Una cárcava pequeña en la zona norte, producto de aguas provenientes de la urbanización Terralunga y de las aguas lluvias recolectadas por una canaleta. Una cárcava grande, en la parte central, con superficie horizontal de aproximadamente 2500 m², la cual se formó posiblemente por vertimiento de las aguas provenientes de las aguas de la zona de Ricaurte; en la actualidad estas aguas ya no confluyen a este sitio y el proceso erosivo ha cesado. Una cárcava pequeña en proceso activo de erosión, localizada a unos 50 metros del límite Norte, afecta una superficie del orden de 40 m², recibe aguas lluvias de la parte baja del club vacacional y por esta razón se encuentra en proceso remontante, amenazando los terrenos vecinos a las construcciones y la cimentación misma de estas construcciones Fuente 3.
- ? De conformidad con lo observado en las visitas de campo y en la información bibliográfica, ninguno de los tres puntos relacionados, es erosión activa generada por el río. Todas las erosiones que han

inducido cárcavas son generadas por aguas de escorrentía, no controladas. Una vez construidos los sistemas de recolección de aguas lluvias, los procesos erosivos pararon. Sin embargo las zonas del talud que fueron desprotegidas al perder su protección vegetal, han sido objeto de ataque por parte del río y deben ser nuevamente protegidas y construidas estructuras de entrega apropiadas.

- ? Esta erosión activa se observa especialmente en la parte norte del lote, lugar donde se construyeron gaviones y donde se presenta movimiento de suelo en la fundación de algunas edificaciones, lo cual tiene dos causas:
- Aporte de aguas lluvias no controladas, pues el campo de infiltración, construido para canalizar las aguas lluvias en este sector, no está funcionando.
 - Erosión remontante del río propiciada por la pérdida de cobertura vegetal en el sector al momento de construir los gaviones y por estas estructuras como tal. Fuente 3

4.1.8 Localización y Acceso

El club Vacacional está ubicado en el Municipio de Ricaurte, Cundinamarca a 142 Km. de Bogotá por la vía que conduce a Girardot, vía Melgar. El club vacacional limita por el norte con el club de la Policía Nacional en 366 metros de lindero, por el sur con el condominio vacacional Terralonga con 441 metros, por el oriente limita con la carretera que conduce al centro de Ricaurte a 600 metros de distancia hacia el sur y a 200 metros al norte, se encuentra la carretera Bogotá-Girardot, por último limita por el occidente con la margen oriental del río Magdalena en una longitud de 368 metros de ribera.

4.2 Aspecto Socio -Administrativo

Para definir los aspectos sociales y administrativos del Club Vacacional se toma variables como la cultura, la intervención antropica y las responsabilidades administrativas en la gestión ambiental del club.

4.2.1 Intervención Antropica y Cultural

Las actividades humanas que se realizan en el club permiten conocer y evaluar las transformaciones del paisaje cultural, a través de la utilización de los recursos naturales, la ocupación y el aprovechamiento del espacio.

En la actualidad el club vacacional cuenta espacios para la recreación y el esparcimiento que se concentran en un Kiosco de televisión, un Kiosco de juegos de ping pong, dos piscinas una cancha de fútbol reglamentaria (que tiene desalineados los arcos), un parque infantil, una cancha de tenis recientemente remodelada y varios senderos peatonales comunales de las unidades habitacionales que forman parte de las tradiciones y costumbres de recreación y esparcimiento de los ciudadano.

Se observa en los huéspedes, poco interés por el espacio natural, desconocimiento del paisaje ambiental y falta de conciencia; el ambiente entendido como la relación de suelo, vegetación y espacio natural como patrimonio social valioso, desaprovechado para fines recreativos que bien podrían brindar al huésped espacios para la cultura, la educación ambiental y el esparcimiento.

Dentro de las obras civiles que se encuentran en el club Vacacional se observa:

Faroles ornamentales. Algunos se encuentran en buen estado, otros requieren de un mantenimiento adecuado tanto en la pintura como en la base de los mismos, con en fin de mejorar su aspecto fisico de manera que no demuestre descuido y deterioro.

Caminos comunales que comunican las construcciones. Los caminos requieren de mantenimiento y remodelación debido al deterioro y daños en las superficies y bordes, además de una combinación de baldosas y baldosines de diversos colores que recargan la vista.

Andenes exteriores del club vacacional. Aunque estos no se encuentran en mal estado, es importante mencionar que la combinación de baldosas brillante en el andén da un aspecto desagradable para los visitantes y más si es un lugar de descanso, adicionalmente en horas pico la luz solar refleja sobre los mismos generando destellos de luz y molestias visuales para el que se encuentre justo en este lugar, sin contar con el calentamiento de las baldosas por acción de los rayos del sol que no permiten estar en pie descalzos sobre el mismo y en momentos de lluvia son tan resbaladizas que pueden generar accidentes al visitante por caídas del mismo nivel y resbalones.

Andenes y Sardineles. Tanto los andenes y sardineles del club vacacional que lindan los caminos peatonales entre casetas y cabañas y a su vez con las áreas comunes están en mal estado, con bordes rotos, algunos en diferentes formas y con diferentes tabletas que dan un aspecto de carga y saturación a la vista.

Es evidente la intervención del hombre en el club vacacional, que rompe el equilibrio natural y favorece la acción erosiva por efecto del agua, uso de herramientas y sistemas inadecuados de cultivos, tala, quema de vegetación como práctica de limpieza, construcción de obras y vías de comunicación internas, este fenómeno se observa en la pérdida de suelo próximo al río Magdalena por **escurrimiento en forma de erosión en surcos** (escurrimiento concentrado de agua en surcos paralelos, independientes y durables) que dio origen con el tiempo a la **erosión en cárcavas** (actualmente el predio presenta dos formaciones de cárcavas), fenómeno ya controlado en gran medida por las construcción de obras de canalización superficial de aguas lluvias. En la actualidad, la cárcava grande y de una de las pequeñas se utiliza como botadero a cielo abierto de desechos de poda, escombros y basuras.

Otros factores antrópicos que favorecen y aceleran este proceso, es la falta de prácticas de conservación y de conciencia ambiental, la no disponibilidad de recursos económicos para invertir y la falta de conocimiento técnico para implementar medidas de intervención de conservación del paisaje.

Las necesidades de arborización y vegetación del club vacacional, fueron complementadas con cultivos semilimpios de plátanos y frutales como el mango, almendros, guanábanos, guayabos y naranjos, que ofrecen baja protección al suelo contra la erosión; además los residuos vegetales de desyerbas y podas son quemados y los desperdicios de frutos (no

recolectados) se dejan a la intemperie generando problemas de descomposición de los mismos al caer al suelo e incrementando los vectores como zancudos y moscas.

Dentro de los aspectos más relevantes para la definición de la situación actual del Manejo de los residuos sólidos, se tiene en cuenta las actividades de los trabajadores y huéspedes del club vacacional, los huéspedes son trabajadores operativos que van a descansar en compañía de sus familia, por lo tanto son actividades de orden domestico, que corresponden a estratos socioeconómicos 1, 2 y 3.El club cuenta con un espacio amplio y confortable donde esta ubicado el Administrador, la unidad habitacional del mismo, la vigilancia y la vivienda del administrador.

4.2.2 Gestión Administrativa

La gestión administrativa del Club Vacacional, la realiza una junta compuesta por delegados de la Vicepresidencia de Gestión Humana y Recursos Administrativos y de los dos sindicatos (Atelca y Sintrateléfonos), y cuenta con un administrador que vive en las instalaciones del club.

Un Comité de asignaciones favorece a los trabajadores de acuerdo a una escala de valores para el disfrute anual del núcleo familiar, subsidiado el 90% por parte de la empresa, el periodo vacacional es de cuatro días y tres noches. La administración del Club está compuesta por 42 trabajadores de nómina, 45 trabajadores temporales y 12 guardias de seguridad, suministrados también por un contratista y permanencia de empleados por turno es de 45.

La empresa en la actualidad cuenta con el Equipo de Gestión Ambiental (recién creada esta área) será la encargada de velar por la ejecución de los diferentes proyectos de sensibilización ambiental y dar cumplimiento a la legalidad jurídica en materia ambiental.

4.3 Aspecto Biológico

En la actualidad el Club Vacacional no cuenta con un inventario de Flora y Fauna, por lo tanto la ausencia de un plan de manejo biofísico es evidente.

Sin embargo la cobertura vegetal constituye un elemento importante para conocer la situación presente, evaluarla y entender la relación que existe con la fauna presente en el área de influencia del club vacacional.

4.3.1 Flora

Se observa que la vegetación arbórea original a desaparecido en gran parte para dar paso a diversas actividades humanas, sin embargo, quedan algunos árboles originales representativos como la Acacia de Girardot (*Delonix Regia*), saman (*Samanea saman*), guasimo (*Guazuma ulmifolia*), y ficus (*Ficus benjamina*).

La vegetación del club vacacional se encuentra muy deteriorada, debido a la falta de mantenimiento, nulos procedimientos de siembra y transplante de árboles, conservación de las diferentes especies y del suelo en si, las cercas vivas son deficientes en la medida en la que no cubren todo el perímetro y permiten accesos visuales, acústicos y de personal ajeno al lugar.

4.3.2 Fauna

En el club vacacional la fauna silvestre, es escasa, debido a la deficiente protección y conservación de especies que se han dado en esta región y al cambio del uso del suelo.

Sin embargo las especies faunísticas propias del lugar son (mamíferos, serpientes, reptiles y aves) no tienen permanencia en el club; se pueden observar algunas lagartijas (*Lepidosaurios*), iguana lobo pollero (*Turipombi nigropuntatus*), pericos (*Brotogeris jugularis*) y gavilán cenizo (*Buteo magnirostris*), ardillas (*Sciurus aestuans*), garzas (*Icthyophaga thula*), serpiente coral (diferentes especies), murciélagos (*Tonatia carrikeri*) ya que son especies de fácil adaptación al medio actual.

Aunque no se ven fácilmente también encontramos anfibios, reptiles, murciélagos, roedores e insectos donde sobre salen las mariposas de distintas especies, escarabajos, saltamontes, arañas, escorpiones, alacranes, grillos, variedades de ranas, serpientes como la coral, diversidad de aves que se observan volando sobre el club vacacional, como un espectáculo contemplativo del paisaje actual no aprovechado.

4.4 Aspecto Geotécnico

La información básica de donde se toman los datos y se extrae la siguiente información, proviene de las fuentes 1, 2, 3, de la red ambiental del IDEAM, imágenes de satélite, fotografías aéreas, estudios de Ingeominas, Universidad Nacional, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Universidad Industrial de Santander y Estudios de suelos aportados por la ETB.

Entendiendo que las cuencas involucradas en el área del club vacacional, tales como la del Magdalena, Bogotá y Sumapaz, presentan alto grado de deterioro por la deforestación y erosión pluvial. Es importante estudiar si este fenómeno incide sobre el predio del club.

“El 72% de la cuenca del Magdalena muestra algún grado de erosión así: 7% erosión muy baja, 20% erosión baja, 16% erosión moderada, 8% erosión alta y 20% erosión muy alta.

Por otra parte, el 11.47% del área total, 3.145.000 Has., presenta desertificación actual (38.000 Has., presenta desertificación muy alta y 111.000 alta) y se encuentra en ecosistemas secos. El 58% del área de la cuenca presenta susceptibilidad muy alta a la compactación que es otra forma de degradación del suelo.

El 21% del área, 5.750.000 Has., presentan propensión a la salinización y/sodificación en sectores a todo lo largo de la cuenca, lo cual tiene relación con la desertificación y erosión. El suelo del lote, dentro de la categoría de desertificación, dentro del mapa de degradación del suelo, tiene características de salinización y/o sodificación.

El lote del club se encuentra clasificado como montaña media, dentro de las macro unidades morfogénicas, sin registro de grandes movimientos en masa” Fuente 1.

4.4.1 Geología

La cuenca del río Magdalena está formada por rocas con edades desde el Precámbrico hasta el Terciario. Estas rocas se presentan cubiertas parcialmente por depósitos inconsolidados del Cuaternario. Litológicamente el territorio presenta todas las clases de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, con una gran variedad de tipos y texturas.

Las unidades geológicas predominantes en la cuenca las constituyen los depósitos inconsolidados o formaciones superficiales del cuaternario que cubren el 26% del área de la cuenca.

Las unidades rocosas que predominan son las del Terciario (24%), Cretáceo (18%) y Jurásico (18) y en menor proporción las Precámbricas (3%) y las Triásicas (1.9%).

En la cuenca, los depósitos inconsolidados o formaciones superficiales del cuaternario son las unidades litológicas de mayor extensión y se presentan cubriendo parcialmente rocas más antiguas que se distribuyen como masa discordante sobre toda la cuenca.

Los predominantes son los de origen aluvial que se manifiestan en forma de lechos activos, llanuras, deltas, abanicos, terrazas y planicies aluviales.

La Geología de la zona se podrá caracterizar desde el punto de vista de la Estratigrafía, Geología estructural y Geomorfología.

4.4.2 Estratigrafía

A continuación se describen las unidades que afloran en el área de influencia de los Municipios de Girardot y Ricaurte, en orden cronológico de la más antigua a la más joven, basados en información suministrada por ACUAGIR y la CAR

4.4.2.1 Mesozoico: Cretáceo Superior

- Grupo Guaguaquí (Kgg): En la región de Girardot, se pueden diferenciar las formaciones Hondita y Loma Gorda, las cuales corresponderían a la parte superior del grupo Guaguaquí.
- Formación Hondita (Kih): La unidad se extiende por la "Barrera Girardot – Guataquí". Consiste en una sucesión de calizas arenosas en capas delgadas a gruesas, que alternan con lutitas y shales. Entre las lutitas son abundantes las concreciones calcáreas de forma discoidal, que alcanzan un diámetro mayor de 2 m. La secuencia alcanza un espesor de 90 m.
- El límite superior con la formación Loma Gorda está determinado en el techo de una capa de lodolitas grisáceas, laminadas la cual yace bajo una secuencia de liditas.
- Formación Loma Gorda (Klg): Está constituida por un conjunto de lodolitas y arcillolitas laminadas con grandes concreciones calcáreas, de forma discoidal, las cuales ocurren hacia la base y el tope de la secuencia. Hacia la base de esta unidad se presentan niveles de Chert en capas delgadas, intercaladas con limolitas silíceas y calcáreas llamadas "Tercera Lidita", mientras que hacia el tope ocurren bancos de areniscas calcáreas y silíceas de grano muy fino.
- Esta unidad se encuentra desarrollada en toda la barrera de Girardot – Guataquí. La unidad suprayace concordantemente a la formación Hondita y su contacto superior con el grupo Olini es neto y está trazado en la base de la primera aparición de una secuencia de limonitas silíceas y Chert, correspondientes a la Lidita inferior. Su espesor es de 167 cm.
- Grupo Olini (Kol): En el área de Girardot – Tocaima, la franja que corresponde al grupo Olini está conformada exclusivamente por una secuencia espesa de limolitas silíceas, calcáreas y Chert, con esporádicas intercalaciones de lodolitas negras en capas delgadas.
- Nivel de Lutitas y Arenas (Klsa): Término utilizado para denominar al nivel de Lutitas calcáreas con intercalaciones de arenas que aflora en la barrera Girardot – Guataquí. Está constituido por lodolitas calcáreas de color crema, con intercalaciones de calizas biomicríticas, arcillosas, con estratificación paralela o no paralela, y a veces geometría lenticular a concrecional.
- El contacto inferior de la unidad, se ubicó en la base de la capa más baja de lodolitas calcárea, que a su vez suprayace la secuencia de liditas del grupo Olini. El contacto superior de la unidad es transicional bajo areniscas y conglomerados de la formación la Tabla, y discordante bajo una secuencia de conglomerados polimícticos de la formación Barzalosa en la región de Girardot.
- Formación la Tabla (Ksta): Esta unidad fue introducida para designar la parte más alta de lo que se ha llamado Guadalupe en la región de Girardot – Guataquí. Esta unidad aflora en la barrera Girardot – Guataquí; está constituida por una secuencia monótona de areniscas de cuarzo, de grano fino a medio, en capas gruesas.

4.4.2.2 Paleógeno

- Formación Seca (Kts): Está delimitada al este por la falla del Alto del Trigo en la barrera Girardot – Guataquí. Consta de lodolitas café – grisáceas con intercalaciones de areniscas y limolitas de cuarzo a subfeldespáticas, de colores café, morado a gris verdoso.
- Formación Barzalosa (Tmb): Aflora al Sureste de la barrera Girardot – Guataquí. Cáceres y Etayo (1969), dividen la unidad en cuatro conjuntos: uno inferior conformado por conglomerados, a continuación un conjunto de arcillolitas abigarradas con intercalaciones de

conglomerados, le suprayace un segmento constituido por arcillolitas y arenitas con vetas de yeso; finalmente, uno superior compuesto por arcillolitas con intercalaciones de areniscas.

4.4.2.3 Neógeno

- Grupo Holanda (Tsh): En la zona, se presenta como un solo paquete constituido por una sola alternancia de arcillolitas rojas a grises con areniscas de este color a parduscas, más o menos conglomeráticas, con concreciones silíceas redondeadas.

4.4.2.4 Depósitos cuaternarios

- Terrazas Altas (Qta): Depósitos cuyos componentes principales son gravas y arenas, formando terrazas altas claramente diferenciables.
- Depósitos aluviales (Qal): Estos depósitos consisten de bloques redondeados y subredondeados, especialmente de areniscas y caliza, en una matriz no consolidada de arenas y arcillas.

4.4.3 Geología estructural

La cuenca del Magdalena por constituir gran parte de las cordilleras andinas, presenta una gran distribución y variedad de estructuras geológicas como fallas, pliegues y lineamientos estructurales.

La actual configuración es el resultado de la evolución geológica y configuración estructural de sus diferentes sectores. Con el levantamiento final de las cordilleras andinas se formó la cuenca del Magdalena, en el Plio – Pleistoceno. Movimientos en bloques con desplazamientos verticales predominaron, aunque también afectados por fallas transversales, y llevaron a la subdivisión de la cuenca en las subcuencas actuales.

En general, los sectores Alto, Medio y Bajo del río Magdalena tienen rumbo noreste-suroeste, en el cual el modelo de evolución involucra callamiento que afecta el basamento, y se originaron estructuras apareadas (sinclinal – anticlinal por doblamiento de un bloque del basamento fallado). La mayoría de fallas que afecta la cuenca, son de sentido longitudinal (sur – norte) y transversal (sureste – noroeste). Las principales fallas son de rumbo, cabalgamiento y transversales y se ubican en los bordes de la cuenca.

El área de estudio, correspondiente al club vacacional, morfotectónicamente está conformado por el noroccidente con la barrera Girardot – Guataquí, la cual ha desarrollado el pliegue anticlinal de Cerro Negro. Entre estas dos grandes estructuras se desarrollan estructuras anticlinales y sinclinales de menor magnitud y el sinclinal de Agua de Dios.

4.4.3.1 Pliegues

- Anticlinal Alonso Vera: Es una estructura que se extiende por varios kilómetros desde las poblaciones de Girardot – Nariño hacia la población de Tocaima. Tiene un rumbo EN – SW y en ella afloran rocas cretácicas de las formaciones la Tabla, nivel de lutitas y arenas, Olini, Loma Gorda y Hondita. En general este pliegue se encuentra afectado por varias fallas transversales y longitudinales las cuales modifican localmente la posición de los flancos.
- Anticlinal Cerro Negro: Es una estructura ubicada al Suroriente de la zona del club vacacional. Tiene un rumbo general NE – SW. Su flanco occidental está truncado por la falla Magdalena – Prado Suárez, la cual tiene un rumbo igual al del eje del pliegue. Está conformado por rocas de la formación Honda, grupo Olini, formación la Tabla y formación Barzalosa.
- Sinclinal Agua de Dios: Este sinclinal constituye una amplia estructura que se extiende entre los anticlinales Alonso Vera y Cerro Negro. Tanto en los flancos como en el núcleo afloran rocas de la formación Honda.

4.4.3.2 Fallas

Como resultado de la deformación compresiva, adicionalmente el desarrollo del plegamiento que determina el comportamiento geomorfológico de la región, se reconocen algunas fallas de carácter regional con notable expresión en el relieve; entre ellas se tiene:

- Sistema de fallas anticlinal Alonso Vera: Afectando los flancos de este anticlinal, se tiene un sistema de fallas de carácter inverso. El lineamiento de las fallas aproximadamente paralelo al eje del anticlinal y está afectando rocas cretácicas.
- Falla Río Bogotá: Esta estructura se encuentra localizada entre Tocaima y Girardot, aproximadamente siguiendo el curso del río. Se extiende desde el río Cucuana en el departamento del Tolima, hasta la región de Tocaima en Cundinamarca. Es una falla regional de carácter transcurrente. Esta fractura afecta toda la secuencia sedimentaria de Girardot y es responsable de la flexión hacia el SW que allí sufre el río Magdalena y parcialmente controla el curso del río Bogotá entre las poblaciones de Tocaima y Girardot.
- Falla del Magdalena: Esta fractura regional y de carácter inverso con su plano de falla buzando hacia el Oriente. En el sector de Girardot, su lineamiento va paralelo al eje del anticlinal de Cerro Negro, originando la inversión de su flanco occidental. Afecta rocas del grupo Olini y sirve de contacto con la formación Honda.
- Falla de Paguey: Esta fractura es regional y de carácter inverso; su lineamiento sigue aproximadamente el curso del río Paguey.
- Otras fallas: Como fallas menores se tienen aquellas fracturas de carácter local asociadas a las fallas regionales.

4.4.3.3 Discordancias

Las discordancias más significativas ocurren entre las unidades cretácicas y las terciarias. Se presentan parcialmente en la margen derecha del río Bogotá y el río Paguey.

4.5 Aspecto Hidráulico e Hídrico

La provincia hidrogeológica Andina vertiente Atlántica, que es una de las dos que caracterizan la cuenca del Magdalena, está constituida por una variedad de sedimentos y rocas que van desde el Precámbrico hasta el reciente, las cuales son de naturaleza impermeable hasta de permeabilidad alta, estando asociados a geoformas de almacenamientos como los valles y mesetas de origen aluvial. A esta provincia pertenece la subcuenca del valle, Alto y Medio del Magdalena, zona donde se encuentra el lote del club.

En este valle alto del río Magdalena, se encuentran acuíferos conformados por sedimentos limoarenosos con permeabilidad moderada a baja donde se desarrollan acuíferos locales de extensión variable, con agua de buena a regular calidad química utilizada principalmente para irrigación y el consumo humano. Las transmisividades en esta zona, oscilan entre 40 y 140 m²/día con producciones entre 5 y 10 lps y capacidades específicas de 0.3 lps/m.

“Entre 1970 y 1978 (fecha en la que se suspendió la estación Girardot del HIMAT), el río presentó un caudal medio anual de 1250.2 m³/s, con oscilaciones durante el año de 1703 m³/s en invierno y 928.5 m³/s en los periodos secos. Los caudales extremos registrados durante el periodo de observación analizado de 8 años, corresponden a 4398 m³/s como caudal máximo y 281 m³/s como caudal mínimo.

Durante el periodo seco, el caudal medio mínimo mensual más crítico se presenta durante el mes de Agosto, con caudales de 956 m³/s”.⁴

El nivel normal del río es de 259 msnm., en su paso por el club vacacional. En época de sequía este nivel desciende hasta 257.7 msnm, mientras que en condiciones de lluvia intensa como las registradas este año 2006, el río ha llegado a niveles de hasta 263.95 msnm en Abril 14. Como consecuencia de lo anterior, el río registra variaciones en condiciones extremas que pueden llegar o superar los 6.25 metros (información de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Girardot - ACUAGIR) durante los últimos 20 años. La cota del río en el lugar de su nacimiento, es 3.685 msnm. La pendiente del río a su paso por el lote, es de 0.35 m/km, considerándose como pendiente moderada.

“El estudio de las fotografías aéreas de los últimos 20 años indica que no existen indicios de un ataque severo de la corriente del río sobre la margen: sin embargo, las inspecciones realizadas por los especialistas de suelos y los análisis de laboratorio indican que la naturaleza de los suelos los hace sensibles al aspecto erosivo de las aguas”⁵. Por esta razón, los taludes deben tener una protección vegetal adecuada y

⁴ Fuente 2: Ingeniería y Aguas S.A. año 2000: Plan de Manejo Ambiental Obras de restauración de Bocatoma, Acueducto y Alcantarillado de Girardot - Cundinamarca

⁵ Fuente 3: Organización Noguera Camacho Ltda. Año 1995: Elaboración de estudios, diseños y recomendaciones de los vertimientos y tratamiento del suelo en el centro vacacional de la ETB

los vertimientos de aguas lluvias y negras deben concentrarse en sitios convenientemente canalizados y protegidos con estructuras y sistemas de amortiguación de entrega al río.

“El río Magdalena, discurre por el territorio del municipio de Ricaurte con pendiente menor y con régimen largo y regular. El poder erosivo del río, en virtud de su caudal, materiales de arrastre y de las características de la roca por donde fluye, es muy alto. En el sitio del lote, el transporte de sedimentos es de un poco menos de 50.000 kton/año, con concentraciones anuales de 0.7 kg/m³. A la altura del club vacacional, el curso del río, corresponde a un tramo medio o curso de valle, que se encuentra localizado en la zona del Alto Magdalena.

En este sitio se presenta alta vulnerabilidad a población e infraestructuras físicas con fenómenos de remoción en masa e inundaciones súbitas (como la que destruyó la captación de ACUAGIR). Esto se confirma por el tipo de sedimentos que deposita el río, que en este sector son lentejones de grava, arenas, limos y arcillas. En este sector de la subcuenca alta del río, la amenaza cualitativa de inundaciones súbitas presenta grado muy alto.

La subcuenca alta es una de las zonas más deprimidas de la cuenca, con un grave desbalance hidrológico y ambiental ocasionado por las actividades de tala, quema y manejo inadecuado del suelo de uso agropecuario, lo que conlleva serio peligro de degradación de los suelos con la consiguiente afectación en el cauce del río” Fuente 1.

En términos generales y como se vio en el anterior capítulo, las cuencas involucradas en el área del club vacacional, tales como la del Magdalena, Bogotá y Sumapaz, presentan alto grado de deterioro por la deforestación y subsecuente erosión pluvial, predominante en la región.

El deterioro de las cuencas se refleja en los bajos caudales durante buena parte del año, de los cauces que drenan el área (excepto los ríos Magdalena, Bogotá y Sumapaz).

El valor del índice de aridez, característica cualitativa del clima, o también conocido como déficit de agua, se encuentra entre normal a deficitario en esta zona, lo cual significa cierta dificultad para sostener la vegetación.

El potencial de asimilación, que permite determinar la carga máxima permisible de materia orgánica biodegradable expresada como DBO que la corriente es capaz de autodepurar sin provocar reducción en el oxígeno disuelto en el agua por debajo del límite permisible para preservación de la fauna acuática (4 mg/lit o 40% de saturación de OD), es moderado. En ciertos sectores de la zona, es alto y en otros bajo. Este índice es importante para determinar la calidad del agua” Fuente 1.

El índice de escasez, o Relación porcentual entre la demanda de agua del conjunto de actividades sociales y económicas con la oferta hídrica disponible, luego de aplicar factores de reducción por calidad del agua y caudal ecológico, es mínimo incluso en año seco, lo que significa que la demanda es muy baja respecto a la oferta (entre el 1 y el 10%).

La vulnerabilidad por disponibilidad de agua en el sector del club es media, incluso en año seco. La vulnerabilidad es un indicador cualitativo del grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una disponibilidad. Se obtiene por la interrelación entre el índice de escasez y la regulación hídrica natural del suelo. Lo anterior quiere decir que existe cierto grado de fragilidad ante las diferentes amenazas, que podría poner en peligro el abastecimiento.

Para obtener el balance hídrico de la subcuenca se considera como entradas a la cuenca, información de la precipitación, y de las aguas superficiales y subterráneas presentadas en porcentaje de infiltración proveniente de la precipitación. Como salidas de la cuenca, se consideran la evapotranspiración real, la transpiración de las plantas e interceptación de agua por la vegetación así como la escorrentía superficial y subterránea.

El balance hídrico establecido permite definir que la disponibilidad superficial de agua en el suelo es mínima en los meses de Abril, Mayo, Octubre y Noviembre y restringida el resto del año.

Interpretación de la intervención del río en el club vacacional

Los aluviones formados por el río no son homogéneos, como se puede ver en la parte alta del predio del club vacacional, y esto puede originar desviaciones suaves en su curso. El régimen hidráulico tiende a erosionar la zona externa de la curva donde se ubica el lote del club vacacional. Estos aluviones son depósitos no consolidados, heterogéneos tanto en composición litológica, como en tamaño. Estos depósitos pueden ser erosionados por el río, en caso de no ser objeto de adecuada protección y uso.

Las inspecciones de campo muestran la presencia de sitios donde ya se ha producido erosión o donde potencialmente existe este riesgo. Estos sitios son:

- La ribera del río Magdalena, en el punto de descarga del alcantarillado de la urbanización Terralonga, localizada en la antigua finca la Ponderosa, zona sur del lote. Aunque se encuentra en terrenos que no son del club Vacacional, la cárcava producida está localizada justo en el lindero. En las crecientes del río esta cárcava ha venido ampliándose, afectando terrenos de la ETB. Aunque últimamente se selló el sistema de descarga en la parte superior de la cárcava, la amenaza aun subsiste. Ver foto. Adicionalmente, la descarga del canal perimetral construido para recoger aguas lluvias de la zona Sur, fue construida de manera superficial, sin atender el caudal que recoge este canal y las recomendaciones de carácter geotécnico, lo que ha dejado sin piso el canal, generando potencial peligro para los huéspedes del club y para la estabilidad del canal y del talud. [\(Ver anexo 1. Fotográfico\)](#)
- Los vertimientos sin control de las aguas lluvias provenientes del lado sur y centro del lote, los cuales tienden a erosionar los taludes de la cárcava grande y han producido una cárcava pequeña en la margen del río, a unos 50 metros del límite norte del club Vacacional. [\(Ver plano aguas lluvias y servidas\)](#)

- o La descarga del campo de infiltración. En las observaciones con distintas cargas de entrada, no se detectó flujo de la capa de infiltración hacia la cárcava, aunque sí del tubo de desfogue, lo cual indica que el sistema de infiltración no está funcionando. Esta descarga concentrada, está produciendo erosión en el talud.
- o Las cárcavas formadas en el talud oriental vecino al río Magdalena, se originaron por procesos, ya controlados, cuyo origen no fue la acción del río. El arrastre de material que ocasionó estas cárcavas, se produjo como resultado del escurrimiento de aguas lluvias provenientes de lotes vecinos, las cuales debido a la topografía del terreno, confluían en tres puntos específicos del talud, correspondientes al sitio donde se encuentran las cárcavas. Estas aguas lluvias ya fueron debidamente canalizadas, como se podrá observar en el capítulo 2.2 de este documento. Es importante anotar que una vez iniciada la erosión por las aguas lluvias, la desprotección del suelo al perder su capa vegetal, permitió la acción del río que sistemáticamente fue aumentando el tamaño de la erosión.

4.6 Aspecto Estructural

Los estudios de Geotecnia se enfocaron hacia la determinación de las características mecánicas de los suelos es decir grado de permeabilidad, susceptibilidad a la erosión y resistencia para soportar las nuevas obras de ingeniería. Los estudios comprendieron las siguientes labores:

4.6.1 Características de los suelos

De conformidad con la información contenida en los estudios de suelos, realizados en el lote del club por las firmas STRUD Ingeniería Ltda. en Mayo de 1996 y por el Ingeniero Luis Fernando Vargas S. en Agosto de 1996 se presentan dos tipos de suelos diferentes en el lote del Club Vacacional. Uno con perfil S – 3, suelo blando, según el código de construcciones sísmo – resistentes, es decir, la zona se considera de riesgo sísmico alto, lo cual significa utilizar un coeficiente de amplificación de la onda de corte de 1.5, en el sector aledaño al talud que separa el lote del río Magdalena. ⁶

El otro sector, que tiene como eje la vía perimetral Sur, en donde se construyeron los edificios y las casetas, e incluye las dos terrazas así como el talud que las separa, el suelo se clasifica como S – 1, suelo firme, es decir la zona se considera de riesgo sísmico intermedio. ⁷

En total se hicieron, sumando los dos estudios, 20 sondeos entre 2.50 y 4.5 metros de profundidad. Se encontró en común que los primeros 70 centímetros en cualquiera de las terrazas son pastos, raíces y material removido, lo que significa que para poder cimentar sobre estas terrazas, es necesario remover este material en su totalidad y adicionalmente excavar 50 centímetros más pues la profundidad de cimentación será

⁶ Fuente 6: Luis Fernando Vargas S.: Estudio de suelos Edificio Unidad Socio Cultural Club ETB Ricaurte. Año 1996

⁷ Fuente 5: STRUD ingeniería Ltda.: Estudio de suelos Centro Vacacional ETB. Año 1996

1.20 m. como mínimo. En general en las terrazas no se detecta nivel freático a las profundidades estudiadas.⁸

4.6.2 Problemática estructural terraza baja

- En este sector, se construyeron los edificios y aquí se ubicarán las obras de descarga y vertimiento al río de las aguas servidas y lluvias. La inspección detallada de campo y los análisis de laboratorio señalan que se trata de suelos no homogéneos, predominantemente constituidos por arcillas limosas, arcillas y limos (ver referencia bibliográfica). El ensayo de dispersividad (Pinhole) llevado a cabo en una muestra de estos materiales indica que no se trata de arcillas dispersivas, es decir, que fuera de los problemas propios de erosión a que pueden estar sujetas por las corrientes de agua, no se van a alterar en forma crítica por la presencia del agua Fuente 3. A dos metros de profundidad aproximadamente, se encuentra un limo arenoso color habano y consistencia firme que dificulta los trabajos de perforación debido a su dureza. Fuente 5
- Sobre esta terraza, se construyeron dos piscinas. Una de forma rectangular de 15x25 metros y otra de forma irregular, de construcción más antigua, dividida en dos sectores con lados rectos de 25x14 y 22x8 metros respectivamente.
- La primera no presenta en la actualidad ningún tipo de problema estructural, pero la segunda si presenta una serie de daños en la losa de fondo que se evidencian en roturas continuas en sus enchapes.
- La piscina antigua fue objeto de remodelación que permitió construir en su interior otra piscina menos profunda y con lados curvos. Esta nueva estructura cuenta con una junta de construcción localizada en la mitad de su volumen, sector angosto, que permite que el concreto nuevo se parta en este sitio, lo cual se evidencia en el campo. No obstante, no se dejó separación constructiva entre la nueva obra y la antigua que la contiene. La rigidez de los muros antiguos, no permite ningún tipo de movimiento de la estructura nueva hacia afuera. Tampoco se dejaron juntas de dilatación entre los muros y la losa de la piscina nueva, construida dentro de la antigua.

El enchape presenta actualmente, rotura total o levantamiento en varios baldosines a lo largo de toda la superficie de la losa, sin definirse un sector especial donde este problema se presente. Lo anterior denota grietas en varias partes de la losa que inducen los daños anotados en el enchape.

Lo anterior puede explicarse en el hecho de que el movimiento relativo de las diferentes masas del concreto persiste, por la naturaleza misma de este material. Gran parte de estos movimientos son transferidos y absorbidos por la única junta dejada en la masa de concreto nueva. Sin embargo, al no existir junta de dilatación entre los muros nuevos y la placa de fondo, el movimiento de los muros nuevos solo puede verificarse hacia la losa nueva, así como los movimientos propios de la losa inducirán en ella fuerzas de tracción que tenderán a levantarla y por lo tanto, grietas cuando se produce la contracción correspondiente. Las grietas consecuentemente, provocarán los problemas ya relacionados en el enchape y muy probablemente infiltraciones de agua hacia el suelo de relleno.

⁸ Fuente 4: Gerencia salud Ocupacional y Bienestar ETB: Diseño trampa de Grasas Autor: Mónica Ruiz Lara. Año 2005

Es importante anotar que la rotura del enchape genera peligrosas aristas que han producido graves heridas por corte en los pies a algunos huéspedes usuarios del servicio de esta piscina. Por otra parte, los continuos cambios de nivel que se verifican en la piscina pueden originarse en problemas de filtración de agua a través de la losa.

El concreto se expande y se contrae con los cambios de humedad y temperatura. La tendencia general es a contraerse y esto causa el agrietamiento a edad temprana. Las grietas irregulares son feas y difíciles de manejar, pero generalmente no afectan la integridad del concreto. Las juntas son simplemente grietas planificadas previamente, utilizando diferentes sistemas. Estas juntas deberán ser diseñadas previamente a la construcción. En la construcción de tanques de almacenamiento abiertos (piscinas) o cerrados, el volumen de concreto en los muros y sus correspondientes zapatas, es muy diferente al de las losas de fondo, por lo cual siempre es conveniente aislarlos con juntas que eviten cualquier tipo de transmisión de esfuerzos de un concreto a otro.

Este problema se hace más evidente para la fundida de grandes volúmenes de concreto (no es nuestro caso) o en donde se presentan cambios dimensionales como es el caso de la piscina antigua, lugar donde debe haber una junta. El concreto se agrieta porque es frágil frente a cargas de tracción y por tanto, si su tendencia natural a retraerse es restringida (por la falta de la junta que atenúa la fuerza de tracción), pueden desarrollarse esfuerzos de tracción que excedan su resistencia a esta fuerza, dando como resultado el agrietamiento. Este agrietamiento se transmite directamente a cualquier elemento colocado de manera rígida sobre los agrietamientos y los romperá.

Para solucionar los problemas de la piscina, es necesario diseñar y construir correctamente las juntas de construcción impermeabilizadas que sean necesarias en el volumen de concreto, tanto en losas como en muros. Estas juntas deberán dejarse así mismo, en los enchapes de losa y muros.

4.6.3 Problemática estructural terraza alta

- En la terraza se construyó un tanque nuevo para almacenamiento de agua potable. Allí resultan limos de muy poca cohesión y baja capacidad portante, lo que hace necesario para excavaciones profundas, la conformación de taludes escalonados reforzados con estructura en guadua y para la cimentación de estructuras pesadas, el mejoramiento del suelo con concreto ciclópeo.⁹
- Se construyeron 4 cabañas, dos de las cuales fueron demolidas y las otras presentan serio deterioro estructural, incluyendo grietas de gran tamaño. Como norma general en estas estructuras, no se atendió para su construcción las recomendaciones de suelos respecto a profundidad de cimentación mínima de 1.20 metros, mejoramiento del suelo mediante una capa de relleno de 30 centímetros con recebo (ver tabla 1) compactado al 95% del próctor modificado, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables, recubierto con concreto pobre Fuente 5; por otra parte, no se tuvo en cuenta la continuidad estructural entre vigas y columnas, así como amarre de toda la cimentación, exigida en los mismos estudios.

⁹ Fuente 7: Consorcio Artemaq Guerrero: Proyecto Hidráulico Centro Recreacional Ricaurte. Año 1999

TABLA No. 1 CARACTERISTICAS DEL MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO COMPACTADO

GRADACION TAMIZ	PORCENTAJE (%)		
	A	B	C
3"	100		
1 ½"		100	
1"			100
No. 4	30 - 7	30 - 70	40 - 30
No. 200	0 - 15	0 - 15	5 - 20

Fuente 9: HGM Arquitectos Constructores Ltda.: Recuperación Locativa Centro Vacacional ETB. Año 1996

NOTAS:

- De la fracción que pasa por el tamiz No. 40: Límite líquido: 30% máximo. Índice de plasticidad: 9% máximo.
- El material retenido en el tamiz No. 4, debe presentar un equivalente de arena no mayor del 20% para materiales granulares.
- El CBR o valor relativo de soporte debe ser mayor del 25% para una densidad seca de 95%, con relación a la máxima del próctor modificado. Fuente 5

Pese a estar construidas en la misma terraza, la sala de recepción, portería, zona de administración, vivienda del administrador, bodega, almacén y caseta de bombas, algunas de ellas más antiguas que las cabañas y en general todas de mayor tamaño y peso, no presentan deficiencias estructurales notorias o de mínima importancia. Todas ellas fueron construidas atendiendo lo especificado en el estudio de suelos.

- o No se observan problemas estructurales en los tanques de almacenamiento de agua potable, construidos sobre la misma terraza, lo cual se confirmó en el momento de efectuar las pruebas de estanqueidad.
- o Construcciones vecinas levantadas sobre esta misma geoforma en predios de otros propietarios, no presentan daño estructural de ningún tipo.

4.6.4 Problemática estructural talud de separación entre terrazas

En el talud que separa las dos terrazas, se construyó la vía principal de ingreso a las casetas y apartamentos. Esta vía es en concreto rígido y su pendiente es pronunciada. En la parte alta de la vía, donde el terreno no está confinado y el talud es más alto, se observan grietas a lo largo de la misma, hacia el costado derecho bajando, producto de asentamientos en el suelo de soporte constituido por limos de muy poca cohesión y baja capacidad portante. Ya en la parte baja, donde el suelo está confinado, estas grietas no se presentan y la estabilidad del concreto es total. Se observa que por lo menos en la parte alta, no se tuvieron en cuenta las recomendaciones del estudio de suelos, respecto al mejoramiento del suelo para la cimentación de estructuras. Es necesario mejorar las condiciones de protección del talud mediante capa vegetal apropiada y reconstruir el pavimento partido, mejorando las condiciones de la base del mismo.

4.7 Aspecto Ambiental

La importancia de los impactos ambientales asociados a los residuos sólidos depende de las condiciones particulares de la localización, geomorfología, y demás características de los medios físico, biótico y antrópico, así como de las características de los materiales desechados.

El cuarto de basuras, no se encuentra identificado, es de un área de 9.5 m², esta a desnivel, lo que genera que los residuos líquidos formen charcos, malos olores y vectores, no tiene una adecuada división para la separación de los residuos.

De una manera general el manejo de los residuos sólidos producen impactos sobre las aguas, el aire, el suelo, la flora y la fauna, paisaje y ecosistemas entre otras.

El aire recibe emisiones y olores debido a la demora en la recolección y cubrimiento de las basuras, generando a la vez proliferación de vectores, así mismo se consideran emisiones de los gases de combustión por la operación de la planta eléctrica.

En el caso de Ruido, la única fuente de ruido importante es la operación de la planta eléctrica cuando el suministro público presenta fallas, se considera que la magnitud y posibilidad de ocurrencia del impacto es baja, puesto que el suministro falla como máximo una vez al año. ([Ver anexo 12- Curvas Isosonicas](#))

En el caso del recurso hídrico, los vertimientos que se hacen al río Magdalena, son previamente procesados en las dos plantas de tratamiento de aguas residuales, esta agua proviene de las unidades habitacionales y son de carácter doméstico.

En el desarrollo de la propuesta del Plan Maestro de abordan los diferentes problemas ambientales y se presenta una solución para cada ítem.

4.8 Aspecto de Saneamiento

4.8.1 Residuos Líquidos

4.8.1.1 Descripción de la **PTARS**

Las PTARs se construyeron en el año de 1992. La **PTAR 1** después del ingreso de las aguas domésticas servidas, por medio de una canaleta de distribución se reparte el afluente en cuatro tanques sépticos en paralelo, cada uno consta de tres etapas donde se realiza un desplazamiento horizontal del afluente, durante el cual se desarrolla el tratamiento anaerobio en las dos etapas iniciales, comunicadas entre sí por una luz horizontal en la placa vertical, prosiguen a un filtro ascendente y son conducidas por tubería a un humedal de flujo sub superficial para complementar así con un tratamiento aerobio.

Unidades de pretratamiento:

Trampa de grasas: A la salida de la cocina se encuentran dos trampas de grasa en serie, la primera tiene una longitud de 0,9 m por 0,7 de ancho por 0,9 de profundidad, la segunda distanciada 15 metros tiene unas dimensiones de 0,8 de longitud por 0,6 de ancho y 0,8 de profundidad.

Canal de distribución y desarenado: En la canaleta de distribución se encuentran las entradas a cada una de las cuatro secciones paralelas, con todas las tuberías a la una misma altura para que la distribución sea equitativa en las secciones y sumergida en el tanque, para no ocasionar salpicaduras que incrementen los olores. Las tapas en la placa superficial se aprecian deterioradas, con los bordes rotos y no ofrecen sellado, su ubicación y tamaño dificultan el mantenimiento. La canaleta tiene una longitud de 14.6 metros por 0,40 metros de ancho y una profundidad de 0,75 metros.

Sedimentador: En esta primera etapa, en cada una de las cuatro secciones, tiene una longitud de 6 metros, 3,4 metros de ancho y una profundidad efectiva de 1,5 metros, pero la altura del tanque son dos metros.

Tratamiento primario:

Tanque sedimentador: Como se mencionó, el paso del sedimentador al tanque séptico se hace a través de una ranura horizontal de 0,20 m de luz, ubicada a una altura de 0,70 m del fondo, en la placa vertical que las separa, para permitir la sedimentación de lodos y la retención de material flotante.

Tratamiento secundario:

La segunda etapa en el tanque séptico para la digestión con bacterias anaeróbicas, tiene una longitud de tres metros, el mismo ancho de 3,4 m y la misma profundidad de 1,5 metros, allí se lleva a cabo la digestión anaeróbica y se comunica con la tercera fase o filtro, por una ranura de 0,35 metros ubicada 0,95 metros por debajo del nivel del agua y cuenta con un borde inferior de 0,2 metros para la acumulación de lodos en el fondo.

El filtro ascendente, en el diseño está compuesto por dos capas de grava de 12 a 18 y de 3 a 6 mm de diámetro, soportadas en una placa horizontal que aloja tubería pasante de $\frac{3}{4}$ " de diámetro, distanciados 6 cm entre tubos. Pero el filtro de gravilla fue retirado accidentalmente en un mantenimiento de la PTAR y en la actualidad se encuentra sin la gravilla de filtro.

Por cuatro tuberías de seis pulgadas, una de ellas presenta roturas, es conducida el agua a sendas secciones del humedal de flujo sub superficial, el humedal tiene una longitud de sesenta metros, con pendiente de 0,5% hacia la salida, cada una de las cuatro secciones tiene seis metros de ancho y una profundidad de un metro. El humedal impermeabilizado está constituido por capas de abajo hacia arriba de: gravilla de 5 a 10 cm de diámetro en 50 cm de altura, una capa de paja de 15 cm y cierra con capa de tierra para la cobertura vegetal donde se debe sembrar Phragmites comunis, o chusque, que por las características biológicas de la profundidad de sus raíces, mantiene aireado el humedal.

En los sesenta metros de longitud se distribuye el afluente por medio de una tubería perforada que disminuye su diámetro progresivamente de seis, a cuatro, y a dos pulgadas y media, a una altura de 50 cm del fondo y al otro lado, después de su proceso aerobio, es decir a 6 metros de distancia, en el fondo, está el tubo perforado

de cuatro pulgadas que recoge el fluido y lo conduce a un pozo de inspección, donde se unen los efluentes provenientes de los cuatro humedales. (Ver diagrama de PTAR).

La **PTAR 2** recibe los vertimientos de la totalidad de las cabañas. Que equivale aproximadamente a 120 personas, en dichas cabañas no se dispone de cocina, ni lavadero de ropa. Se encontraron las tapas pegadas porque al parecer nunca se han destapado, no se tiene memoria de haberse realizado mantenimiento alguno. Se procedió a destaparlas y realizarle una limpieza con el equipo de succión vactor y el procedimiento se encuentra en el anexo Mantenimiento de PTAR.

Pretratamiento:

Cuenta la PTAR 2 con una trampa de grasas y desarenador de 1 m³ de capacidad con lados de 1 m, después del pozo de inspección número 22.

Tratamiento primario:

Un tanque de sedimentación de superficie rectangular de 6 metros de longitud x 3 de ancho y profundidad útil de 2,20 metros.

Tratamiento secundario:

A continuación separado por un tabique en placa vertical con paso de 0,25 m a 0,9 m del piso, se encuentra el tanque séptico de 3 metros de longitud por 3 m de ancho y 2.2 m de profundidad efectiva, le sigue un filtro de flujo ascendente con lecho de grava sobre placa perforada, la grava se encuentra en espesor de 20 cm.

Del filtro se conduce por tubería de 6" al humedal de dos secciones paralelas, con 36 metros de longitud y 6 metros de ancho cada sección, ingresa el afluente al humedal en tubería de 4" y se reduce a dos y media; la tubería de salida es de 4" en los 36 metros de longitud. Su funcionamiento es idéntico a la PTAR 1.

4.8.1.2 Cálculo de capacidad de cada PTAR y de sus componentes

? Cálculo de la **PTAR 1**

Tanque séptico

Las dimensiones del tanque séptico son de 10 x 11 metros, para una superficie del espejo de agua de 110 metros cuadrados y una profundidad útil de 1.5 metros, para un volumen de 165 metros cúbicos aproximadamente sumando las cuatro secciones paralelas.

La retención hidráulica de un tanque séptico se ha determinado por métodos experimentales y se ha concluido que es de 1 a 3 días para obtener una sedimentación efectiva y un periodo de deslode apropiado.¹⁰

Varias relaciones empíricas se han desarrollado para estimar el tamaño de los tanques sépticos, una superficie necesaria es de aproximadamente de 0.4 a 0.6 metros cuadrados por habitante.²

La capacidad total del tanque séptico se calculará con base en la población servida mediante la siguiente ecuación:¹¹

¹⁰ Trabajo de grado Bases para la selección de tecnologías de tratamiento de aguas residuales domésticas para poblaciones menores a 30000 habitantes, año 2004. Muete, Salazar y Villate.

¹¹ Tratamiento de Aguas Residuales, teoría y principios, Jairo Alberto Romero Rojas.

$$C = 0,18 P + 2$$

Es decir, bajo este criterio se podrían recibir los efluentes de 905 huéspedes.

Y considerando el caudal y el tiempo de retención con los criterios del código británico:

$$C = 1,5 Q$$

$$C = 4,26 + 0,75 Q_1^{12}$$

Donde,

C = Capacidad total del tanque en m³

P = Población servida

Q = Caudal de aguas residuales en m³/d, para Q < 5,7 m³/d

Q₁ = Caudal de aguas residuales para Q₁ = 5,7 a 380 m³/d

Es decir el caudal podrían ser 160 m³/d. Se evidencia que estas relaciones son para un tiempo de retención de un día.

Para un tiempo de retención de 2 días, que es un tiempo muy suficiente en un clima de 28°C, que proporciona un margen de seguridad, las PTATRs tienen una capacidad de recibir un caudal diario de,

$$Q = C / tr = 165/2 = 82.5 \text{ m}^3/\text{d}$$

Que equivale a su vez a una población de, 550 personas asumiendo una generación de 1,5 m³/d por cada 10 habitantes.

El periodo de desenlode de diseño, se puede calcular con base en mediciones experimentales de tasa de acumulación de lodo, con resultados de un volumen promedio de 0,04 m³ por persona al año y con una capacidad de acumulación de lodos de 1/3 del volumen, así:

$$\text{Periodo de desenlode} = 165 / (3 * 0,04 * 550) = 2,5 \text{ años}$$

La situación real es que la PTAR 1 atiende solamente un sector del club con capacidad de ocupación máxima de 420 huéspedes, más la cocina, es decir el periodo de desenlode podría ser de 3,3 años aproximadamente, si la ocupación total fuera permanente. No se hace ninguna corrección a la condición de que no se lavan ropas en el Club vacacional, los cálculos tomados del libro Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño del ingeniero Jairo Alberto Romero Rojas, Editorial Escuela colombiana de ingeniería. 2002, son para poblaciones urbanas.

La ocupación promedio anual está en 100 personas diarias, recalculando el promedio, que incluye los picos de ocupación de las temporadas de vacaciones, sería cada 13 años el periodo de desenlode; sin embargo, el primer mantenimiento con retiro de lodos y sondeo de ductos se realizó cuando la planta cumplió 10 años de servicio y se encontraron aproximadamente 40 cm de lodos en el fondo.

Humedal

Ahora con respecto al humedal de flujo subsuperficial que tienen unas dimensiones superficiales de 25.85 x 57.5 metros, es decir, 1480 metros cuadrados, diseñado para

12 Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Jairo Alberto Romero Rojas, Editorial Escuela colombiana de ingeniería. 2002

operar a una profundidad efectiva de 0,5m, para un volumen de 740 m³ correspondientes a aproximadamente nueve días de tiempo de retención con el mismo caudal de 82,5 m³. Se estima que un sistema de tratamiento de aguas residuales por humedal artificial requiere de un área entre 4 y 5 metros cuadrados por habitante equivalente para obtener un efluente con una DBO de 20 mg/l.¹³

La sección transversal del humedal, con la altura efectiva del agua, es de 24,6 m de ancho x 0,5 m de profundidad efectiva A = 12,3 m²

En el siguiente cuadro y en los cálculos se expresan los criterios para la construcción de humedales de flujo sub-superficial recomendados por el ingeniero Jairo Romero.

Criterio	Valor
Tiempo de retención, d	3-4 (DBO) 6-10 (N); 4-15
Carga hidráulica superficial, m ³ /ha.d	470-1870
Carga orgánica, kgDBO/ha.d	< 112
Carga de SST, kg/ha.d	390
Profundidad del agua, m	0.3-0.6
Profundidad del medio, m	0.45-0.75
Control de mosquitos	No requiere
Programa de cosecha	No requiere
Calidad esperada del efluente DBO/SST/NT/PT, mg/L	<20/20/10/5

Tabla No. 2. Criterios para humedales de flujo subsuperficial
Fuente. Tratamiento de aguas residuales, Jairo Alberto Romero Rojas.

Como se mencionó la gravilla que contiene el humedal tiene un diámetro entre 50 y 100 mm, considerada como grava media que tiene una porosidad de 0,4 y una conductividad hidráulica de 10000, tomados de la tabla 27.5 Características típicas del medio para humedales de flujo subsuperficial, de Crites, R. y Tchobanoglous.

Con el fin de cuantificar teóricamente el rendimiento del humedal de flujo subsuperficial, para remoción de contaminantes, se empleará el modelo básico de flujo de pistón, que involucra criterios empíricos descritos en el tratado del ingeniero Jairo Alberto Romero:

$$C_e = C_o e^{-Kt}$$

Donde, C_e = Concentración del efluente, mg/L
 C_o = Concentración del afluente, mg/L
 K = Constante de remoción 1/d
 T = Tiempo de retención, d

A efectos de remover DBO se ha propuesto la ecuación para el cálculo de K:

$$K_{20} = K_0 (37,3 e^{4,172})$$

¹³ Trabajo de grado Bases para la selección de tecnologías de tratamiento de aguas residuales domésticas para poblaciones menores a 30000 habitantes, año 2004. Muete, Salazar y Villate.

Donde, K_0 se asume de 1,839/d por asimilarse a aguas residuales municipales, para K_{20} a 20 °C.
 e = Porosidad total del medio, 0,4

La remoción de indicadores bacteriales es del orden de 90 a 99%,

El área de la sección transversal de un humedal de flujo subsuperficial se calcula por la ley de Darcy:

$$Q = K A_t \frac{h}{L}$$

Donde, Q = Caudal m^3/s
 K = Conductividad hidráulica, m/s. Para diseño se toma el 10% de la conductividad de la gravilla media. Para gravilla media la conductividad es de 10000 m/d. Tomado del Tratado del ingeniero Romero.
 A_t = Área de la sección transversal del lecho, m^2
 h/L = Pendiente del lecho.

Área superficial = 1480 m^2
 Volumen = 740 m^3
 Ancho = 25,85 m
 Largo = 57,5 m
 Sección transversal del lecho = 12.3 m^2
 Pendiente = 0,5 %

Caudal = 10000 m/d * 0,1 * 12,3 m^2 * 0,05 = 615 m^3/d , que para un caudal de 1,5 m^3/d por cada 10 personas, cuenta con capacidad para 410 habitantes.

Pero en realidad tiene un ingreso máximo de 82,5 m^3/d , con lo cual contamos con nueve días de tiempo de retención.

La capacidad de la PTAR 1 considerando los dos sistemas complementarios de tanque séptico en dos etapas (sin contar con el filtro que se va a recuperar) y el sistema de humedal de flujo sub superficial, es muy suficiente y bien puede atender una población de 420 habitantes.

? Cálculo de la PTAR 2

Tanque séptico

Las dimensiones del tanque séptico son de 3 x 9 metros, para una superficie del espejo de agua de 27 metros cuadrados y una profundidad útil de 2.2 metros, para un volumen de 59 metros cúbicos aproximadamente.

Para un tiempo de retención de 2 días, que es un tiempo muy suficiente en un clima de 28°C, tenemos una capacidad de recibir un caudal diario de,

$$Q = C / tr = 59/2 = 29.5 \text{ } m^3/d$$

Que equivale a su vez a una población de, 200 personas asumiendo una generación de 1,5 m^3/d por cada 10 habitantes.

El periodo de desenlode de diseño se puede calcular con base en mediciones experimentales de tasa de acumulación de 0,04 m³ por persona al año y con una capacidad de acumulación de lodos de 1/3 del volumen, así:

$$\text{Periodo de desenlode} = 59 / (3 * 0,04 * 200) = 2,45 \text{ años}$$

En realidad la PTAR 2 atiende un sector del club con una capacidad de ocupación máxima de 120 huéspedes, es decir el periodo de desenlode podría ser de 4 años aproximadamente, si la ocupación total fuera permanente; si se contara en este sector con cocina, tampoco hacemos ninguna corrección a la condición de no lavar ropas en el Club vacacional.

El primer mantenimiento con retiro de lodos y sondeo de ductos se realizó en el mes de mayo de 2006 en desarrollo del presente trabajo, cuando la planta cumplió 14 años de servicio y se encontraron aproximadamente 70 cm de lodos en el fondo.

Humedal

Respecto al humedal de flujo sub superficial de la PTAR 2 que tiene unas dimensiones superficiales de 12.30 x 36 metros, es decir, 443 m², diseñado para operar a una profundidad efectiva de 0,6m, para un volumen de 266 m³ correspondientes a aproximadamente nueve días de tiempo de retención con el mismo caudal de 29 m³/d.

La sección transversal del humedal, con la altura efectiva del agua, es de 12.3 m de ancho x 0,6 m de profundidad efectiva, el Área = 7.38 m²

La gravilla que se encuentra en el humedal tiene un diámetro entre 50 y 100 mm, considerada como grava media que tiene una porosidad e de 0,4 y una conductividad hidráulica de 10000 m/d.

Con el fin de cuantificar teóricamente el rendimiento del humedal de flujo subsuperficial, para remoción de contaminantes, se empleará el modelo básico de flujo de pistón, que involucra criterios empíricos descritos en el tratado del ingeniero Jairo Alberto Romero:

$$C_e = C_o e^{-Kt}$$

Donde, C_e = concentración del efluente, mg/L
 C_o = Concentración del afluente, mg/L
 K = Constante de remoción 1/d
 T = Tiempo de retención, d

A efectos de remover DBO se ha propuesto la ecuación para el cálculo de K :

$$K_{20} = K_o (37,3 e^{4,172})$$

Donde K_o se asume de 1,839/d por asimilarse a aguas residuales municipales.
 e = porosidad total del medio, que para grava media es 0,40

La Carga Orgánica del humedal:

$$CO = 750 \text{ mgL} * 29 \text{ m}^3/\text{d} + 10^{-3} / (10000 * 10^{-4}) = 21.75$$

que es menor de 112

La carga hidráulica:

$$CH = 29 / 1 = 29 \text{ m}^3/\text{ha.d}$$

$$K_{20} = 1,5/d$$

$$K_{20} = 1,839 (37,31) (0,40)^{4,172}$$

$$DBO = 750 e^{-1,5 \times 10}$$

La remoción de indicadores bacteriales es del orden de 90 a 99%

El área de la sección transversal de un humedal de flujo subsuperficial se calcula por la ley de Darcy:

$$Q = K A_t \quad h/? L$$

Donde, $Q =$ Caudal m^3/s
 $K =$ Conductividad hidráulica, m/s . Para diseño se toma el 10% de la conductividad de la gravilla media.
 $A_t =$ Área de la sección transversal del lecho, m^2
 $? h/? L =$ Pendiente del lecho.

Área superficial = 443 m^2

Volumen = 266 m^3

Ancho = 12.3 m

Largo = 36 m

Sección transversal = 7.38 m^2

Pendiente = $0,5 \%$

$$\text{Caudal} = 10000 \text{ m/d} * 0,1 * 7.38 \text{ m}^2 * 0,05 = 370 \text{ m}^3/\text{d}$$

La capacidad de la PTAR 2 considerando los dos sistemas complementarios de trampa de grasas, tanque séptico en dos etapas (sin contar con el filtro que se va a recuperar) y el sistema de humedal de flujo subsuperficial, es muy suficiente y bien puede atender una población de 120 habitantes.

La población atendida en el subsistema 2 es para 120 habitantes.

4.8.1.3 Diagnóstico de la condición actual de las PTARS

Condición actual de la PTAR 1:

- o Se apreciaron escombros y quemas en la superficie del tanque, sobre la placa de concreto.
- o El canal de aguas lluvias que rodea el sistema esta muy obstruido y la maleza ha invadido los alrededores.

- El tanque séptico no tiene los filtros a la salida del tratamiento, porque fueron retirados accidentalmente en un procedimiento de limpieza del tanque séptico. Los filtros están constituidos por gravilla de diferentes tamaños.
- Se dificulta la limpieza del tanque y el retiro de lodos porque no se cuenta con una vía de aproximación de las especificaciones que exige un equipo de succión con un peso aproximado de 25 toneladas.
- Se observó que las aguas de lavado del filtro de la piscina 1 descargan en el pozo 30 con destino a la PTAR 1, situación que por el alto contenido de cloro del agua de las piscinas, perjudica las bacterias.
- El tanque estructuralmente se observa estable, no tiene grietas ni fisuras que comprometan su impermeabilidad.
- La capa vegetal aunque es apta para el humedal, se encuentra muy enmontada.
- Se dificulta la limpieza en las tuberías del humedal por los codos y las grandes distancias de recorrido de la tubería de seis pulgadas, la distancia máxima es de aproximadamente 96 metros.
- Se encuentran descargas de aguas lluvias a la red de aguas residuales.
- No se aprecian olores significativos en los alrededores de la PTAR 1.
- Se anexan los resultados del Laboratorio Ambiental Prodycon, de muestras tomadas en los siguientes puntos: En el pozo 52, a la entrada del humedal, es decir después del tanque séptico y a la salida del humedal, como se entrega el efluente al río Magdalena.
- Se observa grasa en la superficie

Condición actual de la PTAR 2:

- No se cuenta con planos ni memorias de cálculo del tanque séptico.
- La vegetación que se encuentra en el humedal no es la apropiada.
- El tanque séptico no cuenta con el filtro de salida.
- Se observa que no hay un flujo continuo, al parecer porque según los cálculos la planta está sobredimensionada.
- Los resultados de las remociones son muy satisfactorios, como se demuestra en los resultados de laboratorio y eficiencias calculadas en la Tabla N° 2.
- Se dificultó la limpieza en uno de los ductos del humedal a los 18 metros de humedal, la sonda no pasó de esta distancia en el ducto de entrada del humedal lejano del río.
- No hay señalización en la zona de las plantas de tratamiento de aguas residuales.
- No se aprecian olores significativos.
- Las tres tapas del tanque séptico se encuentran pegadas y se evidencia que hace muchos años que no se retiran.

Se anexan los resultados del Laboratorio Ambiental Prodycon, de muestras tomadas en los siguientes puntos: En el pozo 22, a la entrada

del humedal, es decir después del tanque séptico y a la salida del humedal.

4.8.1.4 Red sanitaria de aguas negras

Todas las instalaciones del club vacacional cuentan con conexión apropiada a un sistema de alcantarillado de aguas servidas, cuyo funcionamiento presenta en la actualidad algunos problemas. El sistema se compone de dos subsistemas, cada uno de los cuales conduce las aguas a su respectivo sistema de tratamiento ([ver plano aguas negras](#)).

El primer subsistema, que vierte al humedal número 1, recoge las aguas provenientes de las instalaciones de recepción, administración, de la zona de servicios (cocina, comedor y baños), de las 35 casetas del club y de 4 cabañas. También recoge las aguas residuales de los tres edificios nuevos (24 apartamentos). Además, descarga a este subsistema, el agua de la piscina 1, situada en la parte alta, cuando se desocupa para mantenimiento, o cuando hay lavado de filtros, aunque este desagüe debería estar conectado al sistema de aguas lluvias, parte norte, y al desagüe de la piscina 2. Adicionalmente está conectado actualmente, el desagüe del tanque de almacenamiento.

El segundo subsistema recoge las aguas de las 23 cabañas construidas en la parte norte del club vacacional.

Es de anotar que en los archivos de la ETB se encontraron los planos de este sistema, aunque existe discordancia entre lo descrito en los planos y lo realmente construido.

- El primer subsistema presenta varios problemas, los cuales se relacionan a continuación:
- El desagüe de la piscina 1 se conecta a través del pozo No. 30, a este subsistema. Las aguas vierten finalmente al Humedal 1, perjudicando su buen funcionamiento, como se verá en el capítulo de las PTAR.¹⁴
- El pozo No. 9 recibe la descarga de aguas residuales proveniente de varias casetas, entre ellas la 208 y 207, produciendo fuertes y desagradables olores en la zona de las casetas 401 y 402 (4 cabañas). Estas aguas finalmente se descargan en el tanque séptico que a su vez descarga sus aguas al pozo 12.
- Las trampas de grasas construidas en la zona del restaurante, en la actualidad presentan gran concentración de grasas en su interior, gran parte de la cual es arrastrada con el efluente hacia el humedal, y amenazan con su posible rebosamiento. Estas estructuras, cuyo diseño no pudo ser encontrado, son dos cajas muy pequeñas que en su conjunto tienen capacidad para 300 personas, cuando en ocasiones llegan a presentarse 540 huéspedes. Se observa

¹⁴ Fuente 10: Ministerio del Medio Ambiente: *Sistemas de Alcantarillado y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales*. Año 2002

adicionalmente en su interior, grandes cantidades de insectos como cucarachas y zancudos.

- o Existen puntos donde se mezclan las aguas lluvias con las aguas negras, ocasionando el eventual incremento del caudal de llegada en el humedal 1 al momento de presentarse precipitaciones. Estos puntos son el pozo de inspección del bloque A al que le llega un tubo de gres de 12" proveniente de un sumidero que recoge aguas lluvias. Este caso también se presenta en la segunda trampa de grasas de la cocina a donde son descargadas aguas lluvias. En los sitios donde se combinan esta agua, se presenta gran proliferación de zancudos y cucarachas que se devuelven al medio ambiente a través de los ductos de aguas lluvias.
- o No se observaron problemas de funcionamiento en el alcantarillado de aguas sanitarias del subsistema 2.

4.8.1.5 Recolección de aguas de piscinas

Para propósitos de mantenimiento periódico y en casos de emergencias, las piscinas se desocupan. La descarga de la piscina de la parte baja, piscina número 2, se hace a una tubería independiente que vierte directamente al río. En cambio, la piscina de la parte alta, es decir la número 1, descarga al alcantarillado de aguas servidas. Esta condición es inaceptable para el funcionamiento correcto del sistema de tratamiento producido por la PTAR 1, por lo cual, el desagüe de la piscina 1 debe conectarse al pozo 29, anulando la conexión al pozo 30 que hace parte del primer subsistema, y comunicando de paso los dos desagües de las piscinas.

4.8.2 Residuos Sólidos

A fin de contribuir con la preservación del medio ambiente y mejorar la calidad de vida de sus trabajadores y con el fin de dar cumplimiento a lo exigido para el funcionamiento del Club Vacacional, surge la necesidad de elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGRIS, para sensibilizar tanto a huéspedes como a los trabajadores en el manejo adecuado de los residuos sólidos.

La ocupación de población máxima de 540 más 45 trabajadores del Club. En su distribución cuenta con 27 cabañas, con capacidad para alojar 5 personas en promedio por cabaña; 40 casetas para capacidad de 9 personas cada una; dos edificios de cuatros pisos, cada piso con dos apartamentos con capacidad de 5 personas por apartamento, para un total de 90 unidades habitacionales y una población de 540 personas.

Como áreas afines hay 2 piscinas, kiosco de juegos, kiosco de televisión y comedor con capacidad simultánea de 180 cubiertos, donde se ofrece desayuno, almuerzo y comida en turnos, una cocina que cuenta con lavaplatos a gas, un quemador de lavaplatos: un

cuarto de basuras que no se encuentra identificado, donde eventualmente se depositan las bolsas con los residuos.

En la actualidad no se evidencia un adecuado y responsable manejo de los Residuos Sólidos, aunque existe prestación del servicio de recolección por un gestor externo (Persona Natural).

Con respecto a las actividades de recolección en el interior del club; algunos trabajadores por iniciativa propia recogen las latas y el cartón con fines de lucro personal, removiendo los residuos de las canecas puesto que no se realiza separación en la fuente.

El Club Vacacional cuenta actualmente con 43 canecas móviles que se utilizan para recoger los residuos, distribuidas de acuerdo a las necesidades de la zona, las tapas decorativas de las canecas tienen figuras de diferentes clases de animales con fisuras y roturas que generan alteraciones visuales, mala imagen para huéspedes, adicionalmente favorecen el incremento de vectores como zancudos, moscas y roedores.



Foto: Canecas
Fuente: Autores

Cada unidad habitacional tiene dos canecas donde se depositan diferentes tipos de residuos convencionales los cuales son depositados en las canecas móviles por los funcionarios del servicio de aseo del club.

La mayoría de canecas móviles contiene los residuos domésticos como vasos plásticos, cubiertos desechables, porta comidas (icopor), snack, papel higiénico, toallas higiénicas, pañales, empaques de agua, bolsas, colillas de cigarrillos, latas de cerveza, botellas, hojas secas, envases de plástico (elementos de aseo), garrafas donde viene el agua, cubetas donde vienen los huevos, vidrios, latas, envases de gaseosas, residuos orgánicos.

En la cocina se evidenciaron residuos orgánicos: fruta y desechos vegetales en descomposición (ameros, cáscaras); residuos inorgánicos: latas, cajas de cartón-madera, costales, vidrio, plástico, papel aluminio, empaques de tetrapak, plastivinil,

actualmente los residuos son separados y vendidos como lavaza a un gestor externo. (Persona Natural)

En el club vacacional se identificaron los siguientes fuentes generadoras de residuos peligrosos: planta de tratamiento de aguas residuales, enfermería, manejo de escombros, quemas, transformador de electricidad (fuera de servicio – antiguo) e incinerador fuera de servicio.

Los residuos provenientes de Remodelaciones y Mantenimiento del club, aunque no son representativos, no cuenta con una correcta disposición estos se encuentran alrededor del Club o vía al Río Magdalena, se mezclan escombros de construcción junto con otras clases de residuos, alguno de éstos son: tejas puertas en maderas y metálicas, balastros, ventas, cerraduras, muebles, camas, neveras, balastros, campanas de extractores, ollas, entre otros.

En el taller de Mantenimiento se encuentran: repuestos, filtros, estopas, recipientes con grasas de vidrio, plástico y metálicos y los residuos generados por éste taller son depositados en las canecas anteriormente mencionadas.

Se cuenta con servicios de enfermería que presta aproximadamente 10 servicios diarios en temporada alta, cuyos residuos son: gasas, aplicadores, algodones, jeringas, baja lenguas, agujas, papel, guantes, vasos, bolsas plásticas, cajas de cartón, vidrio guantes, que suman en promedio 300 gramos al día en alta temporada y que son depositados en las canecas móviles, sin ninguna clase de clasificación e identificación.

El Área Administrativa genera papel, plástico, cartuchos, depositándolos en las mismas canecas móviles.

Alrededor de la piscina se encuentran canecas donde depositan vasos plásticos, bolsas, empaques de snack, empaques de productos químicos, evidenciándose una incorrecta disposición.

En el club vacacional existe una caseta donde se vende cerveza, gaseosas y snack, donde solamente recogen latas, cartón, que son las que les genera lucro personal para algunos funcionarios, el restante lo depositan en las mismas canecas.

Los residuos provenientes del Proceso de la Jardinería como poda de árboles, barrido, generan desechos como hojas, frutos en descomposición y ramas, que algunas de estas son depositadas en canecas, otras se hacen quemas a cielo abierto o son depositados en una cárcava.

Los servicios de recolección y tratamiento de los residuos se muestra en la siguiente tabla.

TABLA No. 3 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN

Componente	Descripción
Recolección	Existe una macro ruta no documentada. La recolección se establece con un horario diurno comprendido entre de 7:00 a.m. y las 9:00 a.m., con una frecuencia de dos veces por semana.
Transporte	Volqueta con una capacidad 6 m ³ , realiza 8 viajes por mes, para movilizar un promedio de 401.5 Kg/día., los operarios del contratista que hacen la recolección no cuentan con elementos de protección personal.
Barrido y limpieza	De las vías y áreas comunes se cuenta con 2 operarios. Se barre con una frecuencia de una vez por semana
Tratamiento y aprovechamiento	Los residuos reciclables no son aprovechados por el club vacacional actualmente, por esta razón son dispuestos al botadero. Los residuos orgánicos de la cocina se entregan en el momento que se llenen las canecas destinadas para lavaza.
Disposición final	Los residuos sólidos se disponen al botadero, más cercano. Esto no se pudo evidenciar, se consulto en los rellenos autorizados y no se llevan a ninguno de estos rellenos, (recebera de ERAS S.A E.S.P. y el relleno Praderas del Magdalena de Ser Ambiental), la recebera se encuentra en proceso de cierre después de seis años y ERAS tiene un convenio con SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P para disponer 900 toneladas en el relleno praderas del Magdalena el cual esta diseñado para 16 años de vida útil de los cuales ha pasado uno.

Fuente: Autores

4.8.2.1 Caracterización de los Residuos Sólidos

Para el presente diagnostico fue necesario el levantamiento y creación de la caracterización de los residuos sólidos, como forma de soporte real de las producciones de residuos sólidos en el Club vacacional. Cantidad de residuos sólidos recolectados (R.S.R). La cantidad total de residuos sólidos recolectados (RSR) diario en el club vacacional corresponde a:

Fecha del muestreo: 30 de enero de 2006

Residuos generados por un día: 29 de enero de 2006

Lugar del Cuarteo en el Club Vacacional: Cocina

Ocupación: Huéspedes 100
Trabajadores 45

Procedimiento: Se pesaron cada una de las bolsas que llegaron al cuarto de almacenamiento de las basuras, evidenciado que no todos los residuos generados por el Club Vacacional son acopiados en este lugar, ya que la volqueta que presta el servicio de recolección recoge cada una de canecas o contenedores ubicados en los diferentes puntos del Club vacacional, por tal motivo la caracterización se realizo en forma parcial.

Análisis de cuarteo

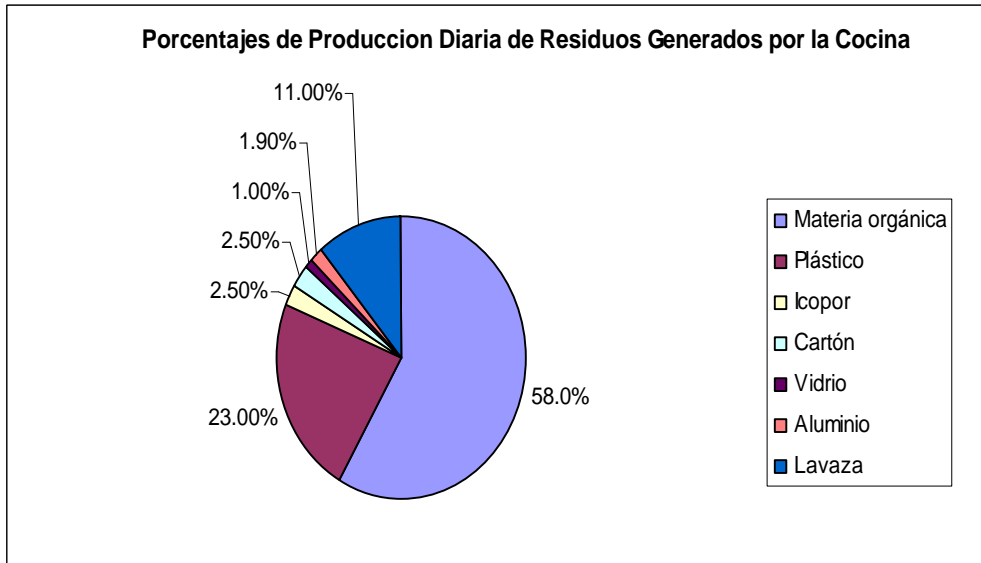
Número de bolsas:	46
Peso (kg):	317.1 (Kg)
Peso (kg) diario:	$317.1(Kg) = 317.1(Kg)/\text{dia}$
Peso Total aproximado (kg):	$317.1 * 30 = 9513 \text{ kg/ mes}$

TABLA No. 4 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS

Elemento	%
Materia orgánica	58
Plástico	23
Icopor	2.5
Cartón	2.5
Vidrio	1.0
Aluminio	1.9
Lavaza	11

Fuente : Autores

Grafico No. 1. Porcentajes de Producción Diaria de Residuos Generados por la Cocina.



Fuente: Autores

Residuos Generados por Club Vacacional sin contar la Cocina

Procedimiento: Se realizó la caracterización de los residuos sólidos generados de dos días que se encontraban almacenados en el cuarto de basuras. La materia orgánica compuesta principalmente por residuos de frutas y vegetales se encontraba en un estado de descomposición avanzado lo cual produjo que el lixiviado resultante contaminara los demás residuos y aumentara el peso de los mismos.

Tabla No. 5 PRODUCCION DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS

(SIN CONTAR LA COCINA)

PRODUCCION DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS (SIN CONTAR LA COCINA)					
Lugar: Club vacacional (Club ETB)					
Ocupación (100 Huéspedes - 45 Trabajadores)					
Fecha: 30 de Enero de 2006 (Residuos Generados el 29 /01/06)					
TIPO	Diaria		Mensual	CARACTERISTICAS	
	$\frac{\text{Peso(kg)}}{2\text{dias}} =$ PESO (Kg)/dia	%	$\text{Peso(dia)} \times 30 \text{ ? } \text{Peso(mes)}$ PESO (Kg)		
Materia Orgánica	109.7	60.00	3291	Compuesta principalmente por residuos de comida, papel higiénico, residuos de jardín.	
Plástico	40.1	21.50	1203	Vasos desechables, cubiertos, bolsas, botellas	
Cartón	2	2.50	60	Embalaje, cajas de huevos.	
Icopor	3.75	2.50	113	Bandejas y recipientes para comida	
Vidrio	0.5	1.00	15	Frascos de conservas	
Aluminio	1	1.50	30	Papel aluminio, latas	
Otros	Lavaza	9.5	10.50	293	Residuos de comida preparada.
TOTAL		166.8	100	5004	

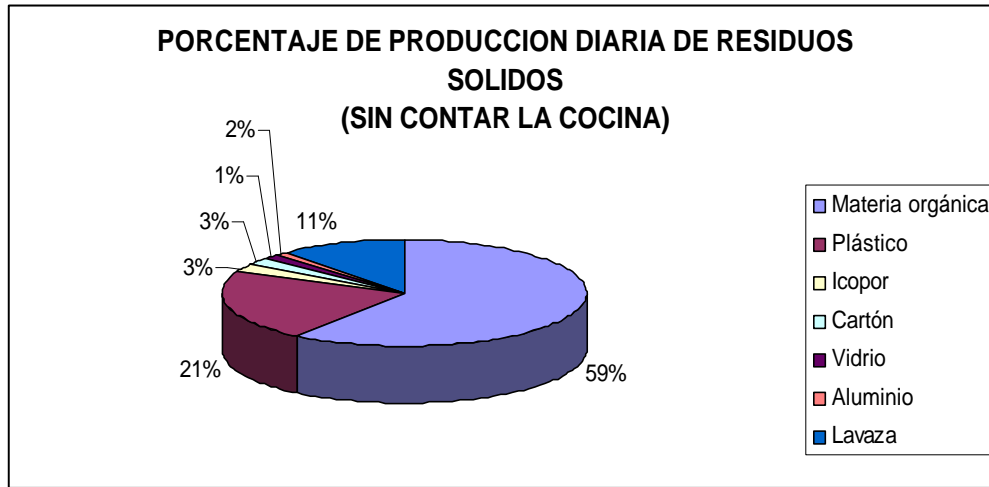
Fuente: Autores

Peso de 2 días (kg): 333.6 (Kg)

Peso (kg) diario aproximado: $\frac{333.6(Kg)}{2\text{dia}} = 166.8 (Kg)/\text{dia}$

Peso Total aproximado (kg): $166.8 \times 30 = 5004 Kg / mes$

Grafico No. 2 Porcentaje De Producción Diaria De Residuos Sólidos



Fuente: Autores

4.8.2.2 Tasa de Producción de Residuos Sólidos

En el Club Vacacional los residuos sólidos se pueden clasificar en el grupo de desechos sólidos municipales, que pueden contener desechos de comestibles de origen animal o vegetal; desechos combustibles como papel, cartón, plásticos, madera, desechos de jardinería, desechos no combustibles como vidrios, envases metálicos, partes de metales ferrosos y no ferrosos, desechos de construcción, entre otros. Además, existe generación de desechos sólidos provenientes de la poda y mantenimiento de la vegetación y zonas verdes del centro

Como se menciona en Tabla No. 8. Descripción del servicio de recolección, la producción de desechos sólidos del Club Vacacional es del orden de 43 canecas de 55 galones cada tres días, es decir 14 canecas al día. Los desechos generados por la poda de árboles genera el equivalente a 20 canecas a la semana, es decir, una 3 canecas al día.

En la actualidad la densidad de basura domestica sin compactar en promedio es de 130 kg/m³, según tabla que se presenta a continuación, extractada del libro "Enviromental Engineering" de Howard Pavy, Donald Rowe y George Tchobanoglous. Para mezclas y desechos de podas en particular, la densidad oscila en una rango entre 60 y 225 Kg/m³, para desechos de alimentos la densidad varia entre 120 y 480 Kg/m³, con un valor típico de 290 Kg/m³, cada caneca pesa aprox. 30 Kg su distribución no obedece a una planeación, las rutas de recolección son programadas de acuerdo a las necesidades. Recoge la basura cada 2 o 3 días aproximadamente, cuando las canecas están rebosadas, lo que origina incremento de vectores ya mencionados.

TABLA No. 6 DENSIDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

DENSIDADES DE LOS DESECHOS SÓLIDOS		
COMPONENTE	RANGO DE DENSIDAD (Kg/m³)	RANGO DE DENSIDAD (Kg/m³)
Desechos de alimentos	120-48	290
Papel	30 – 130	85
Cartón	30-80	50
Plásticos	30-130	65
Textiles	30-100	65
Caucho	90-120	130
Cuero	90-260	160
Malezas y podas jardines	60-225	105
Madera	120-320	240
Varios orgánicos	90-360	240
Vidrio	160-480	195
Latas	45-160	90
Metales no ferrosos	60-240	160
Metales ferrosos	120-1200	320
Polvo, ceniza, escombros	320-960	480
Municipales sin compactar	180-90	130
Municipales compactados	180-450	300

Fuente: "Environmental Engineering". Pavy, Rowe y Tchobanoglous.
 Tabla No. 6 Densidad de los Desechos Sólidos

Con los datos de densidad, y a partir de las cantidades volumétricas obtenidas en el cuarteo en el club vacacional, se puede realizar los siguientes estimativos para calcular el peso de las basuras generadas

Según normas internacionales para convertir galones americanos se debe multiplicar por 0,0037853 para obtener m³

$$14 \text{ canecas / dia } \times 55 \text{ gal } = 770 \text{ gal / dia , que equivale } 2,91 \text{ m}^3 \text{ / dia}$$

Se realiza el cálculo suponiendo una densidad promedio para material de poda de 150 kg/m³, teniendo en cuenta que en buena parte son ramas y troncos

$$3 \text{ canecas / dia } \times 55 \text{ gal } = 165 \text{ gal / dia , que equivale } 0.63 \text{ m}^3 \text{ / dia}$$

Suponiendo la densidad de 150 kg/m³, equivaldrían a 94.5 Kg/dia

De acuerdo con lo anterior, la producción diaria de residuos sólidos del Club vacacional estaría distribuida de la siguiente forma:

TABLA No. 7. PRODUCCIÓN DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS

COMPONENTE	CANTIDAD (Kg/día)
Basura diferente de podas	325.35
Material de podas	94,5
Total	419,85

Fuente: Autores

Cálculo de la PPC (kg/hab.-día):

PPC (Kg/Usuario-Día) =

Producción promedio diaria del Club Vacacional
 N° Promedio de personas

PPC (Kg/Usuario-Día) = $\frac{419.85 \text{ Kg}}{585 \text{ Usuarios}}$

PPC (Kg/Usuario-Día) = 0.72

La producción de residuos sólidos por persona oscila entre 0.7 y 2.5 Kg/persona/día aproximadamente teniendo en cuenta que aquí se incluyen los residuos de poda.

TABLA No. 8. PROBLEMAS A SOLUCIONAR CON EL PGIRS

COMPONENTE	PROBLEMAS A SOLUCIONAR CON EL PGIRS	
SOCIOECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización a los usuarios del Club Vacacional en campañas para el manejo y separación de residuos sólidos. 	
AMBIENTAL Y EDUCATIVO	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un sistema de Gestión Ambiental que lidere y haga cumplir la normatividad frente al manejo de de residuos sólidos. 	
TECNICO OPERATIVO	Recolección	<ul style="list-style-type: none"> • No Existe Un Plan De Contingencia Para La Recolección. • Deficiente Distribución De Las Canecas De Acopio De Residuos • Deficiente Recolección De Los Residuos Especiales • Deficiente Rutas de Recolección ? la zona de almacenamiento de residuos es deficiente.
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Los recolectores por parte del contratista no cuentan con elementos de protección personal.
	Barrido y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de las canecas, insuficiencia o ausencia de ellos para la recolección de residuos de peatones. • No se cuentan identificadas canecas existentes. • Falta de programa de salud ocupacional y educación para crear conciencia en el uso de los elementos de protección personal.
	Tratamiento y Aprovechamiento	<ul style="list-style-type: none"> • No hay separación en la fuente • Falta de Programa de capacitaciones y educación para crear conciencia para la separación en la fuente • Falta de tecnología para el aprovechamiento. • Presentación de los residuos no adecuada.
	Disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> • No existe una correcta disposición final de los residuos por parte del contratista.

Fuente: Autores

4.8.3 Aguas Lluvias

Red de aguas Lluvias

- Por el extremo norte del club vacacional, existe un sistema que lleva las aguas lluvias hasta el río ([ver plano sistema de aguas lluvias](#)). Este sistema se compone en parte de canaletas superficiales, con diferentes secciones, y en parte de tubería enterrada, con entrega al río por intermedio de cuatro subsistemas. Uno de ellos, el que entrega al río aproximadamente el 70% de las aguas lluvias recogidas en esta zona, está conformado por dos pozos que recogen el agua lluvia recolectada por dos canaletas paralelas (una tipo 5 y otra tipo 3), construidas sobre la vía perimetral Norte del Club, y la entregan al río mediante vertimiento directo. No existe en este caso, estructura de entrega al río. Es importante anotar que a este subsistema descarga el agua de rebose de la piscina 1. El otro subsistema de vertimiento, recoge el 30% restante de las aguas lluvias provenientes de una canaleta tipo 4, construida junto a un sendero peatonal en el sector noroccidental y vierte al río mediante estructura de entrega construida con sus correspondientes gaviones. La estructura de entrega es común con el humedal 2 y con el desagüe de la piscina 2.
- El área central del club cuenta con un sistema de drenaje de aguas lluvias, al cual confluyen dos subsistemas que se unen en el pozo Número 62. No existe una estructura de descarga construida hacia el río, que mitigue el efecto erosivo de estas aguas.

Uno de los subsistemas mencionados, está conformado por canaletas tipo 1 y 2 que conforman un eje longitudinal y recoge el agua de la zona norte de este sector central, entregándola a un dren superficial en un pozo que distribuye finalmente esta agua al pozo 62 construido junto al muro de tenis. Las observaciones de terreno, tal como se pueden corroborar en la fotografía, muestran esta conexión en contrapendiente. El dren superficial no está funcionando. De acuerdo con la información contenida en anteriores planos, lo que se buscaba, entre otros propósitos, era sacar de funcionamiento un pozo séptico que recogía todas estas aguas y las descargaba en la cárcava grande, incrementando de esta manera sus problemas de erosión.

El éxito de este subsistema se basa en el buen funcionamiento del dren superficial y principalmente, en la correcta conexión al desagüe final a través del pozo 62. Ni lo uno (Numeral 4.1.5) ni lo otro está funcionando bien, por lo cual las aguas lluvias recolectadas por este subsistema, en parte se represan en el dren ocasionando su progresivo deterioro y la producción de gran cantidad de zancudos, y las demás avanzan libremente de diversas maneras al talud y en la actualidad están reforzando la acción erosiva sobre el mismo, aportando aproximadamente la cuarta parte de las aguas de escorrentía recogidas en el lote del club, al problema de erosión en este sector del talud, que en la actualidad es activa y pone en peligro la estabilidad de varias construcciones vecinas.

El área central cuenta con otro subsistema de drenaje, el cual igualmente pasa por el pozo 62. Este subsistema en su parte inicial está constituido por canaletas

superficiales que mediante sumideros, recoge el agua de escorrentía transportada por la vía principal, proveniente en un alto porcentaje de la zona alta, y la transporta mediante tres (3) pozos y tuberías enterradas hasta la descarga al río en el talud. En el pozo final de este subsistema, es decir el Número 64, se mezclan las aguas lluvias recolectadas con las producidas por el humedal Número 1.

La eficiencia de este subsistema es muy alta, por lo cual, la gran cantidad de escorrentía que corre por la vía principal, que hace las veces de canal abierto de conducción, con flujo confinado por los sardineles y buena pendiente, se recoge y se canaliza adecuadamente.

- o Las aguas lluvias provenientes de la parte sur, así como de los lotes vecinos, son recolectadas por un canal de 450 metros de longitud, construido en concreto. Estas aguas, que corren sin control en el interior del canal que tiene una pendiente aproximada del 1.2%, caen directamente al talud, que en este sector presenta su mayor altura sobre el río, generando alto poder erosivo que se ve reflejado en la socavación en un tramo aproximado de 10 metros en su descarga, que en la actualidad se encuentra en voladizo al perder su piso de soporte. No existe estructura de entrega en este sistema de drenaje.

A pesar que las aguas lluvias provenientes de los lotes vecinos, han venido siendo manejadas por los propietarios de estos lotes, el caudal que recoge la estructura es muy considerable, en algunas ocasiones el canal se desborda, por lo cual es imperativo un sistema de alivio y disminución de velocidad de entrega del agua.

La eficiencia de este sistema, construido para eliminar el aporte de las aguas recogidas en la formación de la cárcava grande, ha sido muy buena, pero en la actualidad, de no controlarse el flujo, se estará dando comienzo a una nueva cárcava un poco más al sur de la anterior.

4.8.4 Control de vectores

En el club vacacional se observan vectores voladores como zancudos, jején lutzomyia, mosquitos aedes, vectores rastreros como cucaracha alemana, hormigas, ciempiés, milpiés y también se encuentran ratones de despensa.

En el club vacacional se observan plagas tales como los Pulgones, Minador de los cítricos y mosca blanca, la abeja aserradora de hojas, hormigas carpinteras, hormigas arrieras, la mosca de la fruta, en los mismos árboles, el comejen, el gorgojo, las avispas cazadoras, zancudos, cucarachas, ciempiés y otros insectos.

4.8.5 Ahorro de Agua

4.8.5.1 Plan de uso eficiente del agua potable

El Club Vacacional de la ETB en Ricaurte, no cuenta con un plan de ahorro y uso eficiente del agua potable.

Para elaborar el plan, es necesario seguir las siguientes etapas:

PRIMERA ETAPA:

- ? Determinación de los caudales necesarios para atender el servicio.
- ? Análisis del funcionamiento del acueducto: En esta fase se debe conocer la red, su funcionamiento y se ejecutarán las obras que sean necesarias para realizar las correspondientes mediciones de pérdidas conocidas (fugas) y desconocidas (por uso ineficiente).

SEGUNDA ETAPA:

- ? Análisis de los resultados de las mediciones: Se cuantificarán las pérdidas y se determinarán las zonas prioritarias a inspeccionar.
- ? Campaña de búsqueda de fugas
- ? Reparación de las fugas descubiertas
- ? Nuevas mediciones tras las reparaciones: Se cuantificarán las fugas reparadas y se determinará la continuación de la campaña de búsqueda de fugas, según los resultados obtenidos.

TERCERA ETAPA:

- ? Balance de la campaña de medición y búsqueda de fugas: se determinarán las actividades a realizar a corto plazo y se propondrán actividades de mejora en la red o la renovación o rehabilitación de la red.
- ? Determinación y localización de otras pérdidas

CUARTA ETAPA:

- ? Diseño e implementación del programa de ahorro y uso eficiente del agua potable

El presente trabajo cubrirá la primera etapa, así como parcialmente la cuarta etapa y los dos primeros puntos de la segunda etapa. Las demás etapas y puntos, son la aplicación en campo de las estrategias diseñadas en este documento que implica la ejecución de obras y asignación de recursos con este propósito, por parte de la ETB.

4.8.5.2 Situación actual del sistema de acueducto

Población atendida

El club dispone de 27 cabañas, 35 casetas (más grandes que las cabañas), 24 apartamentos, 6 de ellos duplex. Globalmente, pueden hospedarse en el club como máximo 540 personas, más 45 funcionarios en promedio, de base. Cuando esta capacidad hotelera se copa, el sistema de acueducto opera correctamente y atiende la demanda de todos los usuarios.

Para este caso, el caudal máximo probable es:

$$585\text{hab} \times 210\text{lt/hb-día} \times 1.4 \times 1.7 = 3.38\text{lt/seg.}$$

Este caudal es muy superior al caudal requerido para atender la ocupación media que es de 118 personas, para un consumo promedio de 0.87lt/seg.

El caudal máximo puede ser transportado sin ningún problema por la red instalada y suministrado adecuadamente por el almacenamiento disponible, en caso de fallar el suministro de ACUAGIR que es la Empresa de Servicios Públicos encargada del suministro al club. La red puede transportar sin problema alguno hasta 3.75 lt/seg.

Según la información disponible en el club vacacional, se pudo establecer el siguiente perfil de consumo para el lugar durante el año anterior:

TABLA No. 9 PERFIL DEL CONSUMO DE AGUA AÑO 2005

MES	VALOR PAGADO (\$)	CONSUMO ACTUAL (m3)	PROMEDIO (m3)
ENERO - 06	2.470.050	2.378	2.689
DICIEMBRE - 05	2.123.150	2.043	2.627
NOVIEMBRE - 05	2.079.660	2.001	2.618
OCTUBRE - 05	3.500.760	3.372	2.467
SEPTIEMBRE - 05	3.596.690	3.573	2.190
AGOSTO - 05	2.978.240	2.940	2.154
JULIO - 05	3.791.277	2.206	1.997
JUNIO - 05	3.518.957	1.672	1.896
MAYO - 05	1.970.650	1.942	1.942
ABRIL - 05	1.898.650	0	1.942
MARZO - 05	2.144.460	2.192	2.192
FEBRERO - 05	2.694.380	2.756	2.192

FUENTE: ETB

El consumo promedio mensual es de 2.256 m3, que corresponde a un caudal de 0.87 litros por segundo.

De conformidad a lo establecido por el RAS, la dotación para este tipo de sistemas, es un máximo de 175 litros/habitante/día, la cual, afectada por una variación del 20% (máxima aceptada) por el clima, indica que la dotación para el club vacacional es de 210 litros/habitante/día. Es importante anotar que los estudios y diseños con los cuales se realizó el proyecto, contemplaban dotaciones menores (200 litros/habitante/día).

Como consecuencia de lo anterior, se puede concluir que el consumo promedio que el club vacacional pagó el año pasado corresponde a una población promedio diaria de 363 personas.

No obstante, de acuerdo a la información proporcionada por la ETB, la ocupación del club vacacional tuvo el siguiente desempeño durante el año 2005:

TABLA No. 10 OCUPACIÓN DEL CLUB AÑO 2005

MES	TRABAJADOR			TOTAL FORMULARIOS	PERSONAS QUE INGRESAN AL CLUB VACACIONAL			
	ACTIVO	TEMPO RAL	PENSIONADO		MUJERES	HOMBRES	NIÑOS	TOTAL
ENERO	366	3	21	390	1294	832	478	2604
FEBRERO	177	10	64	251	806	689	203	1698
MARZO	238	10	35	283	646	850	327	1823
ABRIL	149	10	49	208	651	502	236	1389
MAYO	197	3	55	255	821	653	245	1719
JUNIO	255	1	52	308	1067	763	356	2186
JULIO	405	6	57	468	1354	1297	638	3289
AGOSTO	241	8	61	310	1018	835	349	2202
SEPTIEMBRE	210	8	111	329	1034	849	287	2170
OCTUBRE	230	15	84	329	1118	685	383	2186
NOVIEMBRE	269	6	54	329	1109	783	362	2254
DICIEMBRE	325	0	46	371	1223	1015	486	2724
TOTAL	3.062	80	689	3.831	12.141	9.753	4.350	26.244

FUENTE: ETB

Según la información anterior, el promedio de personas que ingresó por día al club vacacional fue de 73. A esta cifra debe sumarse el personal de planta, que asciende a 45 personas, con lo cual la población promedio diaria en el club vacacional es de 118 personas, que debería consumir un caudal de 0.29 litros por segundo. De lo anterior se puede calcular que las pérdidas de agua potable en el club vacacional son del 200% una vez se descuenta el consumo que debería presentarse, al consumo real.

4.8.5.3 Descripción del funcionamiento del sistema de acueducto

El sistema fue diseñado para recibir agua de la red matriz abastecida por ACUAGIR, almacenarlo en los dos tanques para desde allí distribuirlo a los usuarios a través de la red impulsando el líquido mediante un sistema de bombeo instalado en una caseta en la parte alta del club, garantizando presión mínima en la red del club, de 30 psi.

No obstante, debido a procesos constructivos concertados con la Interventoría y con la ETB, la acometida de 2" se prolongó y se conectó directamente a la red transmitiéndole directamente la presión de la red matriz al sistema de acueducto del club. Esta acometida está empalmada en el punto de descarga del sistema de bombeo.

La parte alta de la red, constituida por la recepción, portería, administración, almacén y cabaña del administrador, se alimenta directamente de la red de ACUAGIR

El diseño hidráulico implica un bombeo a la red con cabeza de succión positiva localizado a borde del anillo vial del club vacacional. Existe una estación de bombeo cuyo montaje se hizo en una caseta construida en la terraza alta. Allí se instaló un equipo de presión IHM 15H-1.8 con dos hidroneumáticos L – 100 vertical. Esta caseta se construyó atendiendo las recomendaciones del estudio de suelos y estructuralmente no presenta ninguna falla. El equipo funciona bien en el aspecto mecánico, aunque en el aspecto hidráulico, debido a las condiciones de la red, prácticamente se hace innecesario. La infraestructura de bombeo fue construida según un plan previamente diseñado que no tenía en cuenta las condiciones finales de construcción.

Este hecho se explica en que la presión dentro de la red de acueducto del club, sin utilizar el bombeo, en condiciones normales no baja de 42 psi, debido al buen funcionamiento del sistema de ACUAGIR. Con esta presión es suficiente para atender el consumo de la red de manera continua y con adecuada presión de servicio. La presión podría ser mayor pero la cota donde se ubican los tanques la quiebra. Así mismo, la presión de la red represa el agua almacenada en los tanques, por lo cual el líquido en ellos contenido, fluye lentamente a la red.

Después de inspecciones de campo, y mediciones experimentales durante 5 días en periodos de ocupación plena (3 días) y sin ninguna ocupación (2 días), se pudo determinar que la presión del agua en la red, medida en el cuarto de bombas, oscila entre 68 psi. a las 5 a.m., y 42 psi., a las horas de máximo consumo cuando el club se encuentra totalmente ocupado, con un promedio de 585 personas. Las presiones pueden disminuir, si se abren simultáneamente dos hidrantes de 2" instalados en la red, con la misma población usando el sistema de acueducto, caso en el cual la presión llega a 10 psi, pues cada uno de los hidrantes puede consumir un promedio de 3 lt/seg. Los hidrantes se encuentran, uno en el punto más bajo de la red, y el otro en la cancha de fútbol. En caso de abrir solo el primero a plena capacidad y con la capacidad hotelera copada, la presión llega a 19 psi, con lo cual las duchas más críticas dentro del club funcionan con buena presión.

Cuando la presión en la red es inferior a 15 psi., las duchas más críticas presentan presiones bajas. A esta presión se llega en el escenario ya descrito y abriendo además de manera parcial el otro hidrante. Por lo anterior, el equipo de bombeo debe prenderse cuando la presión llegue a 15 psi y deberá apagarse cuando la presión supere las 20 psi y por tanto todas las duchas, incluyendo las más críticas, presentan buena presión para atender a los usuarios. Cuando la red es atendida únicamente por los tanques al cerrar el registro de entrada al club, la presión en la red, medida en el cuarto de bombas, es de 8 psi que es la estática proveniente de los tanques.

El volumen de almacenamiento disponible en el club, es de 336 m³ el cual puede atender el consumo de 533 personas durante tres días seguidos, disponiendo de un volumen de reserva contra incendio de 16 m³. Como la población en promedio es muy inferior a este valor, el volumen de agua contenido en los tanques, tiene bajo nivel de rotación.

La red de distribución no es sistema cerrado, sino una serie de ramales abiertos sin continuidad en la mayoría de los casos como se puede observar en los planos. Como

no tiene sectorización, se instalaron en la red y estación de bombeo, válvulas automáticas de control para regular presiones y consumos, las cuales con el transcurrir del tiempo se han venido sacando de funcionamiento.

A lo largo de la red, existen válvulas de corte instaladas dentro de cajas construidas en mampostería con tapa en hierro fundido identificadas con la palabra ACUEDUCTO.

El manejo de agua potable en el club, garantiza el correcto suministro a los usuarios del Club, con servicio continuo y adecuada presión de servicio. No obstante, es necesario advertir que se deben mejorar las condiciones de mantenimiento del Cloro residual en el almacenamiento y en la red para garantizar buena calidad del líquido en todos los puntos de la red. No existe en la actualidad ningún tipo de vulnerabilidad en el funcionamiento del acueducto, pues el sistema está en capacidad, tal como lo ha demostrado en los últimos años, de atender sin ningún tipo de problema, un consumo tres veces mayor al consumo para el cual fue diseñado, haciendo las correcciones anotadas.

La obra fue ejecutada en el año 2000 por el Consorcio H.J. Ingenieros Civiles Limitada – Sánchez (R.L. Jairo Arturo Jaramillo Guarín).

4.8.5.4 Análisis de pérdidas

Teniendo en cuenta el elevado valor de la cifra de consumo, se trató de localizar la fuente de las pérdidas, para lo cual se realizaron tres pruebas nocturnas no consecutivas en el club, empleando el método caudalimétrico o de medición de consumos nocturnos mínimos, que parte del hecho que por la noche, los consumidores duermen, o mantienen actividades domésticas muy reducidas, así que la demanda en general, disminuye. Las curvas de consumos diarios de una red presentan un mínimo que se sitúa entre las 00h00 y las 5h00.

Las probabilidades de que un abonado consuma agua son mínimas. También hay periodos durante los cuales el consumo es casi inexistente. De otro lado, para asegurar el éxito de las mediciones, se le avisó a las personas que estaban en el club vacacional, para que no utilizaran agua potable y adicionalmente se cerraron los registros de entrada a sus sitios de habitación.

“En general, el consumo nocturno no llega nunca a cero por varias razones:

- ✍ Siempre quedan usuarios que ejercen una actividad privada o industrial con consumo continuo de agua (no es nuestro caso)
- ✍ Siempre hay desperdicio de agua en los domicilios de los usuarios (grifos y cisternas que pierden o gotean). En nuestro caso, varios registros de entrada a las cabañas no pudieron ser cerrados pues se encontraban partidos, en estado de total deterioro o simplemente no se encontraban instalados.
- ✍ Hay fugas en los aparatos instalados en la red (ejemplo, juntas deterioradas)
- ✍ Hay fugas en tuberías y acometidas, que son las que nos interesan”¹⁵

En caso de no presentarse consumos, no hay fugas en la red y si se presentan consumos, si hay fugas.

¹⁵ Fuente 11: *Société des Eaux de Marseille: Búsqueda de fugas sistemática, Sectorización – Cuantificación. Año 2000*

La prueba, se realizó en tres fases en cada una de las cuales siempre se cerró el registro de entrada al club. Durante la primera, se cerraron las salidas de los tanques, así como sus entradas y se midió la disminución de altura en los tanques hora a hora, durante un periodo de 12 horas, encontrándose que se presenta una disminución de 1.0 centímetro en el nivel de los dos tanques. El área del tanque nuevo, correspondiente a una superficie de 4.80x13.80 m, es de 66.24 m², mientras que la del tanque antiguo, es de 83.30 m². Por lo anterior, el volumen perdido durante un periodo de 12 horas, es de 1.50 m³, correspondiente a un caudal de 0.035 litros por segundo

La segunda fase consistió en cerrar los registros de entrada a los tanques de almacenamiento y a las unidades de habitación, abrir las válvulas de salida de los tanques a la red y medir la pérdida de altura en los tanques durante un periodo de 10 horas, con el equipo de bombeo apagado. El nivel de los tanques descendió 2.60 centímetros, por lo cual el volumen perdido durante un periodo de 10 horas, es de 3.96 m³, correspondiente a un caudal de 0.108 litros por segundo. Este valor, es la suma de las pérdidas del tanque y la red, por lo cual, las pérdidas en la red de distribución son de 0.073 litros por segundo.

La tercera fase consistió en cerrar los registros de entrada a los tanques, abrir todas las salidas a la red, y abrir todos los registros de entrada a las unidades habitacionales, que se encontraban desocupadas y no hubo consumo de agua potable durante un periodo de 9 horas, con el equipo de bombeo apagado. El nivel de los tanques descendió 2.90 centímetros, para un total de 4.35 m³ de pérdidas durante este periodo, por lo cual las pérdidas globales son de 0.134 litros por segundo, y las pérdidas en las instalaciones internas de las unidades son de 0.026 litros por segundo.

TABLA No 11. RESUMEN DE PERDIDAS

UNIDAD ESTUDIADA	CAUDAL (LT/SEG)	PORCENTAJE (%)
TANQUES	0.035	12.07
RED	0.073	25.17
INSTALACIONES INTERNAS	0.026	8.97
DESCONOCIDO	0.446	153.79
TOTAL	0.58	200

FUENTE: Autores

El nivel de pérdidas físicas de agua potable dentro del club vacacional, es de 0.58 litros por segundo, correspondiente a un 200% del consumo que debía presentarse en su interior. Este valor es muy alto, máxime si se tiene en cuenta que se trata de instalaciones internas de un usuario privado, para el cual este nivel debería ser muy bajo y en todo caso menor del 30%.

4.8.5.4.1 Pérdidas desconocidas: Se producen durante los periodos de consumo y se pueden atribuir a cualquiera de las siguientes variables:

- ☒ Riego de prados con agua potable. Algunos grifos permanecen abiertos durante por lo menos 8 horas al día con este propósito. Un grifo, con buenas condiciones en la red, puede tener consumo aproximado de 0.35 lt/seg.
- ☒ Consumo continuo en el hidrante más bajo. En algunas oportunidades, se conectan mangueras a este grifo para riego en la zona baja de la red.

- ✍ Utilización de agua potable a presión para el barrido de las unidades habitacionales y zonas sociales.
- ✍ Uso ineficiente del recurso por parte de los huéspedes, se conoce el caso, por ejemplo, de huéspedes que llevaban ropa sucia para lavarla en el club. Es importante anotar que no existe ningún tipo de control sobre el consumo de los huéspedes.
- ✍ Eso ineficiente del recurso por parte de los funcionarios de la ETB en la zona de administración o en la zona de cafetería y restaurante. Un caso por ejemplo, es el derroche de agua potable, en el lavado de algunos alimentos como las papas y en el lavado de la vajilla.
- ✍ Utilización de agua potable para mantener llena la piscina central.

4.8.5.5 Distribución de perdidas en fugas

- ✍ En tanques: El porcentaje de pérdidas deberá estudiarse a fondo. El punto más probable de escape del agua, puede estar en fugas en las válvulas de salida y lavado de los tanques. No obstante también en algún porcentaje puede corresponder a infiltraciones a través de las estructuras y muy probablemente por las juntas de construcción. En atención al tipo de suelo sobre el que se soportan, es necesario garantizar la impermeabilidad del tanque, máxime si se considera que ninguna de las estructuras cuenta con un sistema de drenaje perimetral que pueda aliviar las presiones de esta agua de infiltración sobre los tanques y su acción perjudicial sobre el mismo terreno.
- ✍ En red de distribución: Se observan fugas en las válvulas que alimentan las piscinas, válvulas instaladas para riego, registros de entrada a las unidades habitacionales, tubería instalada deficientemente y con fugas, como por ejemplo en la zona baja del lote dentro de una canal de recolección de aguas lluvias, aflora agua potable, producto de fugas en la red.
- ✍ Instalaciones internas: Se refiere a los aparatos sanitarios de cada unidad habitacional, así como baños y vestieres comunes localizados a lo largo y ancho del club. Dentro de este ítem, se encuentran las fugas en las duchas de los vestieres, infiltraciones en la zona de los baños comunes, goteo en varios lavamanos, paso de agua por sanitarios y orinales en mal estado, duchas en mal estado en varias cabañas y apartamentos, desperdicio de agua por daño en instalaciones del taller.

4.8.5.6 Caracterización del agua potable

Este análisis se hace a la luz de lo estipulado en el Decreto 475 de 1998 para agua potable

TABLA No.12 RESULTADO DEL ANÁLISIS AGUA

UBICACIÓN MUESTRA	Grifo, cabaña 16	Grifo caseta 503	Piscina 1		Piscina 2		Punto de entrada al Club	NORMAS DECRETO
			ENERO	MAYO	ENERO	MAYO		
Color, Unidades	3	3	1	<1	1	<1	6.55	<15
Turbiedad, Unidades	1.59	1.57	0.80	0.70	0.46	0.35	2.62	<5
pH	6.79	6.76	7.31	7.52	7.15	7.84	7.17	6.5 – 9
Alcalinidad total, ppm CaCO ₃	46	46	100	60	98	80		<100
Dureza total, ppm CaCO ₃	47	52	101	72	71	74	43.89	<160
Sulfatos, ppm SO ₄	<25	<25	<25	<25	<25	<25	4.42	<25
Nitratos, ppm N	1	1	3	2	1	1		<10
Nitritos, ppm N	0.0	0.0	0.02	0.0	0.0	0.01	0.00	<0.1
Cloruros, ppm Cl.	7	7	140	127	119	139	9.69	<200
Cloro residual, ppm Cl.	0.2	0.2	0.5	>2	2.0	>2	0.75	0.2 – 1.0
Coliformes totales NMPX100 CC	0	0	0	0	0	0		0
Escherichia Coli NMPX100 CC	0	0	0	0	0	0		0
Rto Mesófilos Aeróbicos NMPX100 CC	36	12	60	>50000	>50000	>50000		<100

FUENTE: ETB - ACUAGIR

La cabaña 16 se encuentra en la parte baja del lote sector norte, mientras que la caseta 503 se encuentra en la parte baja sector sur. Las muestras se tomaron en Enero de 2006.

Adicionalmente, se tomaron muestras en Mayo de 2006, para determinación de Cloro residual en la cabaña (Número 23) y caseta (Número 503B) más alejadas, encontrándose Cloro residual de 0.3, valor en el rango permitido en el Decreto 475 – 98, en la primera, y menor de 0.1, inferior al permitido, en la segunda. Así mismo, el apartamento más alejado en la torre C, y un grifo de la cocina, registraron niveles de Cloro residual menores a 0.1. En cuanto a los tanques de almacenamiento, el valor del cloro residual es inferior a 0.1¹⁶

En términos generales, la calidad del agua suministrada por ACUAGIR es buena y responde a las exigencias de Ley. El nivel de cloro residual, especialmente en los tanques de almacenamiento, es bajo pero no por problemas del suministro sino por mal funcionamiento del sistema local de acueducto del club, lo que denota poco movimiento de la masa de agua en estas estructuras. Por el contrario, el cloro residual en las piscinas, registra valores muy altos. También es alto el valor de la concentración de mesófilos en las dos piscinas, por lo cual es necesario revisar el manejo de estas estructuras.

4.9 Aspectos de Seguimiento y control

No se observa la adopción de una organización que integre los servicios que presta el club con el medio ambiente, ni el desarrollo de un Plan de

¹⁶ Fuente 8: Constanza Castillo Herrera: Resultado análisis completos de laboratorio Centro Vacacional en Ricaurte. Año 2006.

Gestión ambiental que busque el logro de los objetivos ambientales dictados por la política ambiental de la empresa. En el club Vacacional no se evidencia una organización para implantar los procesos de observación, medición, análisis y mejora necesarios para:

- ✍ Demostrar la no conformidad de los servicios prestados
- ✍ Para asegurar la conformidad de la calidad del servicio prestado
- ✍ Para mejorar continuamente la eficacia del sistema

Que incluya métodos aplicables con técnicas estadísticas y alcance de su utilización. El club vacacional y la administración no realiza seguimiento de la información de la percepción de los huéspedes y usuarios frente a la satisfacción del servicio que presta. Como tampoco se observa que en forma periódica audite internamente la gestión administrativa, considerando el estado, los servicios y las áreas auditar, el alcance, la frecuencia y la metodología. (Es decir auditar el propio trabajo del Club que permitan tomar acciones correctivas de forma ágil).

5 FORMULACION DEL PLAN MAESTRO DE GESTION AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP

Para definir el Plan de Maestro de Gestión Ambiental se toman como variables el manejo paisajístico, ambiental saneamiento, estructural y geotécnico del terreno, margen hidráulica del río Magdalena y aspectos de tipo biológico, social y administrativo.

5.1 Aspecto Socio Administrativo

Se propone que el administrador del club vacacional cuente con mayor autonomía para tomar decisiones oportunas para la gestión, sin que estas deban ser consultadas y en consenso de la Junta Administradora.

Es importante para el desarrollo del presente Plan, que se cuente con personal idóneo y capacitado, asignado a tareas específicas tales como:

- Jardinería
- Operación y mantenimiento de las PTAR
- Responsable del control y seguimiento de residuos sólidos
- Responsable del control de Ahorro y Uso eficiente de aguas
- Coordinador de practicantes (Actividades lúdicas, proyectos temáticos de sensibilización ambiental)
- Administrador del Club como responsable del cumplimiento de la legislación ambiental.

Se aplicó una encuesta a los huéspedes en temporada alta para conocer sus expectativas y sus necesidades como usuarios. ([VER ANEXO 11 – Encuesta aplicada a los huéspedes](#))

5.2 Aspecto Biológico Inventario de especies representativas del Club Vacacional.

Para dar respuesta a esta necesidad; se realizó un trabajo de campo con el objetivo identificar las especies más representativas de flora, fauna.

5.2.1 Censo de Población Forestal

5.2.1.1 **Vegetación.** Actualmente el Club Vacacional cuenta con una vegetación espontánea e inducida que se refleja en algunas especies ornamentales que se sembraron con el objeto de mejorar la infraestructura arbórea y consolidar las zonas de fuertes pendientes con barreras vivas como el género de gramíneas denominadas bambú común hacia la ribera del río.

5.2.1.2 **Arborización.**

- ? Plantaciones de especies inducidas y con características ornamentales como el naranjuelos (*Capparis Odoratissima*), abarco, saman (*Samanea saman*), guasimo (*Guazuma ulmifolia*), palmas (*Scheellea butyraceae*), ficus (*Ficus benjamina*) y agrupaciones de árboles frutales mangos (*Rhinocarpus dc*).
- ? Taludes naturales conformados por gramíneas (barreras vivas) como: el bambú común (*Bambusa vulgaris*), guadua (*Bambusa guadua*) y chusque caña fecha o caña brava (*Gynerum sagittatum*- *chusquea spp*).
- ? Cerramiento en cerca viva Limón Swingle (*Patens moc*) en algunos partes del lindero.

Se procedió a realizar un inventario al 100% de la población, los resultados se observan detallados ([VER ANEXO 5– Inventario Forestal](#)).

El inventario lo conforman 833 unidades forestales; las familias con mayor representatividad dentro de la plantación se tiene a la Gramíneas con 360 chusques entre Guadua y Bambú, también se destaca la presencia de la familia Anacardiaceae con 84 individuos en su mayoría mangos y en tercer lugar la familia Capparaceae con 74 árboles de Naranjuelo.

Tabla No. 13 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NUMERO DE ARBOLES
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	HOBO	1
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	MANGO CHANCLETO	31
Anacardiaceae	<i>Mangifera sp.</i>	MANGO DULCE	52
Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	CHIRIMOYA	1
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	GUANABANO	11
Araucariaceae	<i>Araucaria brasiliensis L.</i>	ARAUCARIA	3
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	PALMA BOTELLA	12
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	PALMA DE COCO	9
Arecaceae	<i>Pholidostachys sp.</i>	PALMA N.N.	13
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i>	CHICALA	1
Bignoniaceae	<i>Spathodea campalunata</i>	TULIPAN AFRICANO	24
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia purpurea L.</i>	PATAVACA	17
Caesalpiniaceae	<i>Delonix regia</i>	ACACIA ROJA	31
Capparaceae	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	NARANJUELO	74
Cecropiaceae	<i>Cecropia arachnoidea</i>	YARUMO	1
Combretaceae	<i>Terminalia catappa L.</i>	ALMENDRO	4
Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>	CIPRES	1
Flacourtiaceae	<i>Cacearia corymbosa</i>	CIRUELO	6
Gramineae	<i>Bambusa vulgaris</i>	BAMBU	260
Gramineae	<i>Guadua angustifolia</i>	GUADUA	100
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	CEDRILLO	1
Mimosaceae	<i>Pithecellobium guachapele</i>	IGUA	6
Mimosaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	SAMANO	11
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	CAUCHO DE SALA	4
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	FICUS	42
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	GUAYABA CIMARRONA	1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	GUAYABO	2
Myrtaceae	<i>Myrtus sp.</i>	MIRTO	2
Myrtaceae	<i>Syzygium sp.</i>	POMARROSO	1
Oleaceae	<i>Fraxinus chinensis</i>	URAPAN	29
Rosaceae	<i>Eriobothrya sp.</i>	NISPERO	6
Rutaceae	<i>Swinglea glutinosa</i>	LIMON SWINGLEA	8
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rigidum</i>	TACHUELO	1
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	GUACIMO	3
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	TECA	35
Zygophyllaceae	<i>Guaiaicum officinale</i>	GUAYACAN	1
		MAMONCILLO	1
		MANDARINO	7
		NARANJA TORONJA	17
		NARANJO	3
TOTAL			833

Tabla: Composición florística Club Vacacional
Fuente: Autores

FAMILIA	NUMERO DE ARBOLES
Anacardiaceae	84
Annonaceae	12
Araucariaceae	3
Arecaceae	34
Bignoniaceae	25
Caesalpiniaceae	48
Capparaceae	74
Cecropiaceae	1
Combretaceae	4
Cupressaceae	1
Flacourtiaceae	6
Gramineae	360
Meliaceae	1
Mimosaceae	17
Moraceae	46
Myrtaceae	6
Oleaceae	29
Rosaceae	6
Rutaceae	9
Sterculiaceae	3
Verbenaceae	35
Zygophyllaceae	1
	1
	7
	20
TOTAL	833

Tabla: Composición florística Club Vacacional
Fuente: Autores

También sobresalen otras especies que se pueden apreciar en el club vacacional como guasca o gallito (*Aristolochia ringers*), la maleza (Gramíneas malezas), hongos de diferentes variedades y algunas plantas ornamentales y florística de jardinería. (Ver ANEXO 4. Descripción de especies vegetales).



Foto: Variedad hongos Club Vacacional
Fuente: Autores

5.2.1.3 Hallazgos del inventario biofísico del club Vacacional

En el club vacacional se identificaron diferentes tipos de plagas, que se encuentran tanto en la vegetación como en las rutas, a continuación se describen los hallazgos.

? **De las plagas.** De acuerdo a las consultas de fuentes bibliográficas, los registros fotográficos y la observación directa de la vegetación del club, se pueden encontrar plagas como:

los Pulgones aparecen en los brotes y se detecta porque las hojas brotan arrugadas, las hojas arrugadas en naranjo, mandarina o limonero se deben también al Minador de los cítricos, y Mosca blanca. La Abeja aserradora de hojas que hace recortes en las hojas de árboles, otras plagas como hormigas carpinteras, hormigas arriaras, la mosca que oviposita sus huevos sobre todas las frutas observadas en el suelo en proceso de descomposición y en los mismos árboles, el comejen, el gorgojo, las avispas cazadoras, zancudos, cucarachas, ciempiés y otros insectos.



Foto: Plagas observadas en el Club Vacacional

Fuente: Autores

? **Del estado fitosanitario de la cobertura vegetal,** la vegetación está en un estado de deterioro evidente y se observa en cada árbol tanto invasión de plagas, hongos como *Chancro o Cancro infecta a árboles y arbustos través de las heridas de poda y grietas en la corteza.

*Fitóftora (*Phytophthora* spp) es un hongo que empieza atacando el sistema radicular y sigue por el cuello de la planta, aparece y destruye los árboles, arbustos y naranjo.

*Antracnosis es una enfermedad causada por hongos, se observan manchas sobre hojas, tallos, flores y frutos de plantas ornamentales, por las rajadas de troncos y ramas de los árboles salen hongos de la madera que atacan a los árboles frutales y de sombrío.

Se encuentran árboles muertos de diferentes especies, frutos en los árboles en mal estado con larvas, tronco de árboles canalizados por las plagas, árboles completamente deshojados, cortezas gruesas y con canales de perforación realizados por enfermedades o plagas.

Es de anotar que en el Guanábano se encontró gran cantidad de ataque de insectos lo cual han provocado clorosis en el área foliar de los árboles de la misma forma se presenta ataque de comejen y mosca de la fruta. (VER ANEXO 6 – Manual de Jardinería)



Foto: Estado Fitosanitario Observado en el Club Vacacional
Fuente: Autores

? **De las Quemadas de coberturas muertas o mulch.** Esta practica se observa en el club por los rastros de cenizas que se encuentran sobre algunos lugares como mecanismo de limpieza.

Aunque se cree que este mecanismo de limpieza ayuda a fertilizar los suelos por el aporte de las cenizas ricas en diferentes minerales, los

estudios realizados en los últimos años por CENICAFE¹⁷ demuestran que esta practica genera problemas como aumento de escorrentías, perdidas de suelo por erosión, perdidas de elementos nutritivos por erosión, las quemas influyen en la composición química del suelo por la aportación de bases deja las cenizas aumentando así el pH.

Teniendo en cuenta las características ya descritas del lote del Club Vacacional y el déficit alto de materia orgánica encontrado en el suelo, es importante que se elimine la practica de quema para limpiar las coberturas vegetales muertas provenientes de desyerbas, podas, hojarasca y residuos de sombrero que caen al suelo formado mulch o capote; por el contrario el capote sirve como amortiguador del impacto de las gotas de lluvia, forma una especie de esponja que aumenta la retención de agua disminuye la velocidad y el volumen de la escorrentía y es fuente de materia orgánica al descomponerse. Esta práctica debe reemplazarse por procedimientos de limpieza adecuados y conservación del suelo, descritos en el manual de jardinería.

? **De los Desperdicios de frutas.** Los desperdicios de frutas que se observan en el Club Vacacional requieren de un manejo adecuado; deben sacarse del lote o enterrarse para evitar el establecimiento de larvas e invasión de vectores de zancudos y moscas, estos desechos en combinación con aserrín, cisco de arroz produce buenos resultados como abono natural y propicia la retención de humedad en suelos muy secos.

Además da un aspecto desagradable al paisaje, sin contar con los escombros almacenados cerca al taller donde se observan tejas de barro a la intemperie, cables, mangueras, rejas, plásticos y sanitarios rotos. Estos deben ser recogidos y darle una mejor disposición tal y como se plantea en el PGIR para el club Vacacional.



Foto: Escombros observados en el Club Vacacional
Fuente: Autores

¹⁷ *Ensayos en diferentes suelos con el fin de observar el efecto de las quemas en su erosión y fertilidad.*
CENICAFE. Año 1972-1973

5.2.2 Censo Poblacional de Fauna

La preservación, conservación y protección de la cobertura vegetal y el suelo permite que el hábitat de estas especies se mejore manteniendo de forma natural la diversidad de fauna (aves, insectos, mamíferos, anfibios, reptiles, roedores y serpientes) haciendo de la fotografía una atracción turística para el visitante.

Dentro de las especies mas representativas que se observan en el club vacacional se encuentran (mamíferos, serpientes, reptiles y aves) no tienen permanencia en el club; se pueden observar algunas lagartijas (*Lepidosaurios*), iguana lobo pollero (*Turipombi nigropuntatus*), pericos (*Brotogeris jugularis*) y gavián cenizo (*Buteo magnirostris*), ardillas (*Sciurus aestuans*), garzas (*Icthyophaga thula*), serpiente coral (diferentes especies), murciélagos (*Tonatia carrikeri*) ya que son especies de fácil adaptación al medio actual.

También se encuentran variedades de anfibios, reptiles, murciélagos, roedores e insectos donde sobre salen las mariposas de distintas especies, escarabajos, saltamontes, arañas, escorpiones, alacranes, grillos, variedades de ranas, serpientes como la coral, diversidad de aves que se observan volando sobre el club vacacional, como un espectáculo contemplativo del paisaje actual no aprovechado.

(VER ANEXO 3 – Descripción de especies faunísticas).



Foto: Diversidad fauna Club Vacacional

Fuente: Autores

5.3 Programa de Manejo Paisajístico del Club Vacacional.

En la actualidad el Club Vacacional no cuenta con un plan de manejo paisajístico que involucre el manejo biofísico, y el aprovechamiento de los recursos naturales para la recreación, el sano esparcimiento y la formación ambiental.

Para dar respuesta, se propone un programa de manejo paisajístico y ecológico, que permita integrar un programa de formación ambiental para beneficio y servicio de los visitantes al Club Vacacional.

Esta propuesta comprende una serie de pautas paisajísticas y busca brindar a los huéspedes un mejoramiento físico y aprovechamiento de su paisaje ambiental que identifique la imagen del club vacacional como centro turístico que proporciona espacios para disfrute de diferentes actividades ambientales, educativas, recreativas y culturales, donde el paisaje y la arquitectura sea amable con el huésped, dentro de una sencillez y armonía espacial.

5.3.1 Fundamentos

Las acciones del Plan están orientadas a controlar y rehabilitar áreas frágiles o en estado avanzado de deterioro, buscando ajustes o reorientaciones de los dispositivos legales y el fortalecimiento institucional en materia de recursos naturales y cuencas hidrográficas.

5.3.2 Objetivos

-Reforzar las especies vegetativas existentes con un tratamiento adecuado que permita realzar y observar con amplitud cada uno de los elementos de la composición biológica y así integrarla a las obras urbanísticas.

-Aprovechar los recursos naturales existentes paisajísticos de especies nativas y plantadas, y de ser necesario implantar en algunos sectores especies que se requieran.

-Plantear obras de urbanismo dentro de una arquitectura orgánica y geoméricamente definida en desarrollo con un ambiente en concordancia con la naturaleza.

-Lograr el desarrollo y utilización de los recursos naturales renovables según su potencialidad y técnicas disponibles, buscando una producción y rendimiento sostenido con la menor alteración posible del medio ambiente

5.3.3 Estructura

La estructura de la propuesta se desarrolla a través del manejo de obras civiles, de la conservación del suelo, de la reforestación y de la formación ambiental, así:

5.3.3.1 Paisajismo Externo del Club Vacacional

- ✍ Zona de Acceso (obra existente): Frente al lote se encuentra la vía vehicular de ingreso al club vacacional. A partir de este punto se genera la composición geométrica que orienta al visitante a mirar hacia abajo, lo cual determina que su campo visual sea apto para la apreciación panorámica del paisaje.
- ? Zona de administración y portería: Áreas integradas pero separadas estructuralmente, se sitúan sobre un terreno plano poco arborizado. De esta zona se ramifica y ubica en tres sentidos diferentes los senderos peatonales que colocan al visitante en contacto directo con el club vacacional, unidades habitacionales y los espacios comunales.
- ? Parqueaderos: Paralelo a la vía existente y respetando la arborización, son unidades independientes una zonas destinadas al estacionamiento de vehículos.

5.3.3.2 Paisajismo Interno del Club Vacacional.

- ✍ **Sendero peatonal (propuesta).** El Club Vacacional cuenta con un espacio bellissimo para la contemplación de flora, fauna; también para el descanso, la practica de ejercicio y el aprovechamiento del aspecto fotográfico de las diversas especies de aves y mariposas.

Sendero peatonal

Se propone un sendero peatonal que armonice con las construcciones urbanas existentes (cabañas, casetas y edificios) y que sea parte integradora de esa red de equipamientos y del paisaje mismo, a la vez que brinde información a lo largo del recorrido de las diferentes especies forestales y fáusticas existentes en el club.

El senderos peatonal tienen las siguientes funciones:

1. Pasiva



Foto: Sendero peatonal propuesto
Fuente: Autores

- ? Contemplación de la belleza del paisaje
- ? Lectura y Descanso
- ? Meditación y encuentro con la naturaleza, con los demás visitantes y consigo mismo.

2. Activa

- ? Caminar
- ? Trotar

✍ **Fuentes refrescantes en el sendero peatonal (propuesta).** Se propone la colocación de seis fuentes refrescantes a lo largo del sendero peatonal para los visitantes que realicen la caminata con el fin de proporcionar confort en momentos de intenso calor, estas fuentes serán de graduación manual según necesidad o gusto del visitante y el suministro de agua ha de ser potable ya que puede presentarse que la persona que la utilice desee tomar de esta agua su entrega será en forma de regadera o rocío.

✍ **Fuente de agua contemplación aves (propuesta).** Se propone frente al sendero peatonal y diagonal al la PTAR 1. ubicar una fuente de agua como elemento de tranquilidad, descanso y contemplación de aves, proporcionando así un espacio para e disfrute del paisaje natural y el deleite de la fauna representado por las diferentes especies de aves, que siempre están en búsqueda de agua para refrescar su plumaje.

✍ **Chorros de agua (propuesta).** Se propone el aprovechamiento del pozo cerrado para la colocación de chorros de agua a presión, como espacio de recreación para los niños donde el paisaje y la arquitectura sea amable y a la vez brinde una refrescante diversión, sobre todo en época de intenso calor.

Para la realización de la obra se reforzara en concreto la plancha que tapa el pozo en desuso y se acondicionara con la instalación de tubería de irrigación de agua para fomentar los chorros de diferente diámetro y el suministro de agua ha de ser potable.

✍ **Mobiliario Bancas descanso (propuesta).** Se propone la colocación de seis bancas de descanso en madera o guadua, sin perder la armonía espacial del paisaje urbanístico y natural, para uso las personas que realizan diferentes recorridos ya sea por el sendero o por los caminos comunales, tendrán capacidad para tres personas y estarán ubicadas frente a las fuentes de agua para contemplación de aves, frente a los chorros de agua para observación de los niños en el momento en el que se estén divirtiendo y en lugares estratégicos del club vacacional para el descanso.

- ✍ **Cine muro al aire (propuesta).** Aprovechar el espacio de la cancha de tenis que esta en desuso para lograr un espacio de cultura y la recreación familiar, además servirá como apoyo a los programas de sensibilización ambiental.

- ✍ **Cancha de golfito (propuesta).** Para el disfrute de la familia se propone retomar la idea de realizar una cancha de golfito proporcionando un espacio para el disfrute de esta actividad recreativa dentro de la sencillez y armonía espacial del paisaje. (Ver planos anexos, diseñados por H.G.M. Arquitectos Constructores LTDA.).

- ✍ **Puntos limpios (propuesta).** Para un adecuado manejo y recolección de los residuos sólidos, se propone la instalación de puntos limpios donde se ubicaran las canecas, que beneficien a los visitantes y a la vez mejore el aspecto paisajístico y de inicie el proceso de sensibilización frente al cuidado y conservación del medio ambiente.

Su construcción será en guadua, soportados en cuatro columnas, entechado con teja de barro (utilizando las tejas de barro que se encuentran almacenadas frente al taller), largo 2.5 metros, ancho 2 metros y alto de techo a dos aguas y el centro a 2.5 metros y extremos 0.80 sobre piso recubierto en concreto.

Puntos limpios

Según PGIR se definen los sitios adecuados de ubicación y que beneficien a los visitantes y faciliten la recolección con el deseo de mantener el lugar en las mejores condiciones y mejorar el aspecto paisajístico . (8 puntos limpios en total)



Foto: Situación actual
Fuente: Autores

- ✍ **Rampas para equipo de succión (propuesta).** Como apoyo al programa de gestión integral de residuos sólidos se propone la construcción de acceso o rampa para facilitar el ingreso del equipo de succión Vector al tanque para mantenimiento, si el acceso se hace por el costado de ingreso de agua al tanque séptico, tener en cuenta la estabilidad del muro del tanque séptico para evitar que por peso del carro empuje el terreno y al muro del tanque. Peso total del vehículo, 25 toneladas.

- ✍ **Mobiliario avisos informativos e iluminación nocturna (existente):** Los avisos existentes, se encuentran deteriorados por corrosión, carecen de

uniformidad, calidad de diseño, escalas, no son claros en la identificación de áreas e información esencial para los visitantes, los colores están deteriorados, tienen poca durabilidad y permanencia ya que algunos están en desuso o caídos en el piso, en general el sistema de señalización no identifica de forma adecuada las rutas. Se propone cambiar la señalización actual para que armonice con el paisaje y con los diferentes elementos del lugar. Para la iluminación nocturna se propone aprovechar la red de alumbrado existente a través de faroles con sensores foto luminiscente.



Foto: Aviso informativo propuesto
Fuente: Parque Car



Foto: Aviso informativo actual
Fuente: Autores

Avisos informativos o mobiliario urbano

Dos aspectos generales que determinan su implantación debe estar acondicionados a:

- ? Unidad y Calidad de diseño.
- ? La escala del objeto.
- ? Materiales y colores del objeto.
- ? La armonía entre el paisaje y los elementos de diseño.
- ? La durabilidad y permanencia en el lugar.
- ? Se incluye, además el sistema de señalización como indicador de cada una de las unidades habitacionales, lugares comunales, sendero peatonal.

✍ **Parque infantil (existente):** En la actualidad el parque infantil se encuentra en mal estado no posee grama el suelo está deteriorado los niños deben jugar sobre tierra o arena con el riesgo de lastimarse si caen muy fuerte sobre el mismo suelo, algunos juegos están dañados y falta de pintura para mejorar las condiciones visuales, falta de color y belleza para los pequeños visitantes que pueden aprovechar este espacio. Se propone mejorar la grama, realizar un mantenimiento a los juegos existentes.



Foto: Parque infantil actual
Fuente: Autores

Parque infantil:

Este espacio permite la sana diversión de la población infantil, allí encontramos gradas, puente, telaraña, llantas, juegos que a todo niño gusta practicar con la supervisión de sus padres.

✍ **Faroles ornamentales, Caminos comunales que comunican las construcciones, Andenes exteriores del club vacacional y Andenes y Sardineles (propuesta).** Dentro de las obras civiles se propone la remodelación, adecuación a las que aya lugar para lograr la armonía de las obras de urbanismo con el paisaje y la vegetación.

✍ **Arborización y paisajismo (propuesta).** Para la creación y relación de los espacios, que hagan posible el disfrute de la belleza del paisaje se tendrá en cuenta:

-Reforzar el embellecimiento combinándolo con especies implantadas y nativas existentes para lograr mas contraste, continuidad, armonía y color.

-La conservación forestal se hará entresaque (árboles enfermos y muertos) para permitir un repoblamiento nuevo para que el visitante, perciba el olor del aire puro, escuche y palpe su entorno.

? **Linderos en Cercas vivas (propuesta).** El Club Vacacional tiene un cerca de alambre de púas que linda por todos los costados con su vecindario. Se propone la arborización para delimitar la propiedad con cerca viva tupida doble de Limón Swingle, aprovechando el potencial del recurso natural de lograr combinaciones opacas y profundas que limiten los accesos visuales, acústicos y control de acceso de personal ajeno al club. Las cercas vivas tupidas permiten delimitar áreas sin perder las transparencias, las vistas lejanas y cercanas, produciendo efectos de sombra y ocultando el sol en la horas de mayor radiación y como práctica de conservación del suelo debido su capacidad para reducir la velocidad y energía del agua de escorrentía y retener los suelos arrastrados.

Estas cercas vivas tupidas se siembran dobles o simples, material vegetativo sembrado a 30 o 40 cm entre plantas, deben permitir la poda para mantener una altura ideal y evitar que se ensanchen.

- ? **Cerramiento de las plantas de tratamiento de aguas y residuos sólidos (propuesta).** Se recomienda sembrar una cerca viva simple de Limón Swingle, con fin de evitar al máximo la sedimentación de los canales, interceptar el suelo arrastrado, evitar el deterioro de los taludes también como elemento de sombra para protección en los paseos y para limitar el acceso de personas y como barrera para el viento para orientar hacia arriba los posibles olores en el interior de la planta girasoles como sistema aerobio.
- ? **Barreras vivas en bordes de los barrancos y áreas aledañas al Río Magdalena (propuesta).** Se recomienda establecer barreras vivas dobles en los bordes de los barrancos, áreas aledañas al Río Magdalena, cuyas especies originales han sido derribadas por las crecientes del río o por la erosión proveniente de diferentes factores como la construcciones de gaviones y construcciones vecinas, es preciso propiciar la reforestación de la ribera y de los terrenos para lograr una mayor estabilidad del suelo, con barreras de cañabrava (*Gynerim sagittatum*), bambú (*Bambusa spp*) y chusque (*Chusquea spp*), estas coberturas son nativas, abundan en la zona y sirven para amortiguar el impacto del agua lluvia sobre el suelo y como protección contra la erosión, estas barreras protectoras se siembran en surcos de 5 a 30 metros dependiendo la pendiente y la resistencia de la erosión, material vegetativo sembrado a 20 cm entre plantas, se deben manejar como pastos de corte para mantener la altura de 50 cm y evitar que se ensanchen e invada.
- ? **Escenografía de fachadas, rejas y zonas habitacionales (propuesta).** Vegetación combinada con edificaciones construidas brinden volúmenes y texturas de diferentes verdes, se recomienda sembrar vegetación ornamental, cuya floración de sirva como cerramientos, aislamientos y como complemento a las zonas de habitación, especies como Buganbilia o buganvilla (*Buganbilia glabra*) y el jazmín común (*Jasminum officinale*).

La *Buganbilia glabra* es la especie de Buganvilla que más resiste el frío (-7°C). Normalmente por debajo de -3°C ya sufren las demás Buganvillas. Depende de la duración de la helada, no es igual 20 minutos que 10 horas. También depende si está aclimatada o si es una planta joven (resisten menos).

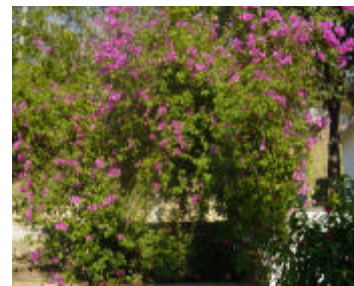


Foto: Buganbilia
Fuente: Autores

El Jazmín común (*Jasminum officinale*) es el Jazmín más perfumado y fácil.

El Jazmín necesita sol, riegos regulares, abono y podarlos después de la floración con poda ligera de aclareo.

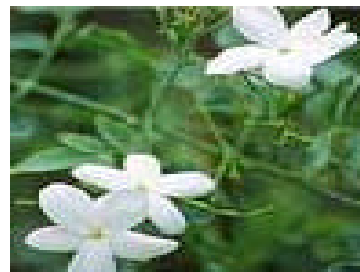


Foto: Jazmín común
Fuente: Imagen google.com

- ? **Jardines y fachadas de las construcciones habitacionales (propuesta).** Se recomienda sembrar San Joaquín Canastilla (*Hibiscus spp*) y Aliso marítimo Canastillo de plata, Lobularia Marítima (*Alyssum maritimum*) y algunas enredaderas aromáticas como el **Rosal** trepador, Madreselva y Dama de noche, estas plantas perennes sirven como control de plagas y aleja los mosquitos por sus características aromáticas.

Aliso marítimo

Planta de gran floración, incluso puede tapar el verde follaje por completo, de hojas lineares, y enteras.

Flores perfumadas reunidas en racimos simples, flores muy pequeñas de color blanco, muy perfumadas. Existen variedades con flores de color violeta aguantan mucho tiempo en la planta, sobre todo en climas templados; para jardines rocosos, rocallas, escarpados, grietas entre las rocas.



Foto: Aliso marino

Fuente: Imagen google.com

5.3.3.3 Paisajismo Ronda del Río Magdalena.

- ✍ **Mirador Contemplativo (propuesta).** El Río Magdalena como espectáculo contemplativo natural por su belleza y armonía, invita al visitante a despertar atracción por el paisaje natural y por su ambiente en virtud del encanto inolvidable que se observa al contemplarlo, esto gracias a la ubicación del Club Vacacional.

Se propone levantar un mirador de uso contemplativo exclusivamente para el disfrute y descanso de la familia y así aprovechar este majestuoso escenario; la ubicación sugerida es la esquina sur-occidental de vista al río donde termina el límite con el club vacacional Terralonga y diagonal a la PTAR 1. Como la propuesta abarca solo el uso contemplativo, no se recomienda vender en este mirador alimentos ni bebidas que puedan generar residuos sólidos y por consiguiente deterioro del espacio y del ambiente. (Ver plano Club vacacional)

Su construcción será en guadua, entechado con teja de barro (utilizando las tejas de barro que se encuentran almacenadas frente al taller), a 1 metro del suelo, largo 10 metros, ancho 4 metros y alto de techo a dos aguas y el centro a 4 metros y extremos 2.50 y voladizo de 1 metro, columnas y vigas en abarco de río o teca sección de 18 x 18, las luces libres entre ejes de columnas serias de 3.33, con escaleras para ascenso y descenso del mismo al igual que la rampa para minusválidos, rodeado por barandas en guadua tupida que brinden seguridad al visitante tanto adultos como niños y permita contemplar el paisaje en forma segura.

Mirador contemplativo

Permiten congregarse grupos pequeños de visitantes en función de la contemplación del Río Magdalena ó como simple descanso.



Foto: Vista mirador
Fuente: Autores

5.3.3.4 Proyectos a ejecutar de Sensibilización Ambiental

En la actualidad el club vacacional no cuenta con un programa de sensibilización ambiental para los visitantes, ni para la población infantil.

Se propone un programa de sensibilización y educación ambiental en tres frentes:

Proyecto temático de sensibilización ambiental sobre Ecosistema del río Magdalena

Objetivos:

Generar un sentido de conciencia ambiental y actitud participativa por intermedio de un proceso dinámico de formación, sensibilización y cambio de actitud ambiental, frente al uso y manejo de los recursos naturales. Frente al uso y manejo de los recursos naturales.

Lograr a partir de una adecuada formación y capacitación, lograr que los niños sean Defensores del Ecosistema del Río Magdalena.

Con la formación en el tema ambiental lograr la generación de Líderes Ambientales, que desarrollen programas en beneficio del Medio Ambiente y del ecosistema del Río Magdalena.

Metodología:

El diseño y ejecución de un proceso continuo de sensibilización y educación al visitante del club vacacional, para lograr la adopción de hábitos, actitudes y prácticas propias de una cultura de conservación del Ecosistema del Río Magdalena.

Con practicantes de universidades, quienes conformarán el Grupo de Líderes Ambientales, encargados de ejecutar el programa de formación y Educación Ambiental, que trabajarán con los visitantes y niños del club vacacional (Niños Defensores del Ecosistema del Río Magdalena).

En Dos Etapas de Trabajo

ETAPA 1: Selección, consolidación del grupo y procesos de sensibilización de los líderes Ambientales.

ETAPA 2: Planeación, organización y ejecución de las jornadas con n talleres lúdicos, Manejo de títeres, Jornadas Ecológicas, Talleres sobre Dinámicas de Recreación, Liderazgo y Trabajo en Equipo que fortalezca, para el manejo e implementación del programa con los Niños Defensores del Ecosistema del Río Magdalena

Ejecución del proyecto:

Realización de Talleres a través de juegos, Manejo de títeres, presentación de videos, talleres de recreación, Liderazgo y Trabajo en equipo, actividades dinámicas que permitan un Trabajo en equipo, actividades dinámicas que permitan un conocimiento de los recursos naturales y su interacción con el conocimiento de los recursos naturales y su interacción con el hombre.

Jornadas Ambientales, con recorridos, caminatas ecológicas para el reconocimiento de los recursos y ecosistema del río Magdalena, en particular las fuentes hídricas naturales propios de la zona, y su estado de conservación.

Jornadas Ambientales en lugares alrededor del club, para conocer otros Ecosistemas.

Implementación de la Campaña de Uso Eficiente y Ahorro del agua en la cual cada líder Ambiental tendrá bajo su cargo en la responsabilidad un grupo de Niños Defensores del Ecosistema del Río Magdalena, con quienes diseñará la campaña en el colegio, la casa.

Realizar seguimiento y control a las actividades por los líderes Ambientales.

Proyecto temático de sensibilización ambiental sobre PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales)

Parte fundamental de la sensibilización ambiental, dentro de un ambiente recreacional para los huéspedes en edades comprendidas entre los 8 y los 16 años, es conocer el funcionamiento del sistema de alcantarillado y el tratamiento y disposición de las aguas residuales del Club vacacional.

Se propone la construcción de una maqueta didáctica donde se explique a este grupo poblacional el funcionamiento del sistema y mediante explicaciones sencillas, se comprenda la acción de las bacterias de los lodos en las diferentes etapas del proceso de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Objetivo:

Al final de la práctica, el participante estará en capacidad de entender la importancia de este sistema de tratamiento de aguas residuales y conocerá el funcionamiento básico del sistema instalado en el club vacacional ETB.

Materiales: Explicación teórica sobre una maqueta ubicada en el kiosco y visita a las instalaciones, en un futuro se propone la elaboración de una maqueta virtual.

Los guías: La explicación y visita serán guiadas por los recreadores suministrados por Compensar, el Equipo Gestión Ambiental de ETB se encargará de coordinar la

capacitación a los recreadores y estos últimos construirán la maqueta con materiales de desecho disponibles en el club vacacional, también elaborarán los planos didácticos y un ensayo explicando el funcionamiento de las PTAR.

Metodología:

Se conformarán grupos de 10 participantes que después de una explicación teórica de 10 minutos sobre la maqueta, realizarán el recorrido que hace la descarga de un sanitario, visitando paso a paso todas las etapas del proceso de PTAR:

Sanitario

Cañería interna

Cajas de inspección

Cañería externa

Pozos de inspección

Trampa de grasas

Canaleta de distribución

Tanque séptico o sedimentador (anaeróbico)

Segunda etapa de sedimentador

Filtro de flujo ascendente

Rebose

Humedal de flujo subsuperficial (aeróbico)

Rebosadero

Cajas de inspección

Estructura de entrega al río Magdalena

Se señalará la bocatoma de Acuagir

Explicación sobre el mantenimiento de la PTAR

Disposición de los lodos como Mejoradores del suelo.

Durante el recorrido de aproximadamente 30 minutos el guía ofrecerá la explicación y resolverá las dudas de los participantes.

Documentos de apoyo: Planos de las instalaciones, resultados de los análisis de laboratorio, permiso de vertimientos concedido por la Corporación Autónoma Regional, ensayo explicativo de la PTAR y análisis de suelos.

Se contará con un libro de visitantes donde los participantes pueden escribir sus impresiones y sugerencias al final del recorrido.

Al final del recorrido se entregará a título de recordatorio, que pueden llevar a sus casas, una flor de girasol cosechada del humedal.

Esta experiencia se puede aprovechar en una carrera de observación por equipos heterogéneos que involucre aspectos ambientales. La mejor manera de aprender, es divirtiéndose. La recreación debe ser didáctica y variada, de esta manera se explota un recurso del que se dispone y del que no es fácil tener la oportunidad de observar directamente; para un joven entre 8 y 16 años será inolvidable conocer este proceso y sentir a ETB responsable con el medio ambiente. Además, nos obliga a mantener en perfecto estado de funcionamiento las PTAR y su entorno limpio. Los trabajadores del club, los trabajadores de ETB en vacaciones y sus familiares, se deben sentir orgullosos de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

Proyecto temático de sensibilización ambiental sobre PGIRS (programa de gestión integral de residuos sólidos)

Parte fundamental de la sensibilización ambiental, dentro de un ambiente recreacional para los huéspedes de todas las edades, es conocer en que consiste el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Club vacacional.

Se propone para ello, la elaboración de un plegable y/o folleto donde se explique la generación, recuperación y posterior reutilización y reciclaje como opción prioritaria para la implementación del PGIRS, no solo por el beneficio económico que implica, sino también por el ahorro de materias primas, por su bajo impacto sobre el medio ambiente y por ser una actividad generadora de empleo, este manual diseñado con consejos prácticos para la reducción de residuos sólidos tiene aplicación en el hogar.

La responsabilidad de generar menos residuos es de todos, por ello con la participación de los recreadores y la participación de los huéspedes opcionales, se programan en cada turno de huéspedes una función teatral donde se traten temas desde la compra o generación del residuo hasta su disposición final, ventajas que proporcional el reciclaje, dando consejos muy prácticos y sencillos para generar menos residuos domésticos como por ejemplo la compra de envases familiares, reutilización de vasos desechables por familias, oportunidades que tienen de generar empleo a familias menos favorecidas que viven del reciclaje; algunos ejemplos por ejemplo cuanto residuo generar una persona por día, el daño que se le hace al planeta, al no realizar separaciones de los residuos. Finalizada cada obra de teatro se harán preguntas sobre la reducción, reutilización y el reciclaje de los residuos a los espectadores.

Objetivo: Al final de la práctica, los huéspedes estarán en capacidad de entender y difundir la importancia de la disminución de residuos sólidos y la forma de cómo reciclar los residuos domésticos.

Documentos de apoyo: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos;
Manual de Manejo y Disposición final de residuos sólidos

Por un planeta que pide a gritos el cuidado del mismo, la mejor manera es involucrar sentir pertenencia del, aplicando y difundiendo los conocimientos ambientales para subsistencia del planeta y futuras generaciones

Con la participación de las familias y usuarios del Club Vacacional se sensibilizara en temas ambientales así como su entendimiento, para la divulgación y más aun sentir a ETB como empresa promotora de planes de manejo ambiental.

5.4 Aspecto Geotécnico

Para realizar cualquier intervención en el lote del club vacacional, será indispensable consultar el análisis fotogeológico de los terrenos, así como en el análisis geológico y geotécnico del lugar.

5.5 Aspecto Hidráulico e Hídrico

La margen del río Magdalena: Corresponde al lindero occidental del club vacacional, con una longitud del orden de 360 metros, ancho promedio de 20 metros y altura de talud de 8 a 10 metros sobre las aguas medias del río. El cauce en este sitio es

encajonado, semiestable, con suelos arcillo limosos y condiciones semirresistentes a la erosión. Posee cobertura vegetal semidensa, principalmente constituida por vegetación ripícola, chuscales y árboles, entre los que se destacan por su acción protectora, la guadua (*Guadua Angustifolia*), el bambú (*Bambusa sp.*) y los ficus. En la parte media del talud se observan cicatrices denudados de desprendimientos, atribuibles a la acción de la corriente del río. El tratamiento recomendado, por las características del río Magdalena, es realizar la protección de esta margen mediante la revegetalización, pues las obras mecánicas, dada la magnitud del río, serían demasiado costosas. Para este tipo de tratamiento se recomienda usar la especie *Bambusa Vulgaris* Wend, conocida comúnmente como bambú. Esta especie exige humedad y soporta los suelos pobres y arcillosos, su crecimiento es rápido, formando con su sistema radicular una malla fijadora del suelo; se asocia con la regeneración natural de la vegetación ripícola y de chuscales, los cuales también poseen características protectoras similares. Para lograr la propagación y crecimiento de la vegetación, se cortan pedazos de caña que contengan tres nudos, con muñones de ramas laterales, se les hacen agujeros entre los nudos, llenando cada sección con agua hasta la mitad y se siembran horizontalmente, procurando que los nudos queden descubiertos y que los orificios queden hacia arriba. Para efectuar la labor de plantación, no es necesario limpiar el suelo, solo se requiere hacer plateos de 40x25 centímetros, ocupando las áreas que estén desprotegidas de vegetación, teniendo como criterio el de obtener una densidad de siembra que corresponda a 1 metro entre filas e hileras. Es aconsejable efectuar la siembra al comienzo de la temporada de lluvias. Fuente 3

Las cárcavas: Como atrás se mencionó, la erosión por escorrentía ha creado, dentro del área del club vacacional, tres cárcavas que fluyen a la margen del río. La de mayor tamaño está estabilizada, debido a la suspensión del principal aporte, o sea, de las aguas provenientes de Ricaurte, y a la protección que ha brindado la cobertura vegetal semidensa que posee, como guadua, bambú, cañafistula, ficus, sauces y acacias. Además, su tamaño inicial se redujo por el relleno efectuado en la parte superior. La cárcava de menor tamaño se encuentra en proceso remontante, amenazando la estabilidad de los terrenos vecinos a las construcciones. Posee escasa vegetación, notándose movimiento del suelo en el área de drenaje circunvecina a la cabecera de la cárcava. El tratamiento de la cárcava mayor se hizo, aprovechando la disponibilidad del material producto de la excavación requerida para la instalación del humedal, con lo cual se recuperó, mediante relleno, buena parte de esta cárcava, lo cual permitió adicionar unos 1.500 m² de zona verde y a la vez, dio continuidad a los terrenos de la parte baja del club vacacional, cortados por la cárcava, revegetalización de las cárcavas restantes, con bambusa (*Bambusa Vulgaris*), tanto en la cárcava como en el talud de relleno.

Se requiere además, de un tratamiento perimetral de vegetalización protectora, con el fin de estabilizar las márgenes de las cárcavas que aún restan y de la corona del relleno con una barrera viva a 50 centímetros del borde, con la especie denominada *Swinglea* debe evitarse el continuar botando en la cárcava grande, los residuos o basuras y el material de las podas, pues al descomponerse se favorece la proliferación de mosquitos y de otras plagas que afectan ambientalmente las instalaciones del club vacacional.

Para la propagación y crecimiento de la vegetación a implantar, o sea, el bambú, se seguirá la misma metodología utilizada para la protección del margen del río Fuente 3.

El tratamiento de la cárcava menor deberá hacerse considerando que sirve para dar adecuado soporte al humedal construido como parte del subsistema 2 de tratamiento de las aguas servidas. Las dos cárcavas pequeñas serán objeto de relleno compactado. La superficie compactada de estos rellenos debe dársele el mismo tratamiento de revegetalización protectora indicada para la margen del río.

Los agentes productores de estas cárcavas, la escorrentía de aguas lluvias y la acción del río, quedan eliminados al reparar el sistema de drenaje deteriorado y al revegetalizar adecuadamente la zona desprotegida del talud. Por otra parte, la cárcava de la zona sur, si bien, no es erosión activa debe protegerse una vez se construyan correctamente, las obras de entrega de aguas lluvias y se elimine de manera definitiva, cualquier posibilidad de uso del sistema de aguas negras del vecino que pueda afectar el lote de ETB.

5.6 Aspecto Estructural

Para soportar futuras obras de ingeniería, será importante consultar los estudios de Geotecnia enfocados hacia la determinación de las características mecánicas de los suelos, es decir el grado de permeabilidad, susceptibilidad a la erosión y resistencia. Los estudios comprenderán las terrazas, suelo, cárcavas y el talud entre terrazas.

5.7 Aspecto de Saneamiento

El programa de saneamiento plantea las iniciativas compuestas por un conjunto de obras, servicios, técnicas, reparaciones, dispositivos o tareas comprendidas en soluciones sanitarias, y que corresponden al manejo de las aguas residuales, lluvias y de consumo, al manejo de los residuos sólidos, al control de vectores, saneamiento de las edificaciones y al programa de ahorro y uso eficiente del agua.

Pretende utilizar todos los recursos posibles para desarrollar un programa integral de saneamiento ambiental, aprovechando al máximo el esfuerzo de la misma población del club vacacional beneficiada. De esta forma se podrán prevenir potenciales problemas de salud que en muchos casos se producen por las malas condiciones del medio ambiente.

5.7.1 Programa Residuos Líquidos

5.7.1.1 Propuesta de optimización de las PTAR.

Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR es una estructura artificial donde se propicia el desarrollo controlado de un proceso natural que permite reducir a niveles convenientes, el contenido de materia orgánica y de sustancias varias de carácter físico-químico y biológico,¹⁸ presentes en las aguas residuales antes de su descarga al río Magdalena para favorecer en esta forma, la recuperación y conservación de la calidad de las aguas para la fuente receptora de la empresa de Acueducto de Girardot Acuagir, (localizada 500 metros aguas abajo).

El Club Vacacional ETB cuenta con dos Plantas de Tratamiento de aguas Residuales, llamaremos PTAR 1 a la principal en el costado sur que atiende a un equivalente de 420 habitantes y los vertimientos de la cocina, y la PTAR 2 la más pequeña, ubicada en el costado norte y que atiende los efluentes de 120 habitantes. Entre las dos cubren una población flotante de 540 personas, cuando se presenta la máxima ocupación del club.

¹⁸ *Guía Ambiental para Sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales. Ministerio del Medio Ambiente. 2002.*

5.7.1.2 Análisis de la información de las PTAR

Las plantas de tratamiento de aguas residuales no han sido muy bien mantenidas, ni se evidencia preocupación por su correcto funcionamiento. La llegada de aguas provenientes de la piscina 1, deterioran la eficacia del tratamiento por la concentración de cloro que mata las bacterias anaeróbicas de esta etapa del tratamiento, de la misma manera la llegada de aguas lluvias en grandes caudales, disminuyen el tiempo de permanencia o de retención del afluente en el sistema, reduciendo la eficiencia y diluyendo la concentración de bacterias, en perjuicio del sistema. A pesar de lo expuesto anteriormente, el hecho de que no se registren olores significativos, hace pensar en un buen caldo bacteriano.

No se dispone de las memorias de cálculo del diseño de la PTAR 1, en la última intervención en el año 2003, se realizó un retiro de lodos que tenía ya una profundidad de 40 cm. Se sondearon los ductos del humedal, retirando de éstos bolas de grasa y material propio de esta limpieza.

Los análisis entregan resultados de las muestras tomadas a la entrada del tanque séptico, a la salida del tanque séptico, que es la misma entrada al humedal y a la salida del humedal. Se calcula la remoción en porcentaje de la siguiente manera $((A - B)/A) * 100$:

TABLA N° 14 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES PTAR 1
Los cálculos de eficiencia en la remoción en porcentaje $((A - B)/A) * 100$
FUENTE: Laboratorio ambiental Prodycon

TABLA N° 15 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES PTAR 2.

Parámetro	Entrada tk séptico	Entrada humedal	Salida humedal	Eficiencia Total
DBO ₅ mg/L	1200	550	70	94 %
DQO mg/L	1677	708	210	87 %
Grasas y aceites mg/L	88.8	21.7	1.1	98 %
Nitrógeno Kjendhal mg/L N	122.1	53.8	56	54 %
SST mg/L	1971	250	34	98 %
ST mg/L	2879	947	757	73 %
Coliformes fecales NMP UFC/10	5.3×10^7	1.5×10^6	230000	99%
Coliformes totales NMP UFC/10	4.6×10^8	4.3×10^6	1.5×10^6	99%

Los cálculos de eficiencia en la remoción en porcentaje $((A - B)/A) * 100$
FUENTE: Laboratorio ambiental Prodycon

Parámetro	Entrada tk séptico	Entrada humedal	Salida humedal	Eficiencia
DBO ₅ mg/L	750	150	40	94%
DQO mg/L	1074	300	100	90%
Grasas y aceites mg/L	39.2	2.4	<0.5	98%
Nitrógeno Kjendhal mg/L N	109.3	54.4	48.5	55.6%
SST mg/L	754	151	33	73%
ST mg/L	1849	690	485	73%
Coliformes fecales NMP UFC/10	1.5 x 10 ⁷	70000	900	99%
Coliformes totales NMP UFC/10	2.4 x 10 ⁸	750000	9300	99%

No se dispone de las memorias de cálculo del diseño de la PTAR 2, ni de los planos del tanque séptico, en la última intervención que se tiene noticias, se construyó el humedal para complementar el tanque séptico. Con base en el diagnóstico, los cálculos de capacidades, el análisis de laboratorio y cálculo de eficiencias de las tablas 14 y 15, se elaboró un manual de mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales. (VER ANEXO 7 – Manual Mantenimiento PTAR y disposición de lodos).

5.7.1.3 Optimización red sanitaria de aguas negras

Como se mencionó anteriormente, fue necesario efectuar un levantamiento completo del actual sistema de alcantarillado de aguas servidas, debido a que existen serias discrepancias entre lo descrito y lo construido. El resultado de este levantamiento se presenta en el plano de red sanitaria, en conjunto con los respectivos subsistemas actuales de tratamiento. Los trabajos a ejecutar son específicamente en el subsistema 1 y constan de las siguientes actividades:

- ✍ Para evitar la conexión del desagüe de la piscina 1 al subsistema 1, es necesario construir un nuevo pozo 15 metros aguas arriba del pozo 30, el cual se conectará al pozo 29. La llegada al pozo 30, proveniente del desagüe de la piscina, se taponará.
- ✍ El pozo 9 se conectará con el pozo 8, permitiendo su correcto desagüe. La conexión con el pozo séptico deberá ser taponada. A su vez, el pozo 8 deberá destaponarse totalmente.
- ✍ Se deberá construir una nueva trampa de grasas, en concreto reforzado, con capacidad hasta de 600 personas, con capacidad suficiente de acumulación de grasa entre cada operación de limpieza, condiciones de turbulencia mínima y suficiente para permitir la flotación del material, dispositivos de entrada y salida convenientemente proyectados para permitir una circulación normal del afluente y del efluente, y distancia suficiente entre los dispositivos para retener la grasa y

evitar que este material sea arrastrado con el efluente. El diseño de esta estructura se encuentra en el anexo 1.

- ✍ La separación de aguas lluvias al alcantarillado de aguas sanitarias en los puntos detectados, se hará construyendo nuevas redes que canalicen las primeras, al alcantarillado de aguas lluvias.
- ✍ En el subsistema 2 no fue necesario introducir cambios y la red de alcantarillado de aguas sanitarias se conservó en su forma original.

5.7.2 Programa Residuos Sólidos

5.7.2.1 Fundamentos

El Programa de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos incluye todas las acciones, medidas y programas que permiten prevenir, corregir, reducir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos negativos sobre el medio ambiente natural y social, generados por los residuos sólidos.

Se puede inferir que el Club Vacacional no cuenta con una correcta disposición de residuos y que se hace necesario implementar un PGRIS.

5.7.2.2 Objetivos

- Adquirir contenedores y establecer los puntos de ubicación de los mismos.
- Realizar programas de Concientización a la comunidad para lograr minimizar la producción de residuos, así como su segregación desde la fuente.
- Rediseñar el ruteo con mayor efectividad en cuanto a recolección.
- Reincorporación de papel, cartón y vidrio al ciclo de vida, por medio de la estructuración de un centro de acopio para su posterior distribución.
- Mejorar el cuarto de los residuos no reciclables.
- Establecer el tratamiento de los residuos peligrosos.
- Aprovechamiento de residuos orgánicos por medio de compostaje.
- Generar alternativas para la buena prestación del servicio de recolección, verificando su disposición final.
- Realizar programas de capacitación a los prestadores de servicios de aseo para el correcto uso de los implementos de protección personal.
- Generar alternativas para el control de los vectores del club.

Estos objetivos se cumplirán en un plazo máximo de 1 año.

5.7.2.3 Estructura

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: Manejo de residuos sólidos generados en el club.

LOCALIZACIÓN: Zonas: Habitacionales, Recreación, Administración, Talleres, Restaurante y Enfermería.

IMPACTOS AMBIENTALES A EVITAR: Alteración del suelo, aire y agua por mala disposición de los residuos, Presencia de lixiviados debido a la mala disposición de los residuos sólidos, Afectación de las zonas verdes y vectores.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL:

PRIMERA FASE:

- ⌘ Separación de residuos verdes, reciclables y basura desde la fuente en tres contenedores.
Contenedor Verde: residuos de podas, jardín, pasto, troncos y ramas.
Contenedor Negro: residuos de comida y desecho sanitario.
Contenedor Blanco: botellas, vidrio, cartón, latas, papel y plásticos, estos residuos deben estar limpios y secos.
- ⌘ Establecer los puntos de ubicación de los contenedores los cuales serán fijos.
- ⌘ Capacitación al personal del club sobre segregación en la fuente.
- ⌘ Desarrollo del Proyecto de Compostaje.
- ⌘ Disposición final de los residuos:
 - * Residuos verdes: almacenamiento en el club para el proyecto de compostaje y disposición final para abono.
 - * Residuos reciclables: recolección, almacenamiento y separación en un Centro de Acopio al interior del club y realizar posterior comercialización.
 - * Residuos de basura: recolección por el vehículo de servicios generales al sitio de disposición temporal de basuras del club, y posterior recolección por una empresa de aseo certificada.
- ⌘ Establecimiento de las rutinas y rutas de recolección.
- ⌘ Adecuación del Centro de Acopio para el material reciclable del club y su posterior comercialización.
- ⌘ Supervisión y sensibilización para el manejo de elementos de protección personal para la prestación del servicio de aseo.
- ⌘ Adecuar un sitio estratégico para el manejo de residuos sólidos no reciclables. El lugar debe estar rodeado de barreras vivas que armonicen el ambiente e impidan el paso invasores con puerta para e control de entrada y salida de los residuos, cada contenedor debe tener su respectiva tapa y debe estar sobre estibas de madera impidiendo el contacto con el suelo.
- ⌘ Adicionalmente, se debe colocar una placa de pavimento rígido impermeabilizado y sistema de drenaje.
- ⌘ Implementar programa de control de vectores del club.
- ⌘ 10. Contratar un gestor externo para la correcta disposición de los residuos peligrosos.

SEGUNDA FASE:

- ✍ Continuidad con el programa de separación de residuos reciclables, no reciclables y residuos verdes desde la fuente con la generación de folletos para los visitantes con las especificaciones de separación en la fuente.
- ✍ Implementación del programa de reciclaje de papel de oficina.
- ✍ Capacitación permanente a todo el personal del aseo sobre el correcto manejo de los residuos reciclables, no reciclables, verdes y orgánicos.
- ✍ Ensayos de calidad del abono producto del compostaje y posterior utilización en las plantas y jardines del club.

TERCERA FASE: MONITOREO Y SEGUIMIENTO

- ✍ Verificar el funcionamiento de cada una de las fases del manejo de residuos. Hacer una retroalimentación del proyecto a medida que se va ejecutando.
- ✍ Verificar el cumplimiento de las campañas de sensibilización y la capacitación al personal para el manejo de residuos sólidos.
- ✍ Revisar periódicamente que el programa de separación de los residuos sólidos desde la fuente se cumpla.
- ✍ Revisar que las rutas de recolección se estén realizando y verificar el estado de los puntos limpios.
- ✍ Revisar periódicamente el programa de recolección de basuras por la empresa pública encargada de la disposición final de estos residuos.
- ✍ Revisar periódicamente el compost.

RESPONSABLE: Coordinador Administrativo. o quien es el responsable en el club.

5.7.2.4 Proyectos a ejecutar

Proyecto Adquisición De Contenedores

Objetivo: Realizar la compra de los contenedores con la nomenclatura de colores.

Acciones:

- ✍ Determinar el destino de los contenedores móviles.
- ✍ Ubicar los posibles puntos de instalación de los contenedores y hacer pruebas con los contenedores móviles.
- ✍ Instalar los nuevos contenedores los cuales deben tener la identificación verde, negro y blanco.
- ✍ Lugar: Vías internas del club vacacional
- ✍ Plazo: 2 meses



Contenedores Fuente: www.Google.com

Proyecto Sensibilización Al Personal

Objetivo: Sensibilizar a la comunidad acerca de la separación en la fuente

Acciones:

- ✍ Campañas de sensibilización a la comunidad.
- ✍ Motivación al personal con incentivos por zona.
- ✍ Publicidad de las campaña de sensibilización
- ✍ Generar espacios de integración de la comunidad al proceso de recuperación.
- ✍ Lugar: Club vacacional y el personal que labora en él.
- ✍ Plazo: retroalimentación mensual

Proyecto C: Proyecto Compostaje

Objetivo: Recuperar y reutilizar residuos orgánicos generados de la poda y cocina.

Acciones:

- ✍ Seleccionar el sitio de localización de las composteras y generar las condiciones de invernadero.
- ✍ Realizar el esquema de las pilas de compost
- ✍ Determinar el responsable del manejo de los residuos recuperables
- ✍ Establecer sistema de recolección y transporte y uso del abono.
- ✍ Lugar: Club vacacional y el personal que labora en él.
- ✍ Plazo: 2 meses construcción, revisión continúa funcionamiento.



Fuente: www.Google.com

Proyecto Centro De Acopio Residuos Reciclables

Objetivo: Crear un espacio que funcione como centro de acopio de residuos reciclables.

Acciones:

- ✍ Seleccionar el sitio y realizar el esquema del centro de acopio.
- ✍ Establecer el sistema de recolección y transporte de los residuos a reciclar.
- ✍ Nombrar un encargado de este nuevo centro de acopio.
- ✍ Establecer mecanismos para la venta o aprovechamiento del material reciclable.
- ✍ Lugar: Club vacacional y el personal que labora en él.
- ✍ Plazo: 3 meses



Centro de acopio
Fuente: Autores

Proyecto Centro De Acopio Residuos No Reciclables

Objetivo: Acondicionar y organizar el área del cuarto de basuras.

Acciones:

- ✍ Limpieza del actual cuarto de basuras
- ✍ Diseñar la distribución interna del centro de acopio.
- ✍ Impermeabilizar e instalar estivas en el suelo.
- ✍ Sembrar especies de árboles que funcionen como barreras vivas.
- ✍ Realizar un manual de manejo de estos residuos.
- ✍ Lugar: Club vacacional y el personal que labora en él.
- ✍ Plazo: 2 meses



Centro de acopio

Proyecto Recolección Y Transporte

Objetivo: Generar rutinas adecuadas de recolección y transporte.

Acciones:

- ✍ Rutinas diarias de recolección manual y transporte a los centros de acopio.
- ✍ Realizar el ruteo de la recolección interna de los residuos.

- ✍ Contratar un gestor externo que recoja 2 veces por semana los residuos no reciclables en el centro de acopio, que sustente manejo responsable de los residuos.
- ✍ Lugar: Club vacacional y el personal que labora en él.
- ✍ Plazo: 1 meses



Fuente: Autores

Proyecto Salud Ocupacional

Objetivo: Sensibilizar sobre el correcto uso de los implementos de protección personal.

Acciones:

- ✍ Identificación del personal que se hace cargo del manejo de los residuos sólidos del club.
- ✍ Capacitación sobre el correcto uso de los elementos de protección personal.
- ✍ Dotación de elementos de protección personal
- ✍ Capacitación de buenas practicas de ejecución del trabajo.
- ✍ Lugar: Club vacacional y el personal que labora en él.
- ✍ Plazo: 2 meses y seguimiento y control mensual.



Fuente: Autores

Proyecto Residuos Peligrosos

Objetivo: Realizar una correcta manipulación de los respel.

Acciones:

- ✍ Identificar las zonas de generación de respel (enfermería, plantas de tratamiento, etc)
- ✍ Utilizar bolsas identificadas de color para depositar estos residuos.
- ✍ Contratar un gestor externo para la correcta disposición de residuos.
- ✍ Lugar: Club vacacional y el personal que labora en él.
- ✍ Plazo: 2 meses y seguimiento y control mensual.



Manejo de residuos
Fuente: www.Google.com

5.7.3 Programa Aguas Lluvias

Red de aguas lluvias

Con base en la información contenida en los levantamientos topográficos y en el procesamiento de los registros pluviométricos mediante las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia de Lluvias, obtenidas con análisis de datos consistentes de los últimos 25 años provenientes del IDEAM, obtenidas a su vez de la información proveniente de la estación Aeropuerto Santiago Vila en el municipio de Flandes, se diseñaron las tuberías para los tramos de red que finalmente se instalaron y las estructuras de entrega sin riesgo de erosión que por el contrario, en su gran mayoría, no se construyeron.

En consideración al tipo de zona por drenar (residencial), se adoptó para los diseños un periodo de retorno de 25 años. Los diseños fueron contratados, así como las obras correspondientes, por la ETB en 1999.

Las obras a ejecutar en el sistema de aguas lluvias, son las siguientes:

- ✍ Sistema de la parte Norte: Es necesario construir la estructura de entrega tipo 2 correspondiente a este sistema siguiendo las especificaciones de plano, con la asesoría de un equipo profesional, e implementando todas las medidas de protección tal como se indica en el numeral 5.5. Este trabajo incluye la construcción de las cajas correspondientes, y entre ellas, los tramos de tubería indicados en planos. El sistema está diseñado para recibir las aguas de lavado de los tanques de almacenamiento de agua potable.

- ✍ Sistema de la parte central: Esta es una de las zonas donde más se debe trabajar en el control de las aguas lluvias, pues su acción está deteriorando la estabilidad de una buena parte del talud del costado occidental, que separa el predio del club y el río Magdalena. Del análisis pluviométrico se puede observar que para una precipitación crítica, de las que se acostumbra en la zona en cualquiera de las dos épocas de máxima lluvia, con un área aferente de 2 Has, correspondiente a la zona que recoge el primer subsistema, para una duración de precipitación de 20 minutos, se tiene una intensidad de 86.5 l/s/Ha, es decir un aporte casi directo sobre el talud, de 173 l/s. Este caudal es muy grande para la parte del talud afectada y por lo tanto debe trabajarse para modificar la situación de manera urgente. Los trabajos a efectuar, son los siguientes:
- ✍ Puesta en funcionamiento del sistema de drenaje superficial, para lo cual deberá realizarse mantenimiento del mismo, consistente en limpieza de material de drenaje (incluyendo espinas de pescado), tuberías y cajas.
- ✍ Rehabilitación de la conexión de gres diámetro 12" instalada entre los pozos 63 y 62, así como la instalada entre la caja de las canales y el pozo 63. Esta rehabilitación consiste en el desacople y reinstalación de la tubería de conformidad con las pendientes indicadas en planos. Adicionalmente se deberá sellar el pozo séptico que descarga a la cárcava grande y eliminar cualquier flujo de este pozo a la cárcava.
- ✍ Para evitar accidentes, así como el ingreso de material inapropiado como hojas grandes, piedras, escombros, e incluso animales, etc., a las canaletas, deberán colocarse tapas o rejillas sobre las canales.
- ✍ Deberá construirse la estructura de entrega tipo 1 diseñada para este caso en particular, según las instrucciones de planos y lo indicado en el numeral **5.5**
- ✍ La tubería de 24" instalada entre los pozos 62 y 64, en el otro subsistema, deberá ser rehabilitada, pues se observan graves desalineamientos en las bateas de varios tubos, lo que induce la formación de depósitos de material arrastrado por el agua, lo que reduce el área de paso por los tubos.
- ✍ Sistema de la parte Sur: Se plantea en este sector la construcción de una estructura de disipación en concreto reforzado que capte el agua sobre el mismo canal, le quiebre energía y haga que el caudal aguas abajo en el canal disminuya, así como capacidad erosiva. Esta estructura, ubicada dentro del canal 100 metros aguas arriba de la actual descarga, tendrá las características indicadas en planos y desaguará con tubería de 24" cuya instalación así como la construcción de la estructura de entrega tipo 2, se hará siguiendo las recomendaciones incluidas en el numeral **5.5**. Así mismo, y siguiendo este mismo procedimiento, deberá reconformarse el talud deteriorado por las aguas lluvias y sanitarias de la urbanización Terralunga, vecina al Club.

5.7.4 Programa Control de vectores

Para el control de vectores se contrata con empresa CONTINENTAL DE FUMIGACIONES LTDA, cuyo objeto es: PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE PREVENCIÓN, CONTROL Y ELIMINACIÓN DE REOEDORES, INSECTOS, MICROORGANISMOS Y OTROS EN LAS INSTALACIONES DE ETB, utilizando métodos, productos y procedimientos para la aplicación de plaguicidas, de modo que no constituyan un riesgo para la salud del operario, autorizados por el Ministerio de Protección Social.

Proyecto CONTROL DE VECTORES

Objetivo: Controlar la proliferación de vectores en el club.

Acciones:

- ✍ Control de vectores por medio de fumigación con entidades expertas
- ✍ Control al estado fitosanitario de los árboles
- ✍ Eliminación de criaderos de vectores (Aguas estancadas, residuos de comidas, canecas sin tapas, separación de aguas lluvias y negras, siembra de especies vegetales aromáticas alopáticas, controladores biológicos "mariquitas")
- ✍ Realizar un programa de alternativas para el control de vectores
- ✍ Control e frutas caídas en el suelo
- ✍ Recolección de mulch de podas
- ✍ Buenas prácticas de jardinería
- ✍ Plazo: 2 meses y seguimiento y control mensual.
- ✍ Lugar: Interior del club.



Descripción de vectores

Fuente: Autores

5.7.5 Programa Ahorro y uso eficiente del Agua

5.7.5.1 Fundamentos

Con este programa se busca disminuir las pérdidas a las horas de consumo. En el momento de realizarlo, ya se han trazado las estrategias para corregir las fugas y por lo tanto, la combinación de estos dos frentes, debe disminuir las pérdidas físicas de agua potable a los menores valores posibles. De hecho, la reparación de las fugas hace parte del programa. Este programa es el conjunto de proyectos y acciones que

debe elaborar y adoptar la ETB, para prestar a los usuarios del club vacacional, un adecuado servicio de agua potable, sin derrochar agua por mal uso de este recurso.

5.7.5.2 Objetivo

El objetivo del programa, es buscar la reducción de las pérdidas en el sistema de acueducto del Club Vacacional de la ETB en Ricaurte a valores no mayores que el 15% de los consumos reales que se requieren, en un plazo no mayor a 5 años. Se busca reducir el valor de la tarifa mensual que la ETB está cancelando. Se reducirán de esta manera costos operacionales, entre ellos el bombeo, por este concepto y se reducirá además el volumen de agua residual que se descarga a las PTAR.

5.7.5.3 Alcance

El programa cubre las estructuras de almacenamiento, red de distribución, equipos de bombeo, instalaciones domiciliarias y en general todos los sistemas, aparatos, procedimientos que tengan que ver con el sistema de acueducto del Club y está dirigido a todos los funcionarios de la ETB que puedan usar el Club.

5.7.5.4 Estructura

- ☒ La ETB dividirá la red de distribución en tres sectores, cada uno de los cuales podrá aislarse de los demás mediante válvulas de corte. En cada sector instalará un macro medidor que mensualmente será leído y servirá de punto de referencia para localizar los usuarios de mayor consumo. Por otra parte, en cada una de las unidades habitacionales, se instalarán micromedidores de velocidad que medirán los consumos de agua potable de los huéspedes. El huésped responsable de cada unidad firmará una planilla en la que se registrará la lectura antes de ocupar la unidad y la lectura en el momento de la entrega.
- ☒ La ETB utilizará equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, definidos en la norma ICONTEC NTC 920 – 1, los cuales irán reemplazando de manera gradual a los de alto consumo, ejemplo inodoros de alta eficiencia, llaves de bajo flujo en las duchas, sistemas de limpieza de alta presión y bajo volumen, válvulas economizadoras en lavamanos y lavaplatos, modelos eficientes para lavadoras de platos, etc. También debe considerarse suspender los grifos correspondientes a los lavaderos de ropa, en las unidades habitacionales donde existan.
- ☒ La ETB en lo posible, implementará la instrumentación básica del sistema existente, consistente en equipos de monitoreo y detección. El principal objetivo es medir los caudales que entran y los que se pierden, controlar consumos y en general optimizar el funcionamiento del acueducto.
- ☒ El riego de prados y jardines deberá realizarse con agua proveniente del río Magdalena. En ningún caso se hará riego con agua potable. No se debe autorizar el lavado de vehículos dentro del Club, ni el lavado de pavimentos. El lavado de alimentos (ejemplo las papas) se deberá hacer empleando volúmenes mínimos.

- ✍ Se deben identificar las aguas servidas que puedan ser reusadas y se deben implementar las prácticas de reuso del agua
- ✍ Será motivo de sanción disciplinaria el retiro de basura, polvo o mugre con agua potable. Esto deberá hacerse con barrido o soplado.
- ✍ Los accesorios ornamentales que empleen agua, tales como las fuentes, deberán reciclar agua.
- ✍ Deberá ser política corporativa de la ETB establecer incentivos para los usuarios que consuman menos agua y multas a los que consuman por encima del nivel normal de 210 lt/hab/día. Se busca de esta manera cambiar los hábitos de consumo de los usuarios del club.
- ✍ Deberá ser política corporativa de la ETB realizar campañas educativas y de concientización a la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico. Se incluirán avisos en las habitaciones, restaurante, baños y vestieros. En estas campañas eventualmente puede participar ACUAGIR. Adicionalmente, la ETB deberá divulgar resultados del programa. Las campañas educativas deben extenderse a los funcionarios de cocina, plomeros, aseadores y a los encargados de los talleres.
- ✍ La ETB designará un coordinador para el uso eficiente del agua y desarrollará una declaración de misión y un plan, como prácticas generales de Administración y haciendo un compromiso corporativo

5.7.5.5 Control de pérdidas

El control de pérdidas puede dividirse en dos etapas: la primera es la reparación de fugas y la segunda es el control de pérdidas mediante el ahorro y uso eficiente del agua potable. En este numeral trataremos las primeras, mientras las segundas se analizarán en el numeral 2.3.4. Primero es necesario localizar exactamente las fugas para proceder a repararlas.

5.7.5.5.1 Estructura

- ✍ Deberán revisarse todas las válvulas y compuertas de los tanques, tanto de entrada como de salida y lavado. Las unidades que presenten escapes deberán ser reemplazadas, o en caso de estar mal instaladas, deberán reinstalarse. Las fugas en los tanques deberán prácticamente desaparecer con estos trabajos.
- ✍ Se procederá a efectuar nuevamente prueba de estanqueidad a los dos tanques, tal como se describe en este documento. En caso de presentarse nuevamente fugas, deberá revisarse primero en las juntas de construcción y dilatación, las cuales se aislarán mediante estructuras provisionales en ladrillo a cada una de las cuales se hará estanqueidad, hasta encontrar el plano(s) de escape.
- ✍ Las pérdidas en la red, dada su magnitud, se ubican en la tubería PVC de 1 1/2" instalada junto a las canaletas de agua lluvia en la parte central del lote. Para ubicar el sitio exacto, es necesario destapar con todo cuidado el tubo en el sitio

cercano a donde aflora el agua en la canaleta y efectuar la reparación correspondiente. Adicionalmente deben reemplazarse las válvulas en mal estado, con grandes escapes de agua, localizadas a lo largo de la red, las cuales tienen función de riego y alimentación de las piscinas.

- ✍ En cuanto a los registros de entrada a las unidades habitacionales, incluidos los edificios, deben reemplazarse en su mayor parte pues la mayoría se encuentra en mal estado y varias ni siquiera han sido instaladas. Algunos de estos registros presentan goteras y otras no cierran bien.
- ✍ Muchos aparatos internos tienen grandes escapes y deben cambiarse. Son especialmente importantes los que se observan en algunas duchas de los vestieres, escapes de agua en el taller, goteo en varios lavamanos y lavaderos de casetas y cabañas. Incluso, instalaciones internas en la zona de vestieres generan voluminosos escapes hacia otras edificaciones.

5.7.5.5.2 Proyectos a ejecutar

- ✍ La principal actividad que se debe acometer, es cerrar las mallas, empalmando los sectores que se encuentran sin empalmar.
- ✍ Sectorizar la red en por lo menos tres mallas secundarias con sus correspondientes válvulas y sistemas de control de presión y caudal.
- ✍ Construir infraestructura para riego con agua proveniente del río Magdalena, para lo cual deberá tramitarse el respectivo permiso ante la CAR.
- ✍ Se debe implementar un sistema para mantener los niveles de Cloro residual dentro de los márgenes permitidos por Ley, tanto en los tanques de almacenamiento, como en la red y en las piscinas.
- ✍ Para lograr una mejor rotación de los volúmenes de agua almacenados, se puede instalar una acometida directa a ciertos usuarios como por ejemplo la cafetería, baños comunales, talleres y las piscinas, cuyas cotas permiten disponer de una buena estática que garantice buena presión. Estas conexiones deberán garantizar aislamiento de la malla principal.
- ✍ Debe regularse la presión para encendido del sistema de bombeo, entre 15 y 20 psi, de manera que solo en este rango el equipo arranque.
- ✍ En los tanques de almacenamiento deben instalarse sobre sus cubiertas, tuberías de desfogue debidamente protegidas, que garantizarán oxigenación en la masa de agua.
- ✍ Se debe realizar una prueba de estanqueidad para las piscinas especialmente la piscina antigua en cuyo interior se construyó una nueva piscina.
- ✍ Es importante dejar puntos taponados derivados de la red, para las conexiones que se requieran, tales como puntos para chorros de agua, fuentes, lavado de la red.

- ✍ Los hidrantes instalados deben ser reemplazados por válvulas más pequeñas, debidamente protegidas, pues son puntos vulnerables de la red que al sufrir algún daño, puede generar una grave descompensación en la red
- ✍ La tubería PVC en algunos tramos se instaló superficialmente. Este es el caso de la zona baja, donde hay tramos a menos de 0.20 m de profundidad. Es necesario profundizarla como mínimo a 0.60 m. Así mismo, varios codos que no están anclados, deben ser estabilizados con anclajes de concreto para evitar posibles fallas por desplazamiento de estos accesorios de hierro fundido.
- ✍ Es conveniente construir un sistema de drenaje perimetral con su debido desagüe en torno al tanque nuevo, para aliviar las subpresiones ejercidas del terreno al tanque y proteger la estabilidad de la terraza alta.

5.8 Aspecto Seguimiento y Control

Con un entidad avalada para tal fin desarrollar la norma ISO 14000 e implementar la ISO 14001 como el sistema de administración ambiental, en el club vacacional que evidencie una organización para implantar los procesos de observación, medición, análisis y mejora necesarios para:

- ✍ Demostrar la no conformidad de los servicios prestados
- ✍ Para asegurar la conformidad de la calidad del servicio prestado
- ✍ Para mejorar continuamente la eficacia del sistema

Que incluya métodos y técnicas estadísticas y alcance de su utilización.

6. CONSIDERACIONES ECONOMICAS DEL PLAN MAESTRO DE GESTION AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP

Las consideraciones económicas presentadas a continuación para la implantación del Plan Maestro de Gestión Ambiental , obedecen a precios actuales, en el momento de su ejecución y puesta en marcha será necesario realizar el ajuste pertinente a precios reales, las variables a evaluar en las consideraciones económicas son paisajismo, geotécnica, hidráulica, ambiental, sanitaria.

6.1 Aspecto Socio Administrativo

Las consideraciones económicas del aspecto socio administrativo, se enmarcan en la contratación de personal idóneo y capacitado en temas como jardinería, operación y mantenimiento de las PTAR, control y seguimiento de residuos sólidos, control de ahorro y uso eficiente de aguas, coordinador de practicantes (Actividades lúdicas, proyectos temáticos de sensibilización ambiental); incrementando o capacitando la planta de personal, reasignando los recursos para el club vacacional según el tipo de vinculación laboral y el salario de los cargos.

6.2 Aspecto Biológico (Paisajismo-Arborización)

PRESUPUESTO DE ARBORIZACION					
Items	Nombre	Und/ m2	Cantidad	Precio	Valor Total
1	** Implantación arbusto cerca tupida Limón Swingle	Und	485	4500	2182500
2	* Implantación plántulas o retoños bambú (Bambusa spp) o chusque (Chusquea spp)	Und	1.805	600	1083000
3	Gramma	m2	214	4800	1027200
4	Jardinería San Joaquín canastilla(Hibiscus spp)	Und	70	8500	595000
5	Jardinería Buganbilia (Buganbilia glaba)	Und	70	6300	441000
6	Jardinería plántulas de Girasoles (PTAR)	Und	70	5000	350000
				TOTAL \$	5678700

? *se deben cubrir 361 ml de la ribera de río sembrando 5 plántulas por metro.

? ** Se deben cubrir 970 ml de linderos sembrando 2 arbustos por metro.

Fuente: Vivero Eco-flora, Vivero Camilo Rocha y Vivero Jardineros .año 2006.

6.3 Aspecto Geotécnico

Las consideraciones económicas del aspecto geotécnico obedecen estrictamente a los estudios de tipo fotogeológico de los terrenos, análisis geológico y geotécnico del lugar para realizar cualquier intervención a futuro en el lote del club vacacional.

6.4 Aspecto Hidráulico e Hídrico

En las consideraciones económicas de este aspecto están considerado en el presupuesto de arborización y en el presupuesto para el manejo de aguas lluvias.

6.5 Aspecto Estructural

Las consideraciones económicas del aspecto estructural se fundamentan en los estudios de Geotecnia que determinen las características mecánicas de los suelos como el grado de permeabilidad, la susceptibilidad a la erosión y resistencia para soportar las nuevas obras de ingeniería.

6.6 Aspecto de Saneamiento

6.6.1 Residuos líquidos

6.6.1.1 Red sanitaria de aguas negras

Presupuesto de obra para la optimización del sistema de alcantarillado de aguas sanitarias

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	Desvío tubería de desagüe de piscina 1				
1.1	Suministro, transporte y construcción de instalaciones provisionales (campamento, bodega, oficina)	gb	1	1.777.500	1.777.500
1.2	Localización y replanteo	día	1	269.617	269.617
1.3	Excavación manual en material común	m3	60	22.200	1.332.000
1.4	Relleno compactado en material común	m3	45	19.463	875.835
1.5	Solado en concreto pobre 2000 psi	m2	4	23.155	92.620
1.6	Pozo de inspección h=3.00 m	U	1	1.500.000	1.500.000
1.7	Tubería gres 8"	ml	30	18.100	543.000
1.8	Empradización	gb	1	200.000	200.000
	SUBTOTAL				6.590.572
2	Conexión pozo 9 – pozo 8				
2.1	Localización y replanteo	día	1	269.617	269.617
2.2	Excavación manual en material común	m3	75	22.200	1.665.000
2.3	Relleno compactado en material común	m3	70	19.463	1.362.410
2.4	Tubería de gres 8"	m2	20	18.100	362.000
2.5	Taponamiento salida a tanque séptico	gb	1	100.000	100.000
2.6	Destaponamiento pozo 8	gb	1	120.000	120.000
2.8	Empradización	gb	1	200.000	200.000
	SUBTOTAL				4.079.027
3	Construcción trampa de grasas				
3.1	Localización y replanteo	día	1	269.617	269.617
3.2	Excavación manual en material común	m3	30	22.200	666.000
3.3	Relleno compactado en material común	m3	10	19.463	194.630
3.4	Solado en concreto pobre de 2000 psi	m2	14	23.155	324.170
3.5	Concreto de 3500 psi muros	m2	18	319.260	5.746.680
3.6	Concreto de 3500 psi placa de fondo	m2	6	214.150	1.284.900
3.7	Suministro e instalación tubería 4" en gres	ml	10	14.000	140.000
3.8	Suministro e instalación de accesorios	gb	1	100.000	100.000
	SUBTOTAL				8.725.997
4	Separación aguas lluvias–aguas negras				
4.1	Localización y replanteo	día	1	269.617	269.617
4.2	Excavación manual en material común	m3	98	22.200	2.175.600
4.3	Relleno compactado en material común	m3	96	19.463	1.868.448
4.4	Caja de inspección 1.00x1.00	U	2	320.000	640.000
4.5	Tubería gres 12"	ml	45	28.400	1.278.000
4.6	Empradización	gb	1	300.000	300.000
4.7	Cargue y retiro de escombros	gb	1	1.000.000	1.000.000
	SUBTOTAL				7.531.665
VALOR OBRAS DE OPTIMIZACION SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SANITARIAS					22.848.234.00

6.6.2 Residuos Sólidos

Presupuesto para la implementación del programa de residuos sólidos

ITEM	DESCRIPCION	VALOR DE PLAN	VALOR ANUAL
1	Adquisición de 45 contenedores	\$5'175.000.00	\$50.000.00
2	Sensibilización	\$7'200.000.00	2'400.000.00
3	Publicidad	\$450.000.00	\$150.000.00
4	Compostaje	\$350.000.00	50.000.00
5	Centro de acopio de residuos r	\$800.000.00	
6	Recolección y transporte		\$1'200.000.00
7	Seguridad Industrial		\$1'200.000.00
8	Residuos peligrosos		\$1'200.000.00
	TOTAL	\$13'975.000.00	\$6'250.000.00

6.6.3 Aguas Lluvias

Presupuesto de obra para el sistema de aguas Lluvias

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	Sistema de la parte Norte				
1.1	Suministro, transporte y construcción de instalaciones provisionales (campamento, bodega, oficina)	gb	1	1.777.500	1.777.500
1.2	Localización y replanteo	día	3	269.617	808.851
1.3	Excavación manual en material común	m3	150	22.200	3.330.000
1.4	Relleno compactado en material común	m3	135	19.463	2.627.505
1.5	Solado en concreto pobre 2000 psi	m2	10	23.155	231.550
1.6	Caja de inspección 1.00x1.00	U	2	320.000	640.000
1.7	Tubería gres 12"	ml	60	28.400	1.704.000
1.8	Colchones Reno tipo Maccaferrio	U	2	450.000	900.000
1.9	Revegetalización y tratamiento al talud	gb	1	1.200.000	1.200.000
	SUBTOTAL				13.219.406
2	Sistema de la parte Central				
2.1	Localización y replanteo	día	1	269.617	269.617
2.2	Excavación manual en material común	m3	190	22.200	4.218.000
2.3	Relleno compactado en material común	m3	170	19.463	3.308.710
2.4	Solado en concreto pobre de 2000 psi	m2	15	23.155	347.325
2.5	Construcción gaviones	m3	32	125.600	4.019.200
2.6	Revegetalización y tratamiento al talud	gb	1	11.500.000	11.500.000
2.7	Desacople e instalación tubería gres12"	ml	56	57.000	3.192.000
2.8	Trabajos de mantenimiento y limpieza dren superficial incluido pozo 63	gb	1	2.500.000	2.500.000
2.9	Alineación tubería de concreto de 24"	ml	20	75.000	1.500.000
2.10	Colocación tapas en canaletas	ml	150	18.000	2.700.000
	SUBTOTAL				33.554.852
3	Sistema de la parte Sur				
3.1	Localización y replanteo	día	1	269.617	269.617
3.2	Excavación manual en material común	m3	350	22.200	7.770.000
3.3	Relleno compactado en material común	m3	450	19.463	8.758.350
3.4	Solado en concreto pobre de 2000 psi	m2	45	23.155	1.041.975
3.5	Construcción gaviones	m3	85	125.600	10.676.000
3.6	Suministro e instalación tubería 24" en concreto	ml	100	75.500	7.500.000
3.7	Estructura de disipación en concreto reforzado e impermeabilizado 3500 psi	gb	1	7.500.000	7.500.000
3.8	Revegetalización, reconformación y tratamiento al talud	gb	1	14.350.000	14.350.000
3.9	Cargue y retiro de escombros	gb	1	2.000.000	2.000.000
	SUBTOTAL				59.865.942
VALOR OBRAS DE OPTIMIZACION SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS					106.640.200.00

6.6.4 Control de vectores

Presupuesto para la implementación del programa de control de vectores

ITEM	DESCRIPCION	VALOR DE PLAN	VALOR ANUAL
1	Plan de fumigación vectores voladores		\$4'800.000.00
2	Plan de fumigación vectores rastreros		\$2'400.000.00
3	Plan de intervención a plagas de la vegetación		\$1'200.000.00
	TOTAL		\$8'400.000.00

6.6.5 Ahorro de Agua

6.6.5.1 Presupuesto de obra para la optimización del sistema de acueducto

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	Red de Distribución				
1.1	Suministro, transporte y construcción de instalaciones provisionales (campamento, bodega, oficina)	gb	1	857.500	857.500
1.2	Localización y replanteo	día	2	269.617	539.234
1.3	Excavación manual en material común	m3	100	22.200	2.220.000
1.4	Relleno compactado en material común	m3	95	19.463	1.848.985
1.5	Medidores de caudal ultrasónicos 2"	U	3	1.560.000	4.680.000
1.6	Cajillas para macromedidores y válvulas	U	9	190.000	1.710.000
1.7	Sum. e instalac. tubería PVC 2" RDE 21	ml	180	24.700	4.446.000
1.8	Válvulas 2" Tipo pesado	U	6	92.000	552.000
1.9	Accesorios y anclajes	gb	1	900.000	1.200.000
1.10	Empradización	m2	350	2.300	805.000
1.11	Adecuación sistema de riego	gb	1	2.500.000	3.500.000
	SUBTOTAL				21.058.719
2	Domiciliarias				
2.1	Micromedidores de velocidad ½"	m2	86	83.155	7.151.330
2.2	Cajillas para micromedidores	U	86	30.000	2.580.000
2.3	Programa de sustitución por aparatos sanitarios economizadores	gb	1	4.201.000	5.201.000
	SUBTOTAL				13.932.330
3	Tanques de almacenamiento				
3.1	Revisión válvulas y compuertas	gb	1	450.000	350.000
3.2	Reparaciones internas en los tanques	gb	1	550.000	650.000
	SUBTOTAL				1.000.000
4	Instrumentación básica del sistema				
4.1	Suministro de un medidor ultrasónico de nivel, un medidor de presión, una unidad terminal remota, un sistema de transmisión de datos por cable, un equipo portátil de programación y pruebas para la RTU, que servirá a su vez de estación de operación e ingeniería, y estación de proceso y base de datos.	gb	1	9.950.620	9.950.620
	SUBTOTAL				9.950.620
VALOR OBRAS DE OPTIMIZACION SISTEMA DE ACUEDUCTO					45.941.669.00

6.6.5.2 Para la implementación del plan de uso eficiente del agua potable

El metro cúbico de agua tratada, tiene un costo para el club de \$1039.00 en promedio. Al lograr la reducción de pérdidas a los niveles racionales, se logrará un ahorro de 1504 m³/mes, es decir un ahorro mensual de \$1.562.656.00 por concepto de consumo de agua potable, a precios del 2006. Esto significa, consumo de agua potable acorde al número de usuarios en el club y a sus reales necesidades, que son de 0,29lt/seg. y no 0,87 lt/seg., como en la actualidad se registra.

Estas consideraciones deberán llevarse también al consumo de energía eléctrica por concepto de ahorro al no prender el equipo de bombeo, y al no desgaste del equipo, al no ser usado.

A valor presente, el ahorro durante 5 años será como mínimo de \$93.759.360, mientras que los costos para implementar el plan de uso eficiente del agua potable son de \$45.941.669.00. Lo anterior quiere decir que la inversión se recupera en poco menos de 2 años y medio.

Respecto a los trabajos de optimización de los sistemas de agua lluvia, agua negra y agua potable: Se toma un promedio de 118 personas en el club. Para una proyección de nueve años, se tiene la siguiente situación, sin tener en cuenta los ahorros en energía eléctrica y mantenimiento de equipos:

ITEM	DESCRIPCION	COSTO DE OPTIMIZACION A VP	COSTO POR USUARIO (PROMEDIO)
1	Optimización Alcantarillado de aguas negras	\$22.848.234	\$193.629
2	Optimización alcantarillado de aguas negras	\$106.640.200	\$903.731
3	Implementación plan de uso eficiente del agua potable	\$45.941.669	\$389.336
	SUBTOTAL GASTOS		\$1.486.696
4	Ahorro por la implementación del programa de uso eficiente del agua	\$168.766.848	\$1.430.228
	SUBTOTAL AHORROS		\$1.430.228

Como conclusión puede decirse, que el plan de uso eficiente del agua potable financia a nueve años la ejecución de las obras de optimización del sistema de acueducto, alcantarillado de aguas lluvias y alcantarillado de aguas negras del Club Vacacional.

6.7 Aspecto Seguimiento y Control

El proceso de certificación con una entidad avalada para tal fin en la actualidad tiene un costo de \$10.000.000 para desarrollar la norma ISO 14000 e implementar la ISO 14001 como el sistema de administración ambiental, en el club Vacacional que evidencie una organización para implantar los procesos de observación, medición, análisis y mejora necesarios para:

- ✍ Demostrar la no conformidad de los servicios prestados
- ✍ Para asegurar la conformidad de la calidad del servicio prestado
- ✍ Para mejorar continuamente la eficacia del sistema

Que incluya métodos y técnicas estadísticas y alcance de su utilización.

7 RECOMENDACIONES DEL PLAN MAESTRO DE GESTION AMBIENTAL PARA EL CLUB VACACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ ETB S.A. ESP

7.1 Aspecto Socio Administrativo

? Es evidente la necesidad de que el Club Vacacional cuente con personal de jardinería que realice las diferentes actividades de cuidado y mantenimiento de zonas verdes y plantas para evitar daños mayores en la vegetación actual.

? Capacitar los operarios para realizar una buena, eficiente limpieza y operación del sistema.

? Exigir al contratista de recolección de residuos, mejorar las condiciones y características de la recolección de residuos, (vehículo apto para esta actividad), legalidad de la disposición final de residuos generados por el Club Vacacional, la seguridad social y utilización de elementos de protección personal al personal que haga las labores de recolección.

? Designar personal exclusivo para las labores de recolección y disposición.

7.2 Aspecto Biológico (Paisajismo – Arborización)

El resultado final brinda al club vacacional las siguientes recomendaciones que contemplan las riberas del Río Magdalena y su aplicación en la zona de estudio el lote del club vacacional, con un enfoque ambiental desde el punto de vista de la calificación y el manejo estético del paisaje actual:

? Desarrollar las propuestas de arborización y paisajismo de encerramientos, jardines, escenografía y de conservación de las riberas del Río Magdalena.

? Para desarrollar un buen manejo del suelo, conservación y protección de la vegetación existente y plantada es importante contar con el apoyo de una persona idónea (jardinero) que permita aplicar las pautas y normas para el manejo de las zonas verdes propuesta en el manual de jardinería para club vacacional.

? Aprovechar los lodos bajo el procedimiento para la disposición final de los lodos provenientes de la limpieza de los pozos sépticos, dadas sus características netamente domésticas para enriquecer los suelos de las áreas forestales.

? Podar las plantas del humedal, hacer ensayo con Girasoles en la sección que da a la vista de la zona de huéspedes para mejorar el entorno paisajístico.

? Destacar elementos naturales existentes y de valor paisajístico, como la cercanía y relación con elementos naturales, el sonido del agua, el paisaje verde delimitado por árboles y flora ornamental que permiten dar legibilidad y adecuación al escenario y al mismo tiempo proporciona una forma de entender el manejo del medio ambiente en el animo de proporcionar calidad sensible al espacio del visitante.

? Establecer recorridos bajo la utilización de sendero.

? Desarrollar la propuesta de mejoramiento físico del espacio para sitios de encuentro y focos contemplativos (como la fuente para las aves, mirador del Río Magdalena), las nuevas construcciones tener en cuenta las pautas de los elementos de mobiliario urbano (señalización, avisos informativos, bancas de descanso).

? Construcción de acceso o rampa para facilitar el ingreso del equipo de succión Vactor al tanque para mantenimiento, si el acceso se hace por el costado de ingreso de agua al tanque séptico, tener en cuenta la estabilidad del muro del tanque séptico para evitar que por peso del carro empuje el terreno y al muro del tanque. Peso total del vehículo, 25 toneladas.

? Se recomienda realizar un control estricto a la mosca de la fruta el cual se presenta con frecuencia en la plantación.

? Es necesario realizar un plan de manejo integrado de plagas, ya que como se observa en el inventario hay gran cantidad de árboles frutales, los cuales son susceptibles al ataque de plagas.

? Así mismo se esta presentando un ataque masivo de hormiga arriera lo cual a dado de baja gran cantidad de individuos, de esta manera es apremiante la aplicación

de un control químico o biológico de estos insectos ya que están desfoliando y por ende dando muerte a los árboles de la plantación.

? Es necesario que se realice podas de formación, ya que muchos árboles presentan problemas de bifurcación.

? Se recomienda realizar un análisis de suelos y de acuerdo a los resultados realizar un plan de fertilización de los árboles con el fin de mejorar sus condiciones.

? Para esta vegetación se recomienda un manejo de jardinería y normas de implantación de la raíz, la siembra, poda y recuperación del suelo, ya que cuando más tupida sea la vegetación mejor definido y protegido estará el suelo. (VER ANEXO 6- Notas en el Manual de jardinería para el club vacacional).

? Se recomienda adoptar las pautas de manejo integrado de plagas descrito en el manual de jardinería y consultar a expertos en el manejo y control de plagas con el objeto controlarlas y de ser posible erradicarlas para evitar daños mayores en la vegetación y frutos.

? Se recomienda adoptar las pautas de control y manejo de plagas descritas en el manual de jardinería, consultar a expertos en el cuidado y manejo de la vegetación actual

7.3 Aspecto Hidráulico e Hídrico

? Cualquier obra, incluidas excavaciones, que se proyecte sobre el río debe ser objeto de investigación análisis y estudio por parte de Geólogos, Ingenieros Hidráulicos e Ingenieros Civiles, para garantizar la estabilidad tanto de las obras, como de la ribera del río en este sector externo de la curva.

? los taludes deben tener una protección vegetal adecuada y los vertimientos de aguas lluvias y negras deben concentrarse en sitios convenientemente canalizados y protegidos con estructuras y sistemas de amortiguación de entrega al río.

7.4 Aspecto de Saneamiento

7.4.1 Residuos líquidos

Recomendaciones PTAR 1

? Capacitar personal del club vacacional y operador del equipo de succión Vector en el funcionamiento y mantenimiento de las PTAR.

? Limpieza y mantenimiento periódico de la superficie del tanque séptico.

? Construcción de respiraderos para la salida de gases.

? Ampliar las 8 tapas de los bordes del tanque por cuadradas de aproximadamente 0.60 * 0.60 metros, proveerlas de dobles manijas con el fin de hacer mantenimiento a los filtros y canal de distribución y facilitar así la limpieza. Deben tener los bordes inclinados a 45° para mejorar el sellado.

? Reemplazar las 8 tapas circulares del centro de la placa, sobre las etapas de sedimentación. Deben tener los bordes inclinados a 45° para mejorar el sellado.

? Entre el pozo 52 y la canaleta de distribución se debe diseñar criba y trampa de grasa antes del sistema de tratamiento, con el fin de mejorar la calidad de descarga al río Magdalena. Esta trampa grasa retiene las grasas provenientes de los apartamentos

y casetas para no perjudicar el tratamiento del tanque séptico y el humedal. Se puede obviar la canaleta parshall.

? Construcción de acceso o rampa para facilitar el ingreso del equipo de succión Vactor al tanque para mantenimiento, si el acceso se hace por el costado de ingreso de agua al tanque séptico, tener en cuenta la estabilidad del muro del tanque séptico para evitar que por peso del carro empuje el terreno y al muro del tanque. Peso total del vehículo, 25 toneladas.

? Señalizar el área y hacer cerramiento en cerca viva para impedir el paso de huéspedes y como barrera para el viento para orientar hacia arriba los posibles olores.

? Realizar mantenimiento y marcado de todas las tapas y cajas que componen el recorrido de aguas residuales del club vacacional, tarea parcialmente adelantada durante las visitas de campo para la realización de este trabajo.

? Construcción de las figuras T y sus anclajes ubicados a la entrada del humedal igualmente la caja de inspección del vertedero para facilitar la limpieza y sondeo de las tuberías del humedal con el equipo de succión Vactor.

? Realizar limpieza de la capa vegetal.

? Construir dos unidades de trampa grasas, a la salida de la cocina y a la entrada de los sistemas de tratamiento de aguas residuales PTAT 1.

? Realizar limpieza de las cunetas de aguas lluvias que rodean el humedal, para que no ingrese agua lluvia al tratamiento.

? Reconstruir el sistemas de filtros iniciando un piloto con una sola de las secciones, para observar su comportamiento, con los 40 cm inferiores con gravilla entre 18 y 40 mm de diámetro y los 10 cm superiores con gravilla entre 3 y 6 mm de diámetro.

? Establecer el procedimiento para la disposición final de los lodos provenientes de la limpieza de los pozos sépticos. Aprovechar los lodos, dadas sus características netamente domésticas para enriquecer los suelos de las áreas forestales. Ver piloto propuesto.

Recomendaciones PTAR 2

? Observar detenidamente y hacer seguimiento para determinar la periodicidad de los mantenimientos a la PTAR 2.

? Señalizar el contorno del sistema y hacer un cerramiento con cerca viva para evitar que los huéspedes se acerquen y orientar los posibles olores hacia arriba.

? Construir un sistema de desagüe de aguas lluvias en la zona de la segunda piscina y las cabañas aledañas a esta, porque las inundaciones que se presentan son conducidas a la PTAR 2 por el sistema de alcantarillado de aguas servidas.

? Sondear las tuberías del humedal que compone el sistema, en toda su longitud. Programar para el próximo cierre por mantenimiento la inspección de la obstrucción de la sonda a aproximadamente 18 metros, y seguir los procedimientos del manual de mantenimiento de las PTAR.

? Realizar limpieza de la canal que rodea el humedal.

? Programar actividades de poda en el humedal 2, de acuerdo a la respuesta de la resiembra con los esquejes que se retiren del humedal 1.

? Capacitar los operarios para realizar una buena, eficiente limpieza y operación del sistema.

? Instalar venteos a tres metros de altura para la salida de los gases del tanque séptico.

? Adecuar los accesos para el equipo de succión Vactor, tanto para retirar el lodo, como para el sondeo de la tubería de ingreso y salida del humedal.

- ? Adecuación de las cajas de salida de las cabañas, ya que el agua se apoza y se están generando malos olores.
- ? Inspeccionar las estructuras de entrega de las aguas residuales al río magdalena.
- ? Realizar fumigaciones de acuerdo a las necesidades durante el proceso, para el control de plagas indeseables.

7.4.2 Residuos Sólidos

Se recomienda las siguientes acciones preventivas y correctivas en cocina:

? Cuarto de basuras. El cuarto de basuras debe tener una división, el cual debe estar debidamente identificado para disponer diariamente los residuos generados por el club, se debe tener en cuenta el nivel del piso para evitar separados de residuos provenientes de la lavaza de otros residuos, cada división debe estar identificadas de la siguiente manera, donde existan cuatro canecas diferenciadas por colores, ejemplo una caneca de color gris, otra de color verde y de color azul, identificadas de la siguiente manera:

Color del recipiente	Clase de residuo	Contenido básico
Gris	No Peligros reciclables Plástico Vidrio Cartón y similares	Bolsas de plástico, vajillas Plásticas, garrafas recipientes de polietileno, toda clase de vidrio, cartón, papel.
Verde	No peligrosos Biodegradables. Ordinarios inertes	Hojas y tallos provenientes de los alimentos, vasos desechables, cubiertos desechables, servilletas.
Azul	No peligrosos Biodegradables.	Lavaza resto de alimentos.
Rojo	Peligrosos Infecciosos	Gasas, baja lenguas, algodones, vendajes, guantes, corto punzantes, biosanitarios y en general material contaminado con todo tipo de mucosa humana como lo es la sangre.

Tabla No. 16 Separación de residuos en recipientes identificados con colores

Fuente: El autor

- ? Manejo de Escombros. Implementar el plan de control a la generación, separación, almacenamiento, transporte y disposición final de escombros sin afectar el medio ambiente. Utilizar los escombros para relleno.

Agilizar los trámites administrativos para dar de baja y vender y/o donar elementos que no se están utilizando y que generan desorden y desaseo dentro del club vacacional.

Guiar a los operarios para el mejor manejo de estos escombros

Adecuar un sitio para la disposición, ya sea la cárcava o en el pozo séptico suspendido cerca de las casetas previo estudio y autorización.

Las anteriores formulaciones beneficiaran al todo el personal involucrado en el club vacacional y al municipio de Ricaurte, porque serán los pionero de la implementación del plan de gestión de residuos en un Club Vacacional, contribuyendo así con el inicio de la preservación del medio ambiente y mejora la calidad de vida.

Actividades para promover la reducción de los residuos sólidos presentados.

? Campañas de sensibilización y educación: Diseñando estrategias de Información, Educación y comunicación enfocadas a la separación de residuos enfocadas principalmente al huésped quien es el que genera el residuo, por medio de instructivos desde el inicio del hospedaje, plegables, vallas informativas, color de los recipientes y bolsas, seguidamente al personal que labora en el club.

? Diseñar, elaborar e implementar manuales de procedimientos para la reducción, clasificación y presentación de los residuos sólidos para todos los generadores; evaluar la implementación de estos manuales.

? Crear puntos limpios y áreas de servicio exclusivo de aseo que corresponde a la prestación de recolección y disposición de residuos teniendo en cuenta el área de influencia y las zonas críticas

? Diseñar rutas o recorridos de recolección con su respectivo horario de recolección.

? Capacitar y divulgar a todos los actores en procesos y aplicaciones de tecnologías con producción más limpia.

Verificar por parte del Grupo de Gestión Ambiental la implementación del PGRIS

Como resultado del diagnostico inicial del Club Vacacional se han realizado recomendaciones para mejorar el funcionamiento del Club Vacacional, así mejorar las condiciones del habitad; es por eso que el Club Vacacional viendo que el Contratista de recolección no cumplía con las normas mínimas para su actividad, opta por contratar con otra entidad; en el siguiente cuadro comparativo se puede observar los avances que se han logrado a raíz del estudio para la elaboración "Plan Maestro de Gestión Ambiental para el Club Vacacional de Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá ETB S.A. ESP en Ricaurte, Cundinamarca."

7.4.3 Aguas Iluvias

? Dentro de los trabajos de recomposición del talud, deben revisarse los cimientos de las edificaciones afectadas por la erosión y realizar un trabajo de recalce a cada uno de ellos para garantizar la estabilidad de las estructuras. Los trabajos a ejecutar en el talud deberán atender las recomendaciones anotadas en el numeral **5.5**

7.4.4 Control de vectores

- ? Se recomienda adicionalmente la instalación de lámparas ultravioleta para electrocución de vectores voladores en las zonas de mayor afluencia tales como la cocina, depósitos de residuos sólidos.

7.4.5 Ahorro de Agua

- ? Implementar las propuestas del programa de ahorro y uso eficiente del agua potable.

7.5 Aspecto Seguimiento y Control

Se recomienda desarrollar la norma ISO 14000 e implementar la ISO 14001 como el sistema de administración ambiental, en el club vacacional que evidencie una organización para implantar los procesos de observación, medición, análisis y mejora necesarios para:

- ✍ Demostrar la no conformidad de los servicios prestados
- ✍ Para asegurar la conformidad de la calidad del servicio prestado
- ✍ Para mejorar continuamente la eficacia del sistema

Que incluya métodos y técnicas estadísticas y alcance de su utilización.

8 BIBLIOGRAFÍA

Guía Ambiental, Saneamiento y Cierre de Botaderos a cielo abierto, Ministerio de Medio Ambiente, 2002.

Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Guía Práctica de Formulación, Ministerio del Medio Ambiente, 2002.

Manejo y disposición de Residuos Sólidos Municipales, Ministerio de Desarrollo Económico, 1997.

Descripción de Especies Vegetales Vegetación del Territorio CAR, Corporación Autónoma Regional, primera edición ,2004.

La Flora Ornamental Tropical y el Espacio Urbano. Lyda Caldas de Barrero, Editorial Banco Popular. Cali Colombia,1979.

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, publicado por el Ministerio de Desarrollo Económico.

Gestión Empresarial Municipios Menores y Zonas Rurales, Ministerio de Desarrollo Económico – UNICEF, 2001.

Manejo y Disposición de residuos sólidos municipales, Programa de Capacitación y Certificación del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, 1999.

Guía RAS – 001 Definición del Nivel de Complejidad y evaluación de la población, la dotación y la demanda de agua, Ministerio de Desarrollo Económico.

Normas Técnicas Colombianas, publicadas por ICONTEC.

Constitución Política de Colombia y en desarrollo de lo previsto en los artículos 34 al 38 del Decreto-ley 2811 de 1974, los numerales 2, 10 y 14 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, el artículo 4° de la Ley 253 de 1996, y los artículos 6° al 9° de la Ley 430 de 1998.

Decreto Ley 2811 de 1974 C.N.R,R.

Decreto Reglamentario 1541 de 1978 sobre aguas no marítimas.

Decreto 1681 de 1978 recursos hidrobiológicos.

Decreto 2857 de 1981 cuencas hidrográficas.

Decreto 2858 de 1981 permisos especiales.

Ley 09/79 Ley sanitaria.

Decreto 1594/84 Concesión de aguas.

Ley 99/93 Criterios de Calidad.

Decreto 3102/97 uso de agua potable.

Decreto 475/98 normas de calidad de agua.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, laboratorio de suelos y muestras, 2006.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, centro cartografía y fotografía, 2006.

Ensayos en diferentes suelos con el fin de observar el efecto de las quemadas en su erosión y fertilidad. CENICAFE. Año 1972-1973

Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Jairo Alberto Romero Rojas, Editorial Escuela colombiana de ingeniería. 2002

Estudios, diseños y recomendaciones de los vertimientos y tratamientos del suelo en el centro vacacional en Ricaurte, Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá, Organización Noguera Camacho Ltda., noviembre, 1995.

Bases para la selección de tecnologías de tratamiento de aguas residuales domésticas para poblaciones de menores a 30.000 habitantes. Trabajo de grado, Mónica Muete Benavides, Carlos Eduardo Salazar Soler y Nidia Villate Coca, director Ing. Edison Uribe, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de medio ambiente y recursos naturales, Bogotá 2004.

Sistemas de alcantarillado y plantas de Tratamiento de aguas residuales, Guía ambiental, Ministerio de medio ambiente, 2002.

Documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social Conpes 3177, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación, Acciones prioritarias y lineamientos para la formulación del plan nacional de manejo de aguas residuales. 15 de julio de 2002.

Resolución 1433 del 13 de diciembre de 2004, República de Colombia, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, por el cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.

Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000, del Ministerio de Desarrollo Económico de la República de Colombia, RAS – 2000.

Ilografía

Fuente: www.zoobaq.org/zoo/mapa_especies.

Fuente: www.guauguay-nline.com.ar/Fauna/tatu_carret.htm

ANEXOS

REGISTRO FOTOGRAFICO



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4



Foto No. 5



Foto No. 6



Foto No. 7

NUMERO	DESCRIPCION
FOTOS	
1	Localización predio (P1010255a)
2	Socavación cimentación estructuras zona norte (P1010124)
3	Sector bajo canal sur (P10101010122)
4	Conexión en contrapendiente (P10101010188)
5	Piscina con problemas estructurales (P10101010110)
6	Problemática estructural terraza alta (P10101010106)
7	Problemática estructural terraza alta (P10101010109)

ANÁLISIS DE SUELOS-63168(1)

 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI		RECOMENDACIÓN DE FERTILIZANTES Y ENMIENDAS DIVISIÓN LABORATORIO DE SUELOS				FECHA					
						DÍA		MES		AÑO	
						0	1	0	4	2	0
DEPARTAMENTO		MUNICIPIO			LOCALIZACIÓN						
TOLIMA		GIRARDOT – RICAURTE			TERRENO GIRARDOT – RICAURTE						
REMITENTE		PROYECTO			No. DE LABORATORIO						
SANDRA MARTINEZ					3-63168						
No. LABORATORIO	No. CAMPO	CULTIVO	ENMIENDA	FERTILIZANTE	DOSIS		FORMA Y TIEMPO DE APLICACIÓN				
3-63168	UIS	FRUTALES		CLORURO DE POTASIO	100 GRAMOS/PLANTA		AT, O, AMO				
				UREA	150 GRAMOS/PLANTA		DT, O, DT*				
							NOTA 1				
AT: Antes del trasplante aplique los fertilizantes recomendados mezclados con abono orgánico (compost o gallinaza) y suelo o con suelo en el fondo del hoyo.											
AMO: Escarifique (plateo) el suelo alrededor del árbol, a 30 ó 50 cm del tronco, en corona o media corona (parte superior) si el terreno es inclinado y aplique el fertilizante mezclado con unos 200 gramos de materia orgánica (compost o gallinaza) y cúbralo con los residuos de la escarificación.											
DT: Después del trasplante escarifique (plateo) el suelo alrededor del árbol, a 30 ó 50 cm del tronco, en corona o media corona (parte superior) si el terreno es inclinado y aplique el fertilizante y cúbralo con los residuos de la escarificación.											
DT*: Un mes después de aplicar el fertilizante, escarifique (plateo) el suelo alrededor del árbol en corona o media corona (parte superior) si el terreno es inclinado y aplique la urea y cúbrala con los residuos de la escarificación.											
NOTA 1: Consulte con el técnico especialista.											
** APLICAR MEZCLADO CON EL FERTILIZANTE. ADQUIRIR PRODUCTOS GRANULADOS SOLOS O MEZCLADOS DE ACUERDO CON LA PRESENTACION DE LAS EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE FERTILIZANTES DEL PAIS.											
Nota: Los resultados almacenados en la base de datos y los enviados por fax se conservaran por un periodo máximo de tres meses calendario a partir de la entrega de los mismos. Sugerencia, observaciones o reclamos por favor comunicarse con el teléfono 369											
Aprobado por:											
_____ Coordinador Área Química											
SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS - ORGANIZACIÓN Y METODOS					F421-06/2002.V1						

	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA		RESULTADOS ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO						FEC			
	INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI								DIVISIÓN LABORATORIO NACIONAL DE SUELOS		DÍA	MES
	0 1		0 4									
DEPARTAMENTO		MUNICIPIO			LOCALIZACIÓN							
TOLIMA		GIRARDOT – RICAURTE			TERRENO GIRARDOT – RICAURTE							
REMITENTE				PROYECTO:		No. DE LABORATORIO						
SANDRA MARTINEZ						3-63168						
IDENTIFICACIÓN DE CAMPO	GRANULOMETRÍA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	pH	A.I. meq/100 g	S.A.I. %	SALINIDAD		CaCO ₃ **	
	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %						ce(dS/m)	PSI		
UIS	28.2	41.0	30.8	F Ar		7.9						
COMPLEJO DE CAMBIO (meq/100 g)					SB%	ELEMENTOS MENORES (ppm)						
CIC	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio		B.T.	Mn	Fe	Zn	Cu	B	Azufre
15.7	10.2	2.5	0.22	0.14	13.1	83.5						
<p>MÉTODOS: Textura: Bouyoucos; Acidez intercambiable (A.I.): con KCl; Conductividad eléctrica (CE): en extracto de saturación; Carbón orgánico (C.O.): Walkley - Black; Fósforo (P) disponible: Bray II; CIC (capacidad intercambio catiónico) y bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio): Acetato de amonio 1 normal y neutro; Elementos menores: manganeso (Mn), hierro (Fe), cinc (Zn) y cobre (Cu): extracción con DTPA; Boro (B) disponible: agua caliente; Azufre (S) extractable: Ca (HPO₄)₂ 0.008M; Nitrógeno (N) total: Kjeldahl; NO₃ (nitratos) y NH₄ (amonio): KCl 2N; CaCO₃ (carbonato de calcio): HCl 10%.</p>												
meq Calcio/100g x 200 = ppm.			meq Potasio/100g x 391 = ppm			** += BAJO; ++=MEDIO; +++=ALTO; ++++MUY ALTO; (-) = NO PRESENTE						
meq Magnesio/100g x 120 = ppm.			meq Sodio/100g x 230 = ppm			N.D. = NO DETECTADO; SAT = SATURADO; B.T. = BASES TOTALES;						
Porcentaje (%) = ppm / 10.000						S.A.I.% = PORCENTAJE SATURACIÓN ACIDEZ INTERCAMBIABLE;						
A = ARENA; L = LIMO; Ar = ARCILLA; F = FRANCO						S.B.% = PORCENTAJE SATURACIÓN DE BASES; PSI = PORCENTAJE SATURACIÓN						
<p>NOTA: Los resultados almacenados en la base de datos y los enviados por fax o e-mail se conservarán durante tres meses a partir de la entrega de los mismos.</p>												
Favor comunicar su sugerencia, observación o reclamo al teléfono 3694016 ó 3694000 ext. 4016				Aprobado por Coordinador de Análisis								
				JORGE ALBERTO SANCHEZ ESPINOSA								
				Nombre				Firma				
PLANEACIÓN - ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS												



INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI
SUBDIRECCIÓN DE AGROLOGÍA
CONSIDERACIONES GENERALES PARA INTERPRETAR ANÁLISIS DE SUELOS

pH (H ₂ O)	APRECIACIÓN	P	K	%M.O			%N.Total			CIC
		ppm		CLIMA			CLIMA			
1:1		(BRAY II)	meq/100g	FRÍO	MEDIO	CÁLIDO	FRÍO	MEDIO	CÁLIDO	meq/100g
<4.5	BAJO	<15	<0.2	<5	<3	<2	<0.25	<0.15	<0.1	<10
EXTREMADAMENTE ÁCIDO	MEDIO	15 - 40	0.2 - 0.4	5 - 10	3 - 5	2 - 4	0.26 - 0.5	0.16 - 0.3	0.1 - 0.2	10 - 20
4.6 - 5.0	ALTO	>40	>0.4	>10	>5	>4	>0.5	>0.3	>0.2	>20
MUY FUERTEMENTE ÁCIDO	APRECIACIÓN	RELACIONES				CLASIFICACIÓN DE ACUERDO			S.A.I % (SATURACIÓN DE ALUMINIO)	API
5.1 - 5.5		Ca/Mg	Mg/K	Ca/K	(Ca+Mg)/K	CON SALES Y SODIO				
FUERTEMENTE ÁCIDO	RELACIÓN IDEAL	2 - 4	3	6	10	ce mmohs/cm (dS/m)	PSI	CLASE		SIN PROBLI
5.6 - 6.0									<15	LIMI'
MEDIANAMENTE ÁCIDO	K DEFICIENTE		>18	>30	>40	0 - 2		NORMAL		CULTIVO:
6.1 - 6.5						2 - 4	INFERIOR	LIMITE		LIMI'
LIGERAMENTE ACIDO	Mg DEFICIENTE	>10	<1			4 - 8	A	S1	15 A 30	CULTIVOS
6.6 - 7.3						8 - 16	15%	S2		TO
NEUTRO	CONTENIDO OPTIMO	ELEMENTOS MENORES* (ppm)				>16		S3		LIMITANTE TO
7.4 - 7.8		Zn	Cu	Mn	Fe	0 - 4		Na	30 A 60	
LIGERAMENTE ALCALINO	SUELO	3 - 6	1.5 - 3	15 - 30	20 - 30	4 - 8	SUPERIOR	NaS1		
7.9 - 8.4						8 -16	A	NaS2		NIVEL
MEDIANAMENTE ALCALINO	PLANTA	30 - 100	5 - 25	30 - 200	60 - 500	>16	15%	NaS3	>60	PARA
8.5 - 9.0										DE
FUERTEMENTE ALCALINO	*Extractables con DTPA en suelos; digestión húmeda en tejido vegetal.						INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUS'			
>9.0	Boro en suelos (extractable en agua caliente): 0.6 - 1.0 ppm.						LABORATORIO DE SUEL			
XTREMADAMENTE ALCALIN	Boro en tejido vegetal : 30-80 ppm.						AREA DE QUÍMICA			

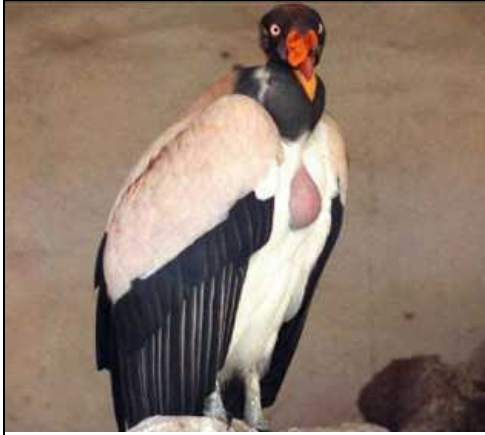
NC(Nivel Crítico): 25 ppm NO₃; 20 ppm NH₄ NC: 0.2 ppm B(Fosfato de Calcio); NC: 12 ppm P (Olsen modificado); NC: 20 ppm S dis


CONCENTRACION NORMAL EN TEJIDO VEGETAL (Handbook of Reference Methods for Plant Analysis, 1998):


N (%): 2,5-4,5; P (%): 0,2-0,75; K (%): 1,5-5,5; Ca (%): 1,0-4,0; Mg (%): 0,25-1,0; S (%): 0,25-1,0

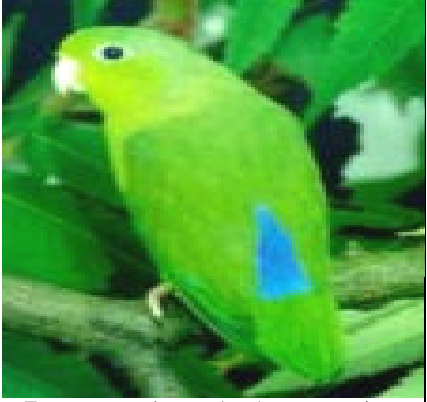
B (ppm): 10-200; Cu (ppm): 5-30; Fe (ppm): 100-500; Mn (ppm): 20-300; Zn (ppm): 27-100; Mo(ppm): 0.1-0.2; Cl (ppm): 100-500

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES FAUNISTICAS

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION Orden: <u>Psitaciformes</u> - <i>Psitaciformes</i>
	Familia: <u>Accipitridos</u> - <i>Accipitridae</i>
	Especie : <i>Sarcoramphus papa</i>
	Nombre común y científico: Rey gallinazo (King Vulture)
Foto:www.zoobaq.org/zoo/mapa_especies. Fiicha: Autor.	


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION Orden: <u>Psitaciformes</u> - <i>Psitaciformes</i>
	Familia: <u>Accipitridos</u> - <i>Accipitridae</i>
	Especie : <i>Sarcoramphus papa</i>
	Nombre común y científico: Chulo (Vulture)
Foto: Autor Fiicha: Autor	


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE –GIRARDOT	
 <p>Foto: www.zoobaq.org/zoo/mapa_especies. Ficha: Autor</p>	CLASIFICACION
	Orden:: <u>Psitaciformes</u> - <i>Psitaciformes</i>
	Familia: <u>Psitácidos</u> - <i>Psitácidae</i>
	Especie : <i>Brotogeris jugularis</i>
Nombre común y científico: Perico (Orange chinned parakeet)	

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
 <p>Foto: www.zoobaq.org/zoo/mapa_especies. Ficha: Autor.</p>	CLASIFICACION
	Orden:: <u>Psitaciformes</u> - <i>Psitaciformes</i>
	Familia: <u>Psitácidos</u> - <i>Psitácidae</i>
	Especie : <i>Forpus xanthopterygius</i>
Nombre común y científico: Perico alas azules (Blue winged parakeet)	


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
 <p>Foto: www.zoologicodecali.org/zoo/mapa_especies. Ficha: Autor</p>	CLASIFICACION
	Orden: <i>Egretta thula</i>
	Familia: <i>Ardea cocoi</i>
	Nombre común y científico: Garza Blanca (<i>leycophus thula</i>)


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
 <p>Foto: ww.zoobaq.org/zoo/mapa_especies. Ficha: Autor</p>	CLASIFICACION
	Orden: <u>Escamados</u> - <i>Squamata</i>
	Familia: <u>Iguánidos</u> - <i>Iguánidae</i>
	Nombre común y científico: Iguana (green iguana)


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p>
	<p>Orden: <u>Escamados</u> -<i>Squamata</i></p>
	<p>Familia: <u>Tejidos</u> -<i>Teiidae</i></p>
	<p>Especie : <i>Iguana iguana</i></p>
<p>Nombre común y científico: Lobo pollero</p>	
<p>Foto: www.zoobaq.org/zoo/mapa_especies. Ficha: Autor</p>	


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p>
	<p>Orden: <u>Desdentado</u> -<i>Desdentata</i></p>
	<p>Familia: <i>Dasypodidae.</i></p>
	<p>Especie : <i>Mammalia.</i></p>
<p>Nombre común : Cuspón, cuspa gigante, cuspa grande, cachicamo gigante, tatú, tatú carreta, armadillo gigante. y científico: Priodontes maximus (Priodontes giganteus).</p>	
<p>Foto: www.gualeguay-nline.com.ar/Fauna/tatu_carret.htm Ficha: autor</p>	


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
 <p>Foto: www.lasalle.edu-co/galeria Ficha: autor</p>	CLASIFICACION
	<p>Orden: <i>Rodentia</i></p>
	<p>Familia: <i>Sciurus sp.</i></p>
	<p>Especie : <i>Roedores</i></p>
<p>Nombre común y científico : Ardillas (<i>Sciurus aestuans</i>)</p>	


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
 <p>Foto: Murciélago frugívoro. <i>Artibeos jamaicensis</i> de Merlin Tuttle Ficha: Autor</p>	CLASIFICACION
	<p>Clase: <i>Familia Phyllostomidae</i></p>
	<p>Orden: Chiroptera quirópteros <i>Chiro = mano y ptero = ala</i></p>
	<p>Nombre científico : <i>Tonatia carrikeri</i></p>
<p>Nombre común: Murciélago orejiredondo</p> <p>Los quirópteros que consumen insectos son agentes importantes en el control de plagas, y los frugívoros y nectarívoros son determinantes en la polinización y propagación de semillas.</p>	


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT		
	CLASIFICACION	Orden: <i>Díptera</i>
		Familia: <i>Tephritidae</i>
		Genero : <i>Ceratitidis - Rhagoletis</i>
		Nombre común : Mosca de la fruta Plagas de los frutales en Colombia
Foto http://www.frutasyhortalizas.com.c Ficha: Autor		

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT		
	CLASIFICACION	Clase : <i>Insecta</i>
		Orden: Hymenoptera
		Nombre científico :
		Nombre común: Hormiga carpintera Las hormigas carpinteras forman nidos en la madera, construyendo túneles en contra de la línea (dirección de la fibra.)
Foto: www.gualeguaynline.com.ar/Fauna/tatu_carret.htm Ficha: autor		

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
 <p>Foto: Autor Ficha: Autor</p>	CLASIFICACION
	<p>Clase : <i>Insecta</i></p>
	<p>Orden: Hymenoptera</p>
	<p>Nombre científico:</p>
<p>Nombre común: Hormiga arriera</p> <p>Estas defollan los árboles y construyen túneles en la tierra.</p>	

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
 <p>Foto: Autor Ficha: Autor</p>	CLASIFICACION
	<p>Clase : <i>Insecta</i></p>
	<p>Orden: Hymenoptera</p>
	<p>Nombre científico: <i>Un genero de Pompilidae</i></p>
<p>Nombre común: Enjambre de avispas</p> <p>Las avispas son consideradas plagas en los cultivos ya que estas cortan las hojas de los arboles.</p>	

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
 <p>Foto: Autor Ficha: Autor</p>	CLASIFICACION
	<p>Clase: <i>Diplopoda - Chilopoda</i></p>
	<p>Orden: <i>Miriápodos- Artrópodos</i></p>
	<p>Nombre científico: <i>(Cien pies Scolopendra)</i></p>
	<p>Nombre común: Milpiés, Ciempiés y Cochinillas de Humedad</p>

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
 <p>Foto: Autor Ficha: Autor</p>	CLASIFICACION
	<p>Clase: <i>Artrópodos</i></p>
	<p>Orden: <i>Arácnidos</i></p>
	<p>Nombre científico: <i>Según especie</i></p>
	<p>Nombre común: Araña negra</p> <p>Se encuentran de diferentes especies propias de bosque tropical</p>

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT

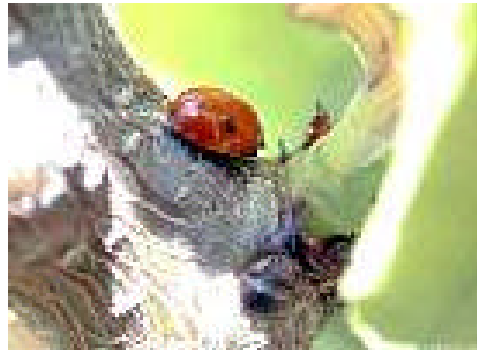


Foto: Imágenes google.com
Ficha: Autor

CLASIFICACION

Clase:
Insecta

Orden:

Nombre científico:
Hippodamia convergens

Nombre común:

La mariquita

Los insectos beneficiosos predadores más activos, siendo capaz de devorar de 40 a 50 pulgones al día, aunque también se alimenta de una amplia variedad de otros insectos y larvas, incluyendo cochinillas, cocos, saltarillas, insectos blandos y sus huevos, así como ácaros. No se alimenta de plantas sino que es exclusivamente carnívora.

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT

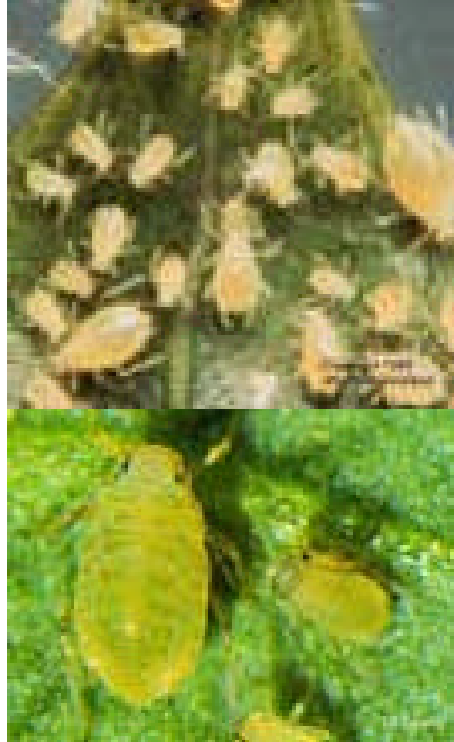


Foto: Imágenes google.com
Ficha: Autor

CLASIFICACION

Clase:

Insecta

Genero:

Myzus, Gossypii, Fabae, Spiraecola

Nombre científico:

Myzus persicae

Nombre común:

Pulgón verde

Los insectos unos atacan sólo a una planta o cultivo en concreto y otros son más polípagos

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES VEGETALES

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p>
	<p>NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Tectona grandis</u></p>
	<p>NOMBRE COMUN: <i>Teca</i></p>
	<p>FAMILIA: MALVACEAE</p>
<p>USOS</p>	<p>Planta densa para follaje, en las riveras para protegerlas. Es buen sombrío y su madera para fabricación de cajones.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por raíz o semilla.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO: Delonix regia</p>
	<p>NOMBRE COMUN: Acacia de Girardot, acacia roja</p>
	<p>FAMILIA: CAESALPINEACEA</p>
<p>USOS</p>	<p>De uso ornamental principalmente, La bebida del cocimiento de sus hojas sirve como abortivo y laxante, excelente sombrero.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por semilla. Apetecida por los comejenes, el ataque de esta oruga la defolla totalmente.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDO	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Bolnesia carrappo</u>
	NOMBRE COMUN: <u>Guayacán</u>
	FAMILIA: ZYGOPHYLACEAE
	USOS Sombrío, forraje, cercas vivas y ornamental.
OBSERVACIONES	

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: <hr/> NOMBRE COMUN: Cresta de Gallo, Flor de africa <hr/> FAMILIA: MELIACEAE
	USOS Sombrío, forraje, cercas vivas y ornamental.
	OBSERVACIONES Por raíz o retoños.

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Phoenix dactilyfera
	NOMBRE COMUN: Palma Botella o palma fénix
	FAMILIA: PALMACEAES
	USOS Uso ornamental de gran belleza para zonas verdes.
OBSERVACIONES Por Semilla .	

Foto: Autor Ficha: Autor

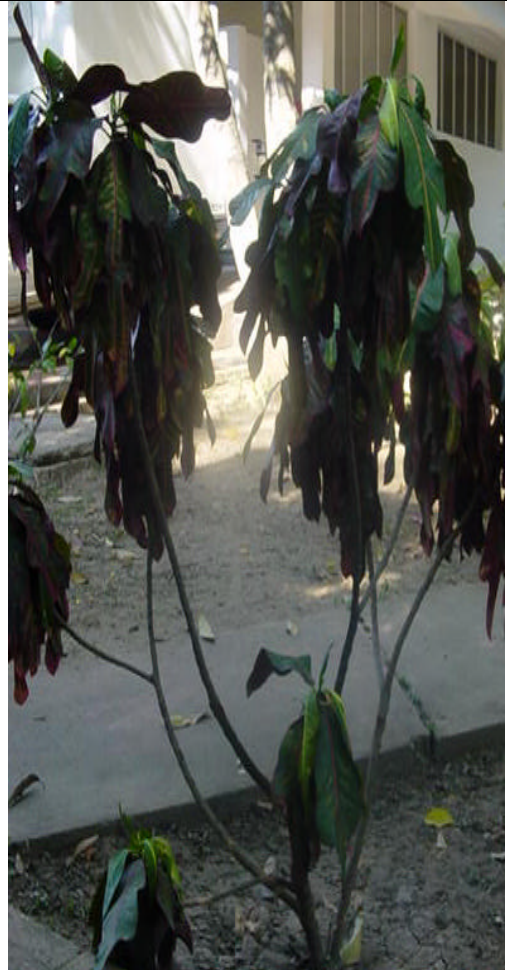
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Codiaeum variegatum</u></p>
	<p>NOMBRE COMUN: <u>Croto, sangre gado, drago</u></p>
	<p>FAMILIA: EUFORBIACEAE</p>
<p>USOS</p>	<p>La madera es utilizada en fabricación de palillos, palos de paleta y como leña. Sirve como protector de las riveras de ríos, sus frutos o semillas son de alimento para aves, útil para sombrío y control de la erosión.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por semilla.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT


	CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Cassia Siamea</u>
		NOMBRE COMUN: <u>Casia de Siam</u>
		FAMILIA: CAESALPINACEAE
	USOS	Árbol de fluoración llamativa , útil para control de la erosión.
OBSERVACIONES	Por semilla.	

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE –GIRARDOT


	CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: Maclutia tinctoria
		NOMBRE COMUN: Dide , fustete, avinge
		FAMILIA: MORACERE
	USOS	El exudado aplicado sobre caries de dientes renueva piezas dentales, este látex se usa además para calafatear botes.
		OBSERVACIONES

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p>
	<p>NOMBRE CIENTÍFICO: <i>Pseudosamanea guachapele</i></p>
	<p>NOMBRE COMUN: Igua</p>
	<p>FAMILIA: MIMOSACEAE</p>
<p>USOS</p>	<p>Sombrío, forraje, cercas vivas y ornamental.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por raíz.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor

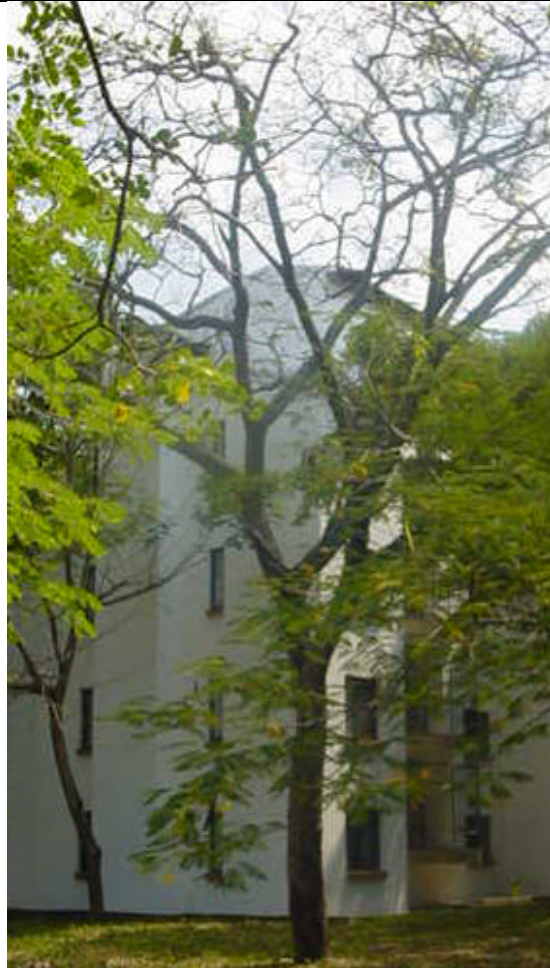
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Spondias purpurea l o Purpurea Var.
	NOMBRE COMUN: Hobo colorado, ciruelo
	FAMILIA: ANACARDIACEAE
USOS	Los frutos de alimento humumano, maderables y las cenizas par ala fabricación del jabón y excelente para cerca viva.
OBSERVACIONES	Por semillas y estaca.

Foto: Autor Fiicha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT


	CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: Samanea saman
		NOMBRE COMUN: Samano
		FAMILIA: MOMOSACEAS
USOS	Ornamental, como sombrío y cerca viva.	
OBSERVACIONES	Por estaca o retoño.	

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Albizia saman
	NOMBRE COMUN: Saman , campano , sanaguaro
	FAMILIA: MOMOSACEAS
	USOS Como árbol fijador del nitrógeno, uso de jardinería y su fruto es de alimento para el ganado.
OBSERVACIONES Por retoño.	

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: CAPPARIS ODORATISSIMA
	NOMBRE COMUN: NARANJUELO
	FAMILIA: CAPPARIDACEAE
USOS	Uso ornamental y sombrío. 
OBSERVACIONES	Por semilla.

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Bixa orellana
	NOMBRE COMUN: Achiote
	FAMILIA: BIXACEAE
USOS	Uso industrial.
OBSERVACIONES	Por semilla.

Foto: Autor Ficha: Autor

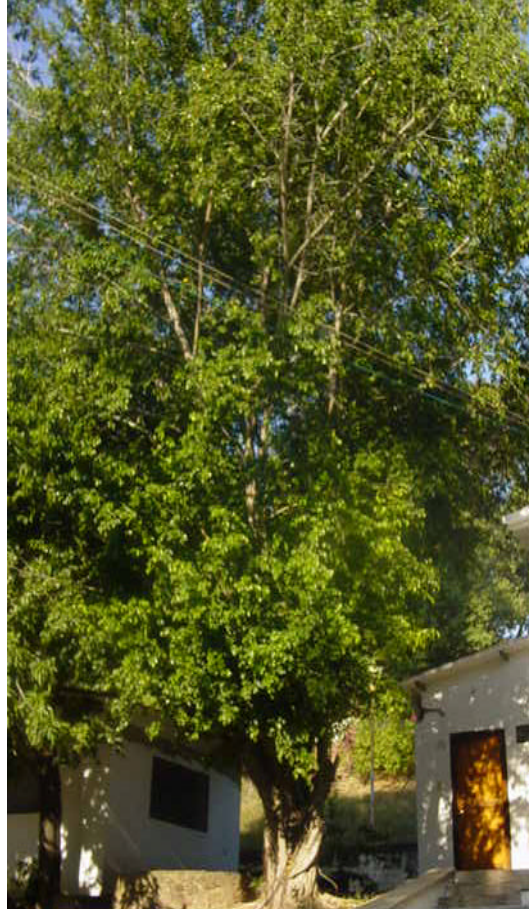
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO: Ficus benjamina</p>
	<p>NOMBRE COMUN: Ficus</p>
	<p>FAMILIA: MORACEAE</p>
<p>USOS</p>	<p>Sombrío y ornamental su madera sirve para la construcción.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por estaca.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Araucaria excelsa
	NOMBRE COMUN: Araucaria
	FAMILIA: ARAUCARIACEAE
USOS	Uso ornamental.
OBSERVACIONES	Por estaca.

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: LEUCAENA LEUCOPHATA
	NOMBRE COMUN: ACACIA FORRAJERA
	FAMILIA: CAESALPINEACEA
USOS	Protección de cuencas, sombrío, recuperación, manejo industriales.
OBSERVACIONES	Por estaca.

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Patens moc
	NOMBRE COMUN: Limón Swingle
	FAMILIA: NYCTAGINACEAE
	USOS Maderables y excelente para cerca viva.
OBSERVACIONES	Por estaca.

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO: Anacardium excelsum skeels</p>
	<p>NOMBRE COMUN: Caracoli merey</p>
	<p>FAMILIA: ANACARDIACEA</p>
<p>USOS</p>	<p>La madera se utiliza en tablas, canoas, utensilios de cocina, cajones , comedores de ganado. Como protección en las riveras de ríos. Su frutos es de alimento humano y animal.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por semilla.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Inga spp
	NOMBRE COMUN: Guamo
	FAMILIA: MONISACEAE
USOS	Sus frutos sirve de alimento al humano, sombrero, forrajero y ornamental
OBSERVACIONES	Por semilla.

Foto: Autor Fiicha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT

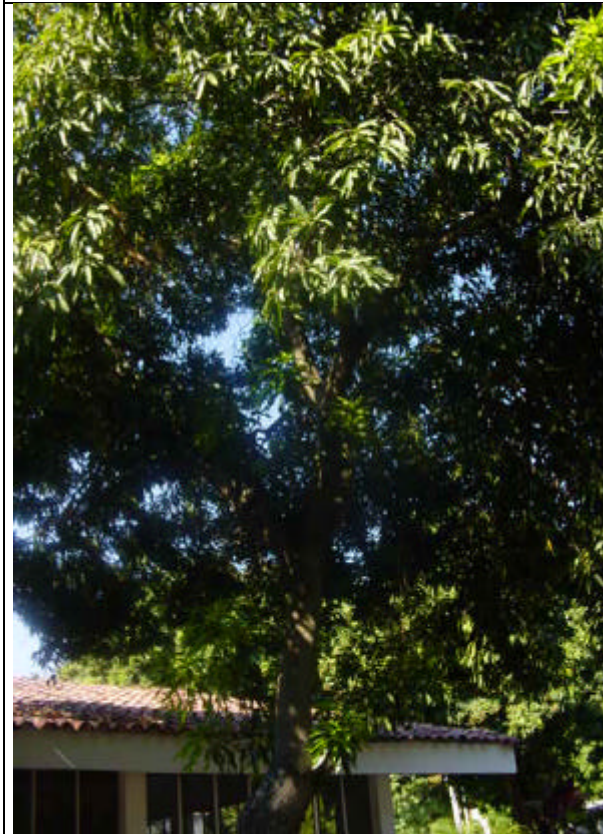


Foto: Autor Ficha: Autor

CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: Rhinocarpus dc
	NOMBRE COMUN: Mangos
	FAMILIA: ANACARDACEA
USOS	Su frutos es de alimento humano y animal.
OBSERVACIONES	Por semilla y estaca.

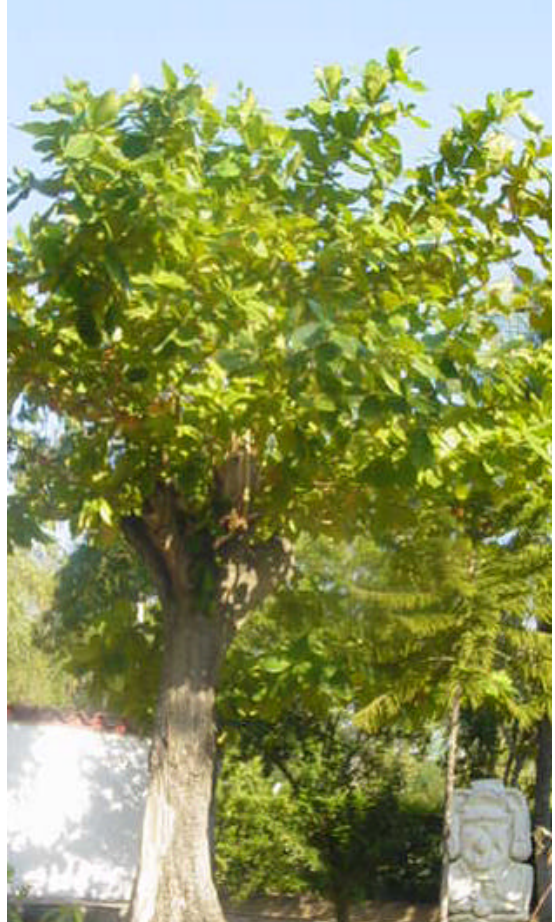
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Terminalia catappa
	NOMBRE COMUN: Almendro
	FAMILIA: COMBRETACEAE
USOS	Su fruto sirve de alimento humano y animal. Uso ornamental, sombrío y madera.
OBSERVACIONES	Por raíz o semilla.

Foto: Autor Ficha: Autor

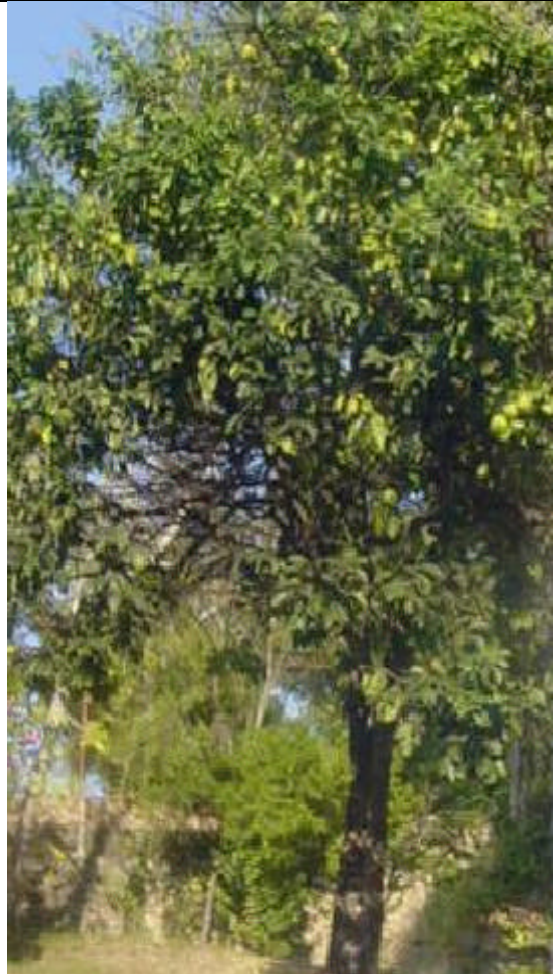
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p>
	<p>NOMBRE CIENTÍFICO: <i>Citrus spp.</i></p>
	<p>NOMBRE COMUN: Naranja</p>
	<p>FAMILIA: RUTACEAE</p>
<p>USOS</p>	<p>Los frutos son de alimento humano y animal. Alimento y sombrero.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por semilla o retoño.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor

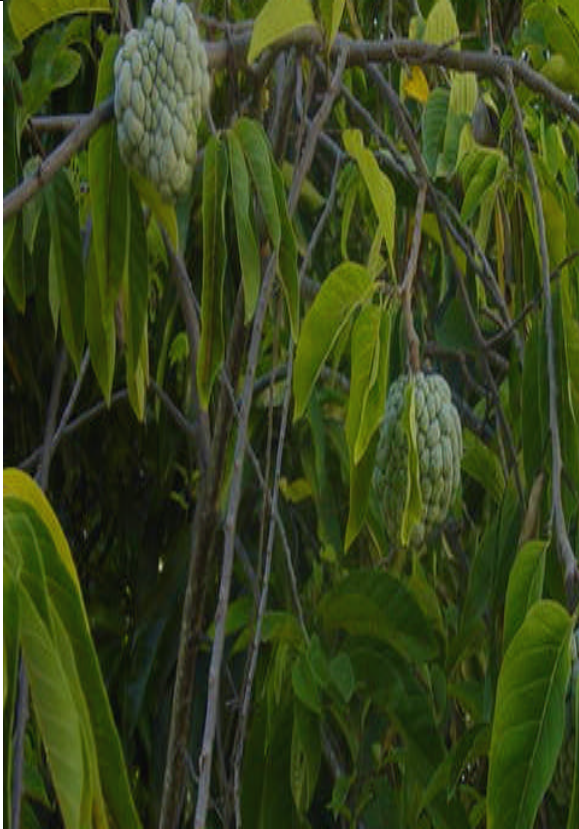
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Annona squamosa
	NOMBRE COMUN: Anon
	FAMILIA: ANNONACEAE
USOS	Los frutos son de alimento humano y animal. Ornamental por su belleza.
OBSERVACIONES	Por semilla o retoño.

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT


	CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: <i>Musa spp</i>
		NOMBRE COMUN: Plátano Cuatro Filos
		FAMILIA: MUSACEAE
	USOS	Su fruto es de alimento humano y animal.
	OBSERVACIONES	Por estaca o raíz.

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION
	NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Manihara sapota</u>
	NOMBRE COMUN: Níspero
	FAMILIA: SAPOTACEAE
USOS	Los frutos son e alimento humano y animal. Su madera sirve ebanistería, construcción y como leña.
OBSERVACIONES	Por semilla.

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Psidium guayaba l
	NOMBRE COMUN: Guayabos
	FAMILIA: MYRTACEACEA
USOS	Los frutos son e alimento humano y animal. Su madera sirve ebanistería, construcción y como leña. Se cultiva comercialmente y se usa como cerca viva.
OBSERVACIONES	Por semillas

Foto: Autor Ficha: Autor

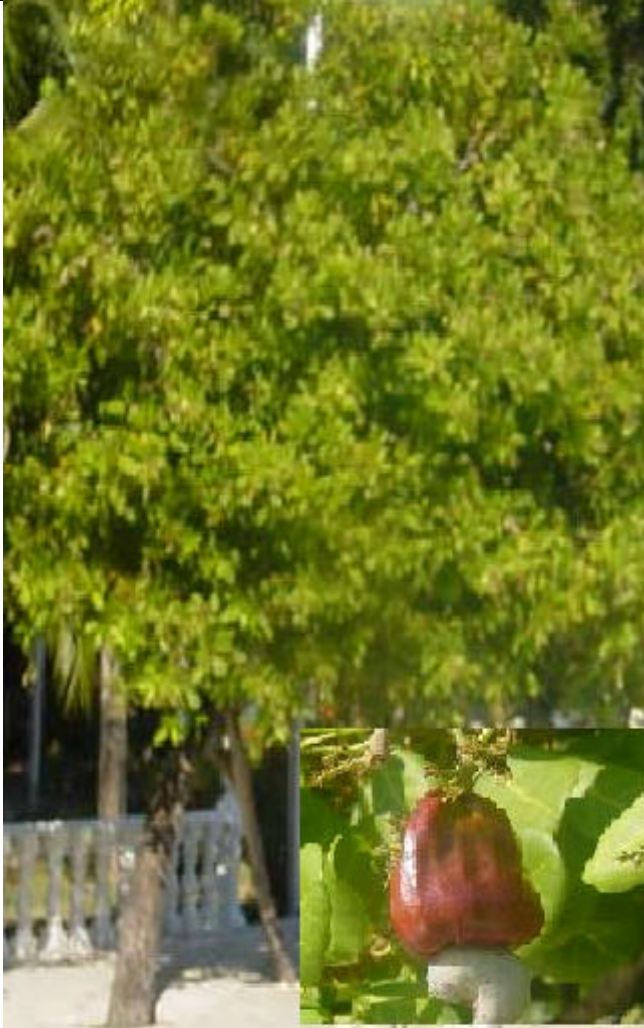
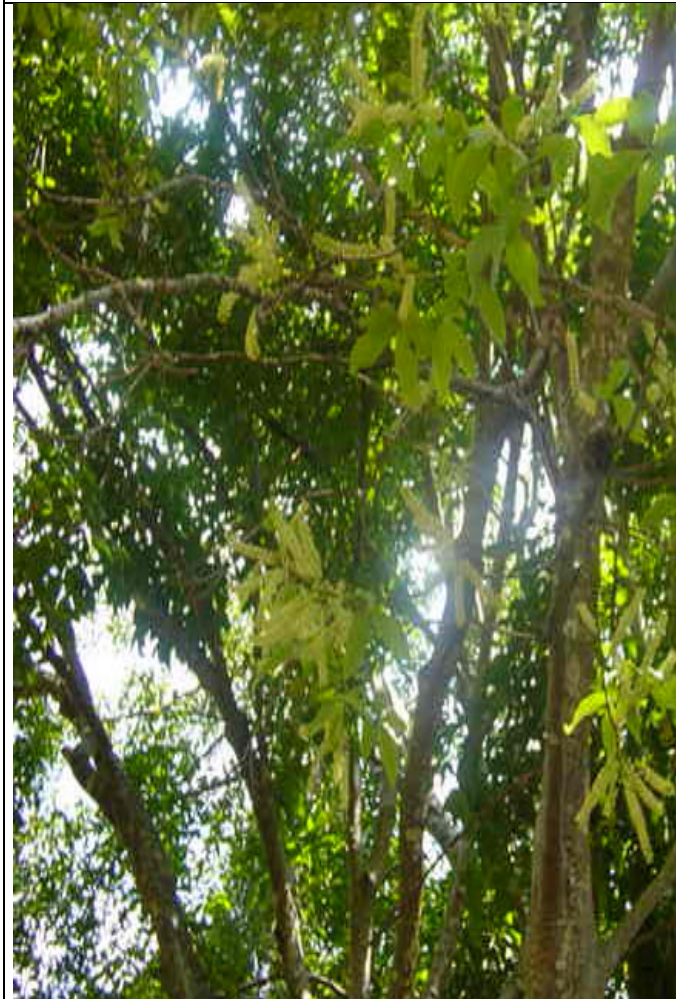
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p>
	<p>NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Anacardiun occidentale</u></p>
	<p>NOMBRE COMUN: Marañón</p>
	<p>FAMILIA: ANACADIACEAE</p>
<p>USOS</p>	<p>Los frutos son de alimento humano y animal. Forraje y alimento.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por retoño.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT



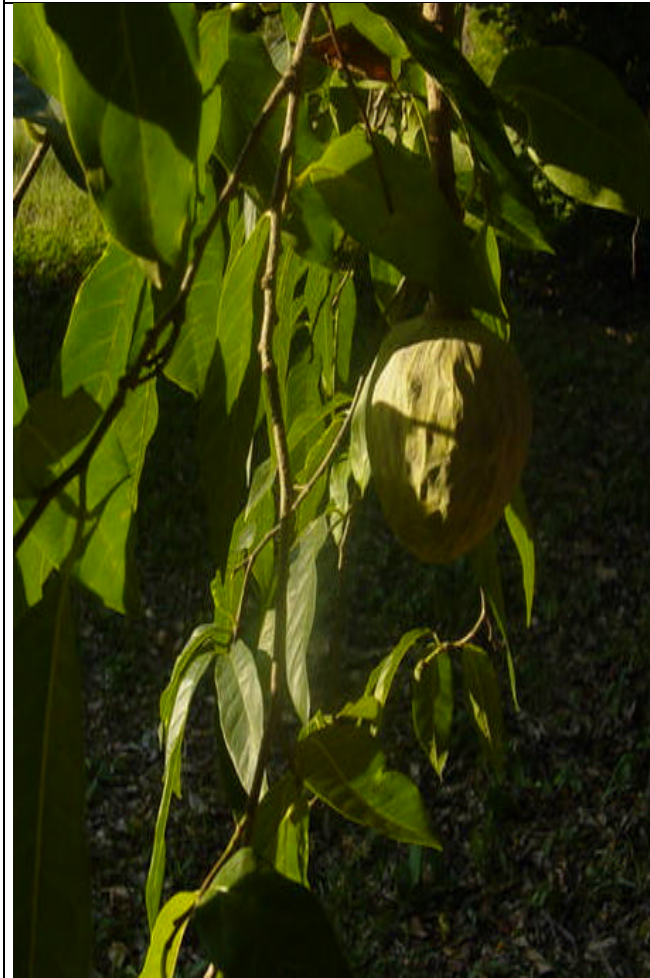
CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: Melicocca bijuga
	NOMBRE COMUN: Mamoncillo
	FAMILIA: SAPINDACEAE
USOS	Los frutos son de alimento humano y animal. y forraje.
OBSERVACIONES	Por semilla y retoño.

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p>
	<p>NOMBRE CIENTÍFICO: Citrus spp.</p>
	<p>NOMBRE COMUN: Limón mandarina</p>
	<p>FAMILIA: RUTACEAE</p>
<p>USOS</p>	<p>Los frutos son de alimento humano y animal., cercas vivas y ornamental.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por retoño.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT



CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Annona chirimolla</u>
	NOMBRE COMUN: <u>Anon</u>
	FAMILIA: ANNONACEAE
USOS	Los frutos son de alimento humano y animal .
OBSERVACIONES	Por semilla.

Foto: Autor Ficha: Autor

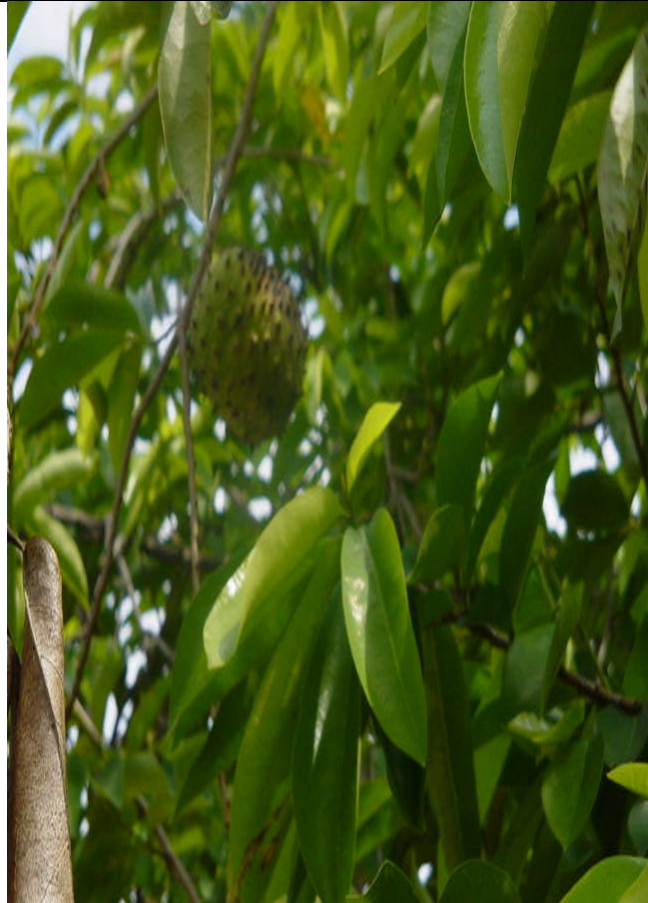
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDO	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Annona muricata</u>
	NOMBRE COMUN: <u>Guanábana</u>
	FAMILIA: ANNONACEAE
	USOS Los frutos son de alimento humano y animal.
OBSERVACIONES Por semilla.	

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT

	CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO:
		NOMBRE COMUN: lcaco
		FAMILIA: ROSACEAE
USOS	Los frutos son de alimento humano y animal. cercas vivas y ornamental.	
	OBSERVACIONES	Por semilla.

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT


	CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Cocos nucifera</u>
		NOMBRE COMUN: Palma de Coco
		FAMILIA: PALMACEAES ARECACEAE
	USOS	Uso ornamental y Los frutos son e alimento humano y animal. Artesanías.
OBSERVACIONES	Por Semilla .	

Foto: Autor Ficha: Autor

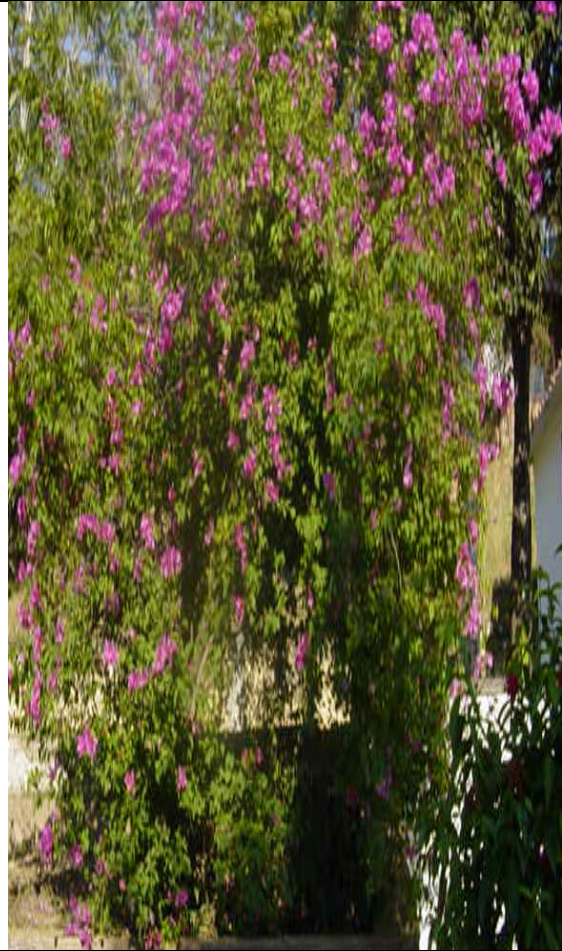
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Buganbilia glaba
	NOMBRE COMUN: Buganbilia o bugambill
	FAMILIA: NYCTAGINACEAE
USOS	Uso ornamental en jardinería para cubrir muros , espalderas y valla, decorativo y enredadera.
OBSERVACIONES	Por semillas

Foto: Autor Fiicha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT

	CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: Bauhinia monandra
		NOMBRE COMUN: Pata de vaca o hoja de vaca.
		FAMILIA: CAESALPINACEAE
	USOS	Uso ornamental y sombrío. Su madera sirve ebanistería, construcción y como leña
OBSERVACIONES	Por estaca o raíz.	

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: <u>Hibiscus rosa-sinensis</u>
	NOMBRE COMUN: San Joaquín (Rojo Sencillo)
	FAMILIA: MALVACEAE
USOS	Uso ornamental y jardinería.
OBSERVACIONES	Por semilla o raíz.

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO: Hibiscus spp.</p> <p>NOMBRE COMUN: San Joaquín (Amarillo Doble)</p> <p>FAMILIA: MALVACEAE</p>
	<p>USOS</p> <p>Uso ornamental y jardinería.</p>
	<p>OBSERVACIONES</p> <p>Por semilla o raíz.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT


	CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: Hibiscus spp
		NOMBRE COMUN: San Joaquín (Rojo Doble)
		FAMILIA: MALVACEAE
	USOS	Uso ornamental y jardinería.
	OBSERVACIONES	Por semilla o raíz.

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT



CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: Hibiscus spp.
	NOMBRE COMUN: San Joaquín (Rosado Sencillo)
	FAMILIA: MALVACEAE
USOS	Uso ornamental y jardinería.
OBSERVACIONES	Por semilla o raíz.

Foto: Autor Fiicha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Hibiscus spp.
	NOMBRE COMUN: San Joaquín Canastilla
	FAMILIA: MALVACEAE
	USOS Uso ornamental y jardinería. 
OBSERVACIONES	Por semilla o raíz.

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION
	NOMBRE CIENTÍFICO:
	NOMBRE COMUN: Palma Morada
	FAMILIA: PALMACEAES
USOS	Ornamental y jardinería.
OBSERVACIONES	Por raíz.

Foto: Autor Ficha: Autor

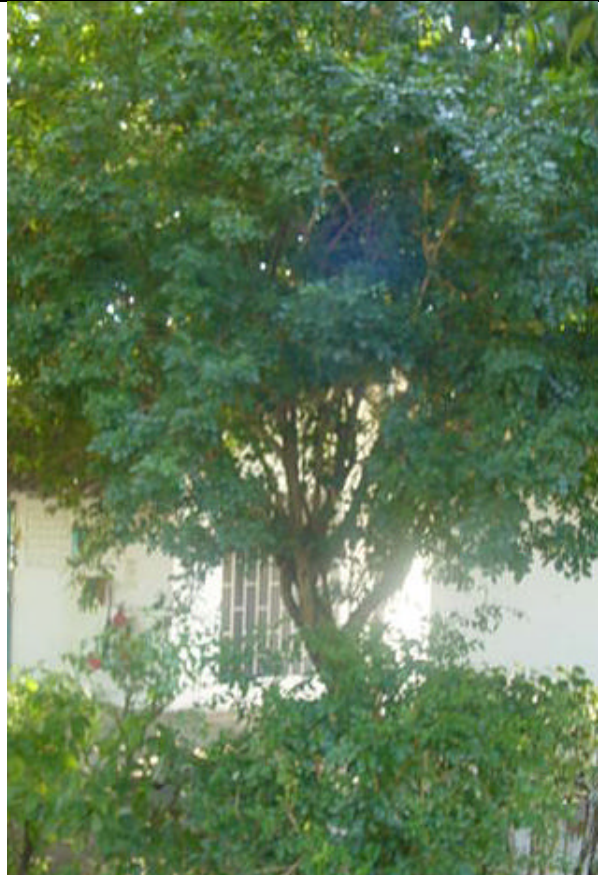
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: <hr/> NOMBRE COMUN: Mirto (Azahar de la India) <hr/> FAMILIA: MYRTACEAE
	USOS Los frutos son de alimento avifauna. Ornamental y jardinería.
	OBSERVACIONES Por semilla.

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE –GIRARDOT


	CLASIFICACION	NOMBRE CIENTÍFICO: Aristorocha ringer
		NOBRE COMUN: Pajarito, canastilla, gatillo
		FAMILIA: ARISTOLOQUEACEAS
USOS	De uso indígena superticiso. su eficacia se conoce es para preservar en las mordeduras de las serpientes.	
	Por retoño.	
OBSERVACIONES		

Foto: Autor Ficha: Autor

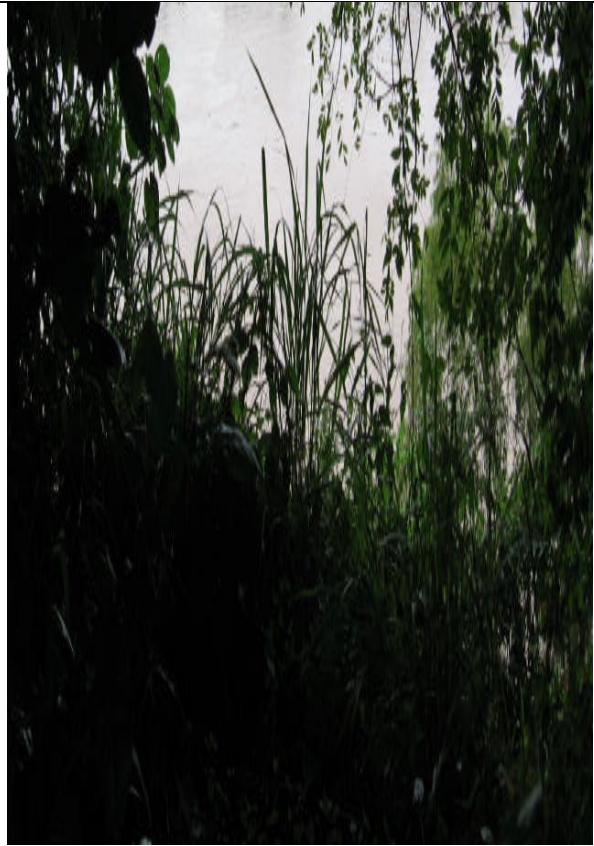
CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Gramíneas maleza
	NOMBRE COMUN: Maleza rivereña
	FAMILIA: GRAMÍNEAS
USOS	Su uso como barreras protectoras de zonas en declive.
OBSERVACIONES	Las malezas no son benéficas para el hombre o animales, son de excesiva prolificidad en las riveras del Rió Magdalena, tienden a ocupar mas espacio del que se les puede asignar controlar su expansión resulta muy costosa.

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Gynerum sagittatum- chusquea spp
	NOMBRE COMUN: Chusque, Cana Flecha, Cana Brava
	FAMILIA: GRAMINEAS
	USOS Abunda en las zonas o riveras del Rió Magdalena, se usa para quema en los trapiches o ingenios junto con el bagazo, para fabricación de arpones de pesca y flechas, madera y cerca viva.
OBSERVACIONES	Por raíz o retoño.

Foto: Autor Fiicha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO: Bambusa vulgaris</p>
	<p>NOMBRE COMUN: Bambú</p>
	<p>FAMILIA: GRAMINEAS</p>
<p>USOS</p>	<p>Empleadas en la construcción, artesanías y fabricación de muebles. Se plantan en riveras del río para protegerlas y crece formando densas agrupaciones.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Por tallo o raíz.</p>

Foto: Autor Ficha: Autor


CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	CLASIFICACION NOMBRE CIENTÍFICO: Bambusa guadua
	NOMBRE COMUN: Guadua
	FAMILIA: GRAMINEAS
	USOS Empleadas en la construcción, revestimiento de paredes y columnas, artesanías y fabricación de pulpa de papel. crece formando densas agrupaciones.
OBSERVACIONES	Por tallo o raíz o retoños.

Foto: Autor Ficha: Autor

CLUB VACACIONAL ZONA RICAURTE -GIRARDOT	
	<p>CLASIFICACION</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO: <i>Cassia fistula</i></p>
	<p>NOMBRE COMUN: Caña Fístula</p>
	<p>FAMILIA: CAESALPINACEAE</p>
	<p>USOS</p> <p>crece formando densas agrupaciones y sirve como protección.</p>
<p>OBSERVACIONES</p> <p>Por tallo o raíz o retoños.</p>	

Foto: Autor Ficha: Autor.

INVENTARIO FORESTAL									
NO.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	DENSIDAD	ABUNDANCIA	FRECUENCIA	DOMINANCIA	IVI	FITOSANITARIO
1	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	230	73.21	18	0.421	4.09	COMEJEN
2	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	160	50.93	12	0.204	1.32	COMEJEN
3	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	153	48.70	12	0.186	1.21	BUENO
4	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	170	54.11	15	0.230	1.86	COMEJEN
5	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	133	42.34	12	0.141	0.91	BUENO
6	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	91	28.97	15	0.066	0.53	BUENO
7	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	100	31.83	15	0.080	0.64	BUENO
8	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	104	33.10	15	0.086	0.70	BUENO
9	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
10	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	100	31.83	8	0.080	0.34	BUENO
11	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	110	35.01	8	0.096	0.42	BUENO
12	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	77	24.51	8	0.047	0.20	BUENO
13	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	180	57.30	12	0.258	1.67	BUENO
14	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	160	50.93	12	0.204	1.32	BUENO
15	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
16	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	140	44.56	8	0.156	0.67	BUENO
17	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	140	44.56	8	0.156	0.67	BUENO
18	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	150	47.75	8	0.179	0.77	BUENO
19	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	250	79.58	10	0.497	2.69	BUENO
20	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
21	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	110	35.01	8	0.096	0.42	BUENO
22	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	111	35.33	12	0.098	0.64	BUENO
23	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	30	9.55	12	0.007	0.05	BUENO
24	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	150	47.75	18	0.179	1.74	BUENO
25	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	90	28.65	10	0.064	0.35	BUENO
26	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	90	28.65	10	0.064	0.35	BUENO
27	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	90	28.65	10	0.064	0.35	BUENO
28	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	90	28.65	10	0.064	0.35	BUENO
29	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	90	28.65	10	0.064	0.35	BUENO

30	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	90	28.65	10	0.064	0.35	BUENO
31	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae	120	38.20	12	0.115	0.74	BUENO
32	ALMENDRO	<i>Terminalia catappa L.</i>	Combretaceae	130	41.38	12	0.134	0.87	BUENO
33	ALMENDRO	<i>Terminalia catappa L.</i>	Combretaceae	100	31.83	12	0.080	0.52	BUENO
34	ALMENDRO	<i>Terminalia catappa L.</i>	Combretaceae	120	38.20	15	0.115	0.93	BUENO
35	ALMENDRO	<i>Terminalia catappa L.</i>	Combretaceae	130	41.38	10	0.134	0.73	BUENO
36	ARAUCARIA	<i>Araucaria brasiliensis L.</i>	Araucariaceae	49	15.60	12	0.019	0.12	BUENO
37	ARAUCARIA	<i>Araucaria brasiliensis L.</i>	Araucariaceae	40	12.73	8	0.013	0.06	BUENO
38	ARAUCARIA	<i>Araucaria brasiliensis L.</i>	Araucariaceae	25	7.96	6	0.005	0.02	BUENO
39	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	20	0.005	0.05	BUENO
40	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	21	0.005	0.06	BUENO
41	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	22	0.005	0.06	BUENO
42	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	23	0.005	0.06	BUENO
43	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	24	0.005	0.06	BUENO
44	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	25	0.005	0.07	BUENO
45	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	26	0.005	0.07	BUENO
46	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	27	0.005	0.07	BUENO
47	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	28	0.005	0.08	BUENO
48	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	29	0.005	0.08	BUENO
49	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	30	0.005	0.08	BUENO
50	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	31	0.005	0.08	BUENO
51	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	32	0.005	0.09	BUENO
52	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	33	0.005	0.09	BUENO
53	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	34	0.005	0.09	BUENO
54	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	35	0.005	0.09	BUENO
55	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	36	0.005	0.10	BUENO
56	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	37	0.005	0.10	BUENO
57	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	38	0.005	0.10	BUENO
58	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	39	0.005	0.10	BUENO
59	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	40	0.005	0.11	BUENO
60	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	41	0.005	0.11	BUENO
61	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	42	0.005	0.11	BUENO
62	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	43	0.005	0.12	BUENO

63	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	44	0.005	0.12	BUENO
64	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	45	0.005	0.12	BUENO
65	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	46	0.005	0.12	BUENO
66	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	47	0.005	0.13	BUENO
67	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	48	0.005	0.13	BUENO
68	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	49	0.005	0.13	BUENO
69	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	50	0.005	0.13	BUENO
70	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	51	0.005	0.14	BUENO
71	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	52	0.005	0.14	BUENO
72	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	53	0.005	0.14	BUENO
73	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	54	0.005	0.15	BUENO
74	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	55	0.005	0.15	BUENO
75	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	56	0.005	0.15	BUENO
76	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	57	0.005	0.15	BUENO
77	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	58	0.005	0.16	BUENO
78	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	59	0.005	0.16	BUENO
79	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	60	0.005	0.16	BUENO
80	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	61	0.005	0.16	BUENO
81	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	62	0.005	0.17	BUENO
82	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	63	0.005	0.17	BUENO
83	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	64	0.005	0.17	BUENO
84	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	65	0.005	0.17	BUENO
85	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	66	0.005	0.18	BUENO
86	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	67	0.005	0.18	BUENO
87	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	68	0.005	0.18	BUENO
88	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	69	0.005	0.19	BUENO
89	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	70	0.005	0.19	BUENO
90	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	71	0.005	0.19	BUENO
91	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	72	0.005	0.19	BUENO
92	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	73	0.005	0.20	BUENO
93	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	74	0.005	0.20	BUENO
94	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	75	0.005	0.20	BUENO
95	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	76	0.005	0.20	BUENO

96	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	77	0.005	0.21	BUENO
97	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	78	0.005	0.21	BUENO
98	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	79	0.005	0.21	BUENO
99	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	80	0.005	0.21	BUENO
100	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	81	0.005	0.22	BUENO
101	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	82	0.005	0.22	BUENO
102	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	83	0.005	0.22	BUENO
103	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	84	0.005	0.23	BUENO
104	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	85	0.005	0.23	BUENO
105	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	86	0.005	0.23	BUENO
106	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	87	0.005	0.23	BUENO
107	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	88	0.005	0.24	BUENO
108	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	89	0.005	0.24	BUENO
109	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	90	0.005	0.24	BUENO
110	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	91	0.005	0.24	BUENO
111	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	92	0.005	0.25	BUENO
112	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	93	0.005	0.25	BUENO
113	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	94	0.005	0.25	BUENO
114	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	95	0.005	0.26	BUENO
115	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	96	0.005	0.26	BUENO
116	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	97	0.005	0.26	BUENO
117	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	98	0.005	0.26	BUENO
118	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	99	0.005	0.27	BUENO
119	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	100	0.005	0.27	BUENO
120	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	101	0.005	0.27	BUENO
121	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	102	0.005	0.27	BUENO
122	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	103	0.005	0.28	BUENO
123	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	104	0.005	0.28	BUENO
124	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	105	0.005	0.28	BUENO
125	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	106	0.005	0.28	BUENO
126	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	107	0.005	0.29	BUENO
127	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	108	0.005	0.29	BUENO
128	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	109	0.005	0.29	BUENO

129	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	110	0.005	0.30	BUENO
130	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	111	0.005	0.30	BUENO
131	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	112	0.005	0.30	BUENO
132	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	113	0.005	0.30	BUENO
133	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	114	0.005	0.31	BUENO
134	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	115	0.005	0.31	BUENO
135	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	116	0.005	0.31	BUENO
136	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	117	0.005	0.31	BUENO
137	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	118	0.005	0.32	BUENO
138	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	119	0.005	0.32	BUENO
139	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	120	0.005	0.32	BUENO
140	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	121	0.005	0.32	BUENO
141	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	122	0.005	0.33	BUENO
142	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	123	0.005	0.33	BUENO
143	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	124	0.005	0.33	BUENO
144	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	125	0.005	0.34	BUENO
145	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	126	0.005	0.34	BUENO
146	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	127	0.005	0.34	BUENO
147	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	128	0.005	0.34	BUENO
148	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	129	0.005	0.35	BUENO
149	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	130	0.005	0.35	BUENO
150	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	131	0.005	0.35	BUENO
151	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	132	0.005	0.35	BUENO
152	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	133	0.005	0.36	BUENO
153	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	134	0.005	0.36	BUENO
154	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	135	0.005	0.36	BUENO
155	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	136	0.005	0.37	BUENO
156	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	137	0.005	0.37	BUENO
157	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	138	0.005	0.37	BUENO
158	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	139	0.005	0.37	BUENO
159	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	140	0.005	0.38	BUENO
160	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	141	0.005	0.38	BUENO
161	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	142	0.005	0.38	BUENO

162	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	143	0.005	0.38	BUENO
163	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	144	0.005	0.39	BUENO
164	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	145	0.005	0.39	BUENO
165	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	146	0.005	0.39	BUENO
166	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	147	0.005	0.39	BUENO
167	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	148	0.005	0.40	BUENO
168	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	149	0.005	0.40	BUENO
169	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	150	0.005	0.40	BUENO
170	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	151	0.005	0.41	BUENO
171	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	152	0.005	0.41	BUENO
172	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	153	0.005	0.41	BUENO
173	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	154	0.005	0.41	BUENO
174	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	155	0.005	0.42	BUENO
175	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	156	0.005	0.42	BUENO
176	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	157	0.005	0.42	BUENO
177	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	158	0.005	0.42	BUENO
178	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	159	0.005	0.43	BUENO
179	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	160	0.005	0.43	BUENO
180	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	161	0.005	0.43	BUENO
181	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	162	0.005	0.44	BUENO
182	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	163	0.005	0.44	BUENO
183	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	164	0.005	0.44	BUENO
184	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	165	0.005	0.44	BUENO
185	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	166	0.005	0.45	BUENO
186	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	167	0.005	0.45	BUENO
187	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	168	0.005	0.45	BUENO
188	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	169	0.005	0.45	BUENO
189	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	170	0.005	0.46	BUENO
190	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	171	0.005	0.46	BUENO
191	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	172	0.005	0.46	BUENO
192	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	173	0.005	0.46	BUENO
193	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	174	0.005	0.47	BUENO
194	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	175	0.005	0.47	BUENO

195	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	176	0.005	0.47	BUENO
196	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	177	0.005	0.48	BUENO
197	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	178	0.005	0.48	BUENO
198	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	179	0.005	0.48	BUENO
199	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	25	7.96	8	0.005	0.02	BUENO
200	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	26	8.28	9	0.005	0.03	BUENO
201	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	27	8.59	10	0.006	0.03	BUENO
202	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	28	8.91	11	0.006	0.04	BUENO
203	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	29	9.23	12	0.007	0.04	BUENO
204	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	30	9.55	13	0.007	0.05	BUENO
205	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	31	9.87	14	0.008	0.06	BUENO
206	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	32	10.19	15	0.008	0.07	BUENO
207	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	33	10.50	16	0.009	0.07	BUENO
208	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	34	10.82	17	0.009	0.08	BUENO
209	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	35	11.14	18	0.010	0.09	BUENO
210	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	36	11.46	19	0.010	0.11	BUENO
211	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	37	11.78	20	0.011	0.12	BUENO
212	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	38	12.10	21	0.011	0.13	BUENO
213	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	39	12.41	22	0.012	0.14	BUENO
214	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	40	12.73	23	0.013	0.16	BUENO
215	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	41	13.05	24	0.013	0.17	BUENO
216	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	42	13.37	25	0.014	0.19	BUENO
217	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	43	13.69	26	0.015	0.21	BUENO
218	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	44	14.01	27	0.015	0.22	BUENO
219	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	45	14.32	28	0.016	0.24	BUENO
220	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	46	14.64	29	0.017	0.26	BUENO
221	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	47	14.96	30	0.018	0.28	BUENO
222	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	48	15.28	31	0.018	0.31	BUENO
223	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	49	15.60	32	0.019	0.33	BUENO
224	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	50	15.92	33	0.020	0.35	BUENO
225	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	51	16.23	34	0.021	0.38	BUENO
226	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	52	16.55	35	0.022	0.41	BUENO
227	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	53	16.87	36	0.022	0.43	BUENO

228	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	54	17.19	37	0.023	0.46	BUENO
229	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	55	17.51	38	0.024	0.49	BUENO
230	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	56	17.83	39	0.025	0.53	BUENO
231	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	57	18.14	40	0.026	0.56	BUENO
232	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	58	18.46	41	0.027	0.59	BUENO
233	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	59	18.78	42	0.028	0.63	BUENO
234	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	60	19.10	43	0.029	0.67	BUENO
235	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	61	19.42	44	0.030	0.70	BUENO
236	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	62	19.74	45	0.031	0.74	BUENO
237	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	63	20.05	46	0.032	0.78	BUENO
238	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	64	20.37	47	0.033	0.83	BUENO
239	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	65	20.69	48	0.034	0.87	BUENO
240	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	66	21.01	49	0.035	0.92	BUENO
241	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	67	21.33	50	0.036	0.96	BUENO
242	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	68	21.65	51	0.037	1.01	BUENO
243	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	69	21.96	52	0.038	1.06	BUENO
244	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	70	22.28	53	0.039	1.12	BUENO
245	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	71	22.60	54	0.040	1.17	BUENO
246	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	72	22.92	55	0.041	1.23	BUENO
247	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	73	23.24	56	0.042	1.28	BUENO
248	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	74	23.55	57	0.044	1.34	BUENO
249	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	75	23.87	58	0.045	1.40	BUENO
250	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	76	24.19	59	0.046	1.46	BUENO
251	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	77	24.51	60	0.047	1.53	BUENO
252	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	78	24.83	61	0.048	1.59	BUENO
253	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	79	25.15	62	0.050	1.66	BUENO
254	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	80	25.46	63	0.051	1.73	BUENO
255	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	81	25.78	64	0.052	1.80	BUENO
256	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	82	26.10	65	0.054	1.88	BUENO
257	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	83	26.42	66	0.055	1.95	BUENO
258	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	84	26.74	67	0.056	2.03	BUENO
259	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	85	27.06	68	0.057	2.11	BUENO
260	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	86	27.37	69	0.059	2.19	BUENO

261	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	87	27.69	70	0.060	2.28	BUENO
262	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	88	28.01	71	0.062	2.36	BUENO
263	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	89	28.33	72	0.063	2.45	BUENO
264	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	90	28.65	73	0.064	2.54	BUENO
265	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	91	28.97	74	0.066	2.63	BUENO
266	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	92	29.28	75	0.067	2.73	BUENO
267	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	93	29.60	76	0.069	2.82	BUENO
268	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	94	29.92	77	0.070	2.92	BUENO
269	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	95	30.24	78	0.072	3.02	BUENO
270	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	96	30.56	79	0.073	3.13	BUENO
271	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	97	30.88	80	0.075	3.23	BUENO
272	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	98	31.19	81	0.076	3.34	BUENO
273	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	99	31.51	82	0.078	3.45	BUENO
274	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	100	31.83	83	0.080	3.57	BUENO
275	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	101	32.15	84	0.081	3.68	BUENO
276	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	102	32.47	85	0.083	3.80	BUENO
277	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	103	32.79	86	0.084	3.92	BUENO
278	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	104	33.10	87	0.086	4.04	BUENO
279	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	105	33.42	88	0.088	4.17	BUENO
280	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	106	33.74	89	0.089	4.30	BUENO
281	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	107	34.06	90	0.091	4.43	BUENO
282	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	108	34.38	91	0.093	4.56	BUENO
283	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	109	34.70	92	0.095	4.70	BUENO
284	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	110	35.01	93	0.096	4.84	BUENO
285	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	111	35.33	94	0.098	4.98	BUENO
286	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	112	35.65	95	0.100	5.12	BUENO
287	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	113	35.97	96	0.102	5.27	BUENO
288	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	114	36.29	97	0.103	5.42	BUENO
289	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	115	36.61	98	0.105	5.57	BUENO
290	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	116	36.92	99	0.107	5.72	BUENO
291	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	117	37.24	100	0.109	5.88	BUENO
292	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	118	37.56	101	0.111	6.04	BUENO
293	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	119	37.88	102	0.113	6.21	BUENO

294	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	120	38.20	103	0.115	6.37	BUENO
295	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	121	38.52	104	0.117	6.54	BUENO
296	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	122	38.83	105	0.118	6.72	BUENO
297	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	123	39.15	106	0.120	6.89	BUENO
298	BAMBU	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	124	39.47	107	0.122	7.07	BUENO
299	CAUCHO DE SALA	<i>Ficus elastica</i>	Moraceae	700	222.82	18	3.899	37.90	BUENO
300	CAUCHO DE SALA	<i>Ficus elastica</i>	Moraceae	700	222.82	18	3.899	37.90	BUENO
301	CAUCHO DE SALA	<i>Ficus elastica</i>	Moraceae	700	222.82	18	3.899	37.90	BUENO
302	CAUCHO DE SALA	<i>Ficus elastica</i>	Moraceae	210	66.84	15	0.351	2.84	BUENO
303	CEDRILLO	<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae	98	31.19	10	0.076	0.41	BUENO
304	CHICALA	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae	66	21.01	18	0.035	0.34	BUENO
305	CHIRIMOYA	<i>Annona sp.</i>	Annonaceae	56	17.83	8	0.025	0.11	BUENO
306	CIPRES	<i>Cupressus sp.</i>	Cupressaceae	32	10.19	5	0.008	0.02	BUENO
307	CIRUELO	<i>Cacearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae	55	17.51	10	0.024	0.13	BUENO
308	CIRUELO	<i>Cacearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae	120	38.20	12	0.115	0.74	BUENO
309	CIRUELO	<i>Cacearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae	150	47.75	8	0.179	0.77	BUENO
310	CIRUELO	<i>Cacearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae	180	57.30	12	0.258	1.67	BUENO
311	CIRUELO	<i>Cacearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae	100	31.83	10	0.080	0.43	BUENO
312	CIRUELO	<i>Cacearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae	40	12.73	15	0.013	0.10	BUENO
313	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	40	12.73	20	0.013	0.14	BUENO
314	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	150	47.75	20	0.179	1.93	
315	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	35	11.14	12	0.010	0.06	BUENO
316	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	66	21.01	12	0.035	0.22	BUENO
317	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	66	21.01	12	0.035	0.22	BUENO
318	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	24	7.64	12	0.005	0.03	BUENO
319	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	230	73.21	18	0.421	4.09	BUENO
320	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	165	52.52	20	0.217	2.34	BUENO
321	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	282	89.76	25	0.633	8.54	BUENO
322	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	253	80.53	18	0.509	4.95	BUENO
323	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	112	35.65	18	0.100	0.97	BUENO
324	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	137	43.61	18	0.149	1.45	BUENO
325	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	262	83.40	20	0.546	5.90	BUENO
326	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	132	42.02	15	0.139	1.12	BUENO

327	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	220	70.03	18	0.385	3.74	BUENO
328	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	50	15.92	18	0.020	0.19	BUENO
329	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	110	35.01	18	0.096	0.94	BUENO
330	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	220	70.03	18	0.385	3.74	BUENO
331	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	140	44.56	18	0.156	1.52	BUENO
332	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	150	47.75	18	0.179	1.74	BUENO
333	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	130	41.38	20	0.134	1.45	BUENO
334	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	157	49.97	18	0.196	1.91	BUENO
335	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	97	30.88	18	0.075	0.73	BUENO
336	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	200	63.66	18	0.318	3.09	BUENO
337	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	50	15.92	15	0.020	0.16	BUENO
338	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	320	101.86	18	0.815	7.92	
339	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	325	103.45	20	0.841	9.08	BUENO
340	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	250	79.58	25	0.497	6.71	BUENO
341	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	207	65.89	18	0.341	3.31	
342	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	95	30.24	18	0.072	0.70	BUENO
343	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	100	31.83	18	0.080	0.77	BUENO
344	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	63	20.05	12	0.032	0.20	BUENO
345	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	250	79.58	5	0.497	1.34	BUENO
346	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	250	79.58	5	0.497	1.34	BUENO
347	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	250	79.58	5	0.497	1.34	BUENO
348	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	250	79.58	5	0.497	1.34	BUENO
349	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	250	79.58	5	0.497	1.34	BUENO
350	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	250	79.58	5	0.497	1.34	BUENO
351	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	90	28.65	15	0.064	0.52	BUENO
352	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	100	31.83	15	0.080	0.64	BUENO
353	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	210	66.84	18	0.351	3.41	BUENO
354	FICUS	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	150	47.75	20	0.179	1.93	BUENO
355	GUACIMO	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	Sterculiaceae	40	12.73	12	0.013	0.08	
356	GUACIMO	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	Sterculiaceae	67	21.33	8	0.036	0.15	BUENO
357	GUACIMO	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	Sterculiaceae	250	79.58	20	0.497	5.37	COLORISIS
358	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	30	9.55	15	0.007	0.06	BUENO
359	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	31	9.87	16	0.008	0.07	BUENO

360	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	32	10.19	17	0.008	0.07	BUENO
361	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	33	10.50	18	0.009	0.08	BUENO
362	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	34	10.82	19	0.009	0.09	BUENO
363	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	35	11.14	20	0.010	0.11	BUENO
364	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	36	11.46	21	0.010	0.12	BUENO
365	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	37	11.78	22	0.011	0.13	BUENO
366	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	38	12.10	23	0.011	0.14	BUENO
367	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	39	12.41	24	0.012	0.16	BUENO
368	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	40	12.73	25	0.013	0.17	BUENO
369	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	41	13.05	26	0.013	0.19	BUENO
370	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	42	13.37	27	0.014	0.20	BUENO
371	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	43	13.69	28	0.015	0.22	BUENO
372	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	44	14.01	29	0.015	0.24	BUENO
373	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	45	14.32	30	0.016	0.26	BUENO
374	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	46	14.64	31	0.017	0.28	BUENO
375	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	47	14.96	32	0.018	0.30	BUENO
376	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	48	15.28	33	0.018	0.33	BUENO
377	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	49	15.60	34	0.019	0.35	BUENO
378	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	50	15.92	35	0.020	0.38	BUENO
379	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	51	16.23	36	0.021	0.40	BUENO
380	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	52	16.55	37	0.022	0.43	BUENO
381	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	53	16.87	38	0.022	0.46	BUENO
382	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	54	17.19	39	0.023	0.49	BUENO
383	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	55	17.51	40	0.024	0.52	BUENO
384	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	56	17.83	41	0.025	0.55	BUENO
385	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	57	18.14	42	0.026	0.59	BUENO
386	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	58	18.46	43	0.027	0.62	BUENO
387	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	59	18.78	44	0.028	0.66	BUENO
388	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	60	19.10	45	0.029	0.70	BUENO
389	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	61	19.42	46	0.030	0.74	BUENO
390	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	62	19.74	47	0.031	0.78	BUENO
391	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	63	20.05	48	0.032	0.82	BUENO
392	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	64	20.37	49	0.033	0.86	BUENO

393	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	65	20.69	50	0.034	0.91	BUENO
394	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	66	21.01	51	0.035	0.95	BUENO
395	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	67	21.33	52	0.036	1.00	BUENO
396	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	68	21.65	53	0.037	1.05	BUENO
397	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	69	21.96	54	0.038	1.10	BUENO
398	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	70	22.28	55	0.039	1.16	BUENO
399	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	71	22.60	56	0.040	1.21	BUENO
400	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	72	22.92	57	0.041	1.27	BUENO
401	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	73	23.24	58	0.042	1.33	BUENO
402	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	74	23.55	59	0.044	1.39	BUENO
403	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	75	23.87	60	0.045	1.45	BUENO
404	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	76	24.19	61	0.046	1.51	BUENO
405	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	77	24.51	62	0.047	1.58	BUENO
406	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	78	24.83	63	0.048	1.65	BUENO
407	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	79	25.15	64	0.050	1.72	BUENO
408	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	80	25.46	65	0.051	1.79	BUENO
409	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	81	25.78	66	0.052	1.86	BUENO
410	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	82	26.10	67	0.054	1.94	BUENO
411	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	83	26.42	68	0.055	2.01	BUENO
412	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	84	26.74	69	0.056	2.09	BUENO
413	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	85	27.06	70	0.057	2.17	BUENO
414	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	86	27.37	71	0.059	2.26	BUENO
415	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	87	27.69	72	0.060	2.34	BUENO
416	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	88	28.01	73	0.062	2.43	BUENO
417	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	89	28.33	74	0.063	2.52	BUENO
418	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	90	28.65	75	0.064	2.61	BUENO
419	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	91	28.97	76	0.066	2.70	BUENO
420	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	92	29.28	77	0.067	2.80	BUENO
421	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	93	29.60	78	0.069	2.90	BUENO
422	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	94	29.92	79	0.070	3.00	BUENO
423	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	95	30.24	80	0.072	3.10	BUENO
424	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	96	30.56	81	0.073	3.21	BUENO
425	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	97	30.88	82	0.075	3.32	BUENO

426	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	98	31.19	83	0.076	3.43	BUENO
427	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	99	31.51	84	0.078	3.54	BUENO
428	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	100	31.83	85	0.080	3.65	BUENO
429	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	101	32.15	86	0.081	3.77	BUENO
430	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	102	32.47	87	0.083	3.89	BUENO
431	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	103	32.79	88	0.084	4.01	BUENO
432	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	104	33.10	89	0.086	4.14	BUENO
433	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	105	33.42	90	0.088	4.26	BUENO
434	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	106	33.74	91	0.089	4.39	BUENO
435	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	107	34.06	92	0.091	4.53	BUENO
436	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	108	34.38	93	0.093	4.66	BUENO
437	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	109	34.70	94	0.095	4.80	BUENO
438	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	110	35.01	95	0.096	4.94	BUENO
439	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	111	35.33	96	0.098	5.08	BUENO
440	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	112	35.65	97	0.100	5.23	BUENO
441	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	113	35.97	98	0.102	5.38	BUENO
442	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	114	36.29	99	0.103	5.53	BUENO
443	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	115	36.61	100	0.105	5.68	BUENO
444	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	116	36.92	101	0.107	5.84	BUENO
445	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	117	37.24	102	0.109	6.00	BUENO
446	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	118	37.56	103	0.111	6.16	BUENO
447	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	119	37.88	104	0.113	6.33	BUENO
448	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	30	9.55	15	0.007	0.06	BUENO
449	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	31	9.87	16	0.008	0.07	BUENO
450	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	32	10.19	17	0.008	0.07	BUENO
451	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	33	10.50	18	0.009	0.08	BUENO
452	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	34	10.82	19	0.009	0.09	BUENO
453	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	35	11.14	20	0.010	0.11	BUENO
454	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	36	11.46	21	0.010	0.12	BUENO
455	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	37	11.78	22	0.011	0.13	BUENO
456	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	38	12.10	23	0.011	0.14	BUENO
457	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	Gramineae	39	12.41	24	0.012	0.16	BUENO
458	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	50	15.92	8	0.020	0.09	MINADORES

459	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	43	13.69	6	0.015	0.05	MINADORES
460	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	25	7.96	8	0.005	0.02	MINADOR
461	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	56	17.83	5	0.025	0.07	MINADOR
462	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	25	7.96	8	0.005	0.02	MINADOR
463	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	45	14.32	8	0.016	0.07	MINADOR
464	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	90	28.65	6	0.064	0.21	BUENO
465	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	60	19.10	6	0.029	0.09	BUENO
466	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	250	79.58	20	0.497	5.37	COLOROSIS
467	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	27	8.59	4	0.006	0.01	MINADORES
468	GUANABANO	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	46	14.64	5	0.017	0.05	MINADORES
469	GUAYABA CIMARRONA	<i>Psidium sp.</i>	Myrtaceae	50	15.92	12	0.020	0.13	BUENO
470	GUAYABO	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	49	15.60	8	0.019	0.08	BUENO
471	GUAYABO	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	49	15.60	8	0.019	0.08	BUENO
472	GUAYACAN	<i>Guaiacum officinale</i>	Zygophyllaceae	90	28.65	20	0.064	0.70	BUENO
473	HOBO	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	158	50.29	15	0.199	1.61	BARRENADOR
474	IGUA	<i>Pithecellobium guachapele</i>	Mimosaceae	300	95.49	15	0.716	5.80	BUENO
475	IGUA	<i>Pithecellobium guachapele</i>	Mimosaceae	120	38.20	12	0.115	0.74	BUENO
476	IGUA	<i>Pithecellobium guachapele</i>	Mimosaceae	47	14.96	15	0.018	0.14	BUENO
477	IGUA	<i>Pithecellobium guachapele</i>	Mimosaceae	29	9.23	15	0.007	0.05	BUENO
478	IGUA	<i>Pithecellobium guachapele</i>	Mimosaceae	67	21.33	15	0.036	0.29	BUENO
479	IGUA	<i>Pithecellobium guachapele</i>	Mimosaceae	80	25.46	12	0.051	0.33	BUENO
480	LIMON SWINGLEA	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	39	12.41	12	0.012	0.08	BUENO
481	LIMON SWINGLEA	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	27	8.59	12	0.006	0.04	BUENO
482	LIMON SWINGLEA	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	25	7.96	12	0.005	0.03	BUENO
483	LIMON SWINGLEA	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	30	9.55	12	0.007	0.05	BUENO
484	LIMON SWINGLEA	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	50	15.92	10	0.020	0.11	BUENO
485	LIMON SWINGLEA	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	100	31.83	15	0.080	0.64	BUENO
486	LIMON SWINGLEA	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	100	31.83	150	0.080	6.45	BUENO
487	LIMON SWINGLEA	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	40	12.73	15	0.013	0.10	BUENO
488	MAMONCILLO	<i>Melicoca bijuca</i>	Sapindaceae	70	22.28	18	0.039	0.38	BUENO
489	MANDARINO	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae		0.00	4	0.000	0.00	
490	MANDARINO	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae		0.00	4	0.000	0.00	
491	MANDARINO	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	40	12.73	10	0.013	0.07	

492	MANDARINO	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	50	15.92	4	0.020	0.04	BUENO
493	MANDARINO	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	30	9.55	2	0.007	0.01	BUENO
494	MANDARINO	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	21	6.68	2	0.004	0.00	BUENO
495	MANDARINO	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	21	6.68	2	0.004	0.00	BUENO
496	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	50	15.92	12	0.020	0.13	MUERTE DESCENDENTE
497	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	150	47.75	8	0.179	0.77	BUENO
498	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	6	0.023	0.08	BUENO
499	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
500	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
501	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
502	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
503	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
504	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
505	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
506	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
507	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
508	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
509	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
510	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	54	17.19	7	0.023	0.09	BUENO
511	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	50	15.92	5	0.020	0.05	BUENO
512	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	50	15.92	5	0.020	0.05	BUENO
513	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	115	36.61	12	0.105	0.68	BUENO
514	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	115	36.61	12	0.105	0.68	BUENO
515	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	160	50.93	12	0.204	1.32	BUENO
516	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	80	25.46	8	0.051	0.22	BUENO
517	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
518	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
519	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
520	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
521	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
522	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
523	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO

524	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
525	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	44	14.01	15	0.015	0.12	BUENO
526	MANGO CHANCLETO	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	94	29.92	18	0.070	0.68	BUENO
527	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	80	25.46		0.051	0.00	BUENO
528	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	130	41.38	12	0.134	0.87	BUENO
529	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	95	30.24	15	0.072	0.58	BUENO
530	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	100	31.83	12	0.080	0.52	BUENO
531	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
532	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	56	17.83	8	0.025	0.11	BUENO
533	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	74	23.55	8	0.044	0.19	BUENO
534	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
535	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
536	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
537	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
538	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
539	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
540	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
541	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
542	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
543	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
544	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
545	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
546	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
547	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
548	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
549	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
550	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
551	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
552	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
553	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
554	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
555	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
556	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO

557	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
558	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
559	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
560	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
561	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
562	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	8	0.096	0.42	BUENO
563	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	8	0.096	0.42	BUENO
564	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	8	0.096	0.42	BUENO
565	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	60	19.10	8	0.029	0.12	BUENO
566	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	60	19.10	8	0.029	0.12	BUENO
567	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	60	19.10	8	0.029	0.12	BUENO
568	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
569	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
570	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
571	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
572	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
573	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
574	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
575	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	110	35.01	12	0.096	0.62	BUENO
576	MANGO DULCE	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae	60	19.10	15	0.029	0.23	BUENO
577	MARAÑON	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	40	12.73	6	0.013	0.04	BUENO
578	MARAÑON	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	80	25.46	15	0.051	0.41	BUENO
579	MIRTO	<i>Myrtus sp.</i>	Myrtaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
580	MIRTO	<i>Myrtus sp.</i>	Myrtaceae	30	9.55	5	0.007	0.02	BUENO
581	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Rutaceas	87	27.69	10	0.060	0.33	MOSCA DE LA FRUTA
582	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Rutaceas	98	31.19	15	0.076	0.62	BUENO
583	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Rutaceas	79	25.15	18	0.050	0.48	MOSCA DE LA FRUTA
584	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Rutaceas	68	21.65	15	0.037	0.30	MOSCA DE LA FRUTA
585	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Rutaceas	89	28.33	12	0.063	0.41	MOSCA DE LA FRUTA

586	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	70	22.28	8	0.039	0.17	BUENO
587	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	48	15.28	8	0.018	0.08	COMEJEN
588	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	61	19.42	12	0.030	0.19	BUENO
589	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	93	29.60	15	0.069	0.56	BUENO
590	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	50	15.92	5	0.020	0.05	BARRENADOR
591	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	60	19.10	10	0.029	0.15	BUENO
592	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	100	31.83	10	0.080	0.43	BUENO
593	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	100	31.83	10	0.080	0.43	BUENO
594	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	60	19.10	8	0.029	0.12	BUENO
595	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	60	19.10	8	0.029	0.12	BUENO
596	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	60	19.10	12	0.029	0.19	BUENO
597	NARANJA TORONJA	<i>Citrus decumana</i>	Retaceas	60	19.10	12	0.029	0.19	BUENO
598	NARANJO	<i>Citrus sinensis</i>	Retaceas	72	22.92	12	0.041	0.27	BUENO
599	NARANJO	<i>Citrus sinensis</i>	Retaceas	80	25.46	12	0.051	0.33	BUENO
600	NARANJO	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceas	40	12.73	12	0.013	0.08	BUENO
601	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	120	38.20	20	0.115	1.24	BUENO
602	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	100	31.83	7	0.080	0.30	BUENO
603	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	194	61.75	15	0.299	2.43	BUENO
604	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	112	35.65	12	0.100	0.65	BUENO
605	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	122	38.83	12	0.118	0.77	BUENO
606	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	48	15.28	6	0.018	0.06	BUENO
607	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	54	17.19	6	0.023	0.08	BUENO
608	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	42	13.37	6	0.014	0.05	BUENO
609	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	42	13.37	6	0.014	0.05	BUENO
610	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	65	20.69	6	0.034	0.11	BUENO
611	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	82	26.10	8	0.054	0.23	BUENO
612	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	82	26.10	8	0.054	0.23	BUENO
613	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	64	20.37	12	0.033	0.21	BUENO
614	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	64	20.37	12	0.033	0.21	BUENO
615	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	64	20.37	12	0.033	0.21	BUENO
616	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	64	20.37	12	0.033	0.21	BUENO
617	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	64	20.37	12	0.033	0.21	BUENO
618	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	64	20.37	12	0.033	0.21	BUENO

619	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	70	22.28	8	0.039	0.17	BUENO
620	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	25	7.96	4	0.005	0.01	BUENO
621	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
622	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	150	47.75	12	0.179	1.16	BUENO
623	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	64	20.37	8	0.033	0.14	BUENO
624	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	64	20.37	8	0.033	0.14	BUENO
625	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
626	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
627	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
628	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
629	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
630	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
631	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
632	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
633	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
634	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
635	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
636	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
637	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
638	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
639	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
640	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
641	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
642	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
643	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
644	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
645	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
646	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
647	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	120	38.20	12	0.115	0.74	BUENO
648	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	50	15.92	5	0.020	0.05	BUENO
649	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	40	12.73	6	0.013	0.04	BUENO
650	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	40	12.73	6	0.013	0.04	BUENO
651	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	40	12.73	6	0.013	0.04	BUENO

652	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	80	25.46	12	0.051	0.33	BUENO
653	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	58	18.46	8	0.027	0.12	BUENO
654	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	58	18.46	8	0.027	0.12	BUENO
655	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	60	19.10	8	0.029	0.12	BUENO
656	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	56	17.83	8	0.025	0.11	BUENO
657	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	120	38.20	8	0.115	0.50	BUENO
658	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	60	19.10	10	0.029	0.15	BUENO
659	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	60	19.10	10	0.029	0.15	BUENO
660	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	60	19.10	12	0.029	0.19	BUENO
661	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	80	25.46	15	0.051	0.41	BUENO
662	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	100	31.83	8	0.080	0.34	BUENO
663	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	100	31.83	8	0.080	0.34	BUENO
664	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	30	9.55	12	0.007	0.05	BUENO
665	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	82	26.10	10	0.054	0.29	BUENO
666	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	55	17.51	80	0.024	1.04	BUENO
667	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	40	12.73	12	0.013	0.08	BUENO
668	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	40	12.73	12	0.013	0.08	BUENO
669	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	40	12.73	12	0.013	0.08	BUENO
670	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	40	12.73	12	0.013	0.08	BUENO
671	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	40	12.73	12	0.013	0.08	BUENO
672	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	40	12.73	12	0.013	0.08	BUENO
673	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	60	19.10	20	0.029	0.31	BUENO
674	NARANJUELO	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	Capparaceae	60	19.10	13	0.029	0.20	BUENO
675	NISPERO	<i>Eriobothrya sp.</i>	Rosaceae	35	11.14	16	0.010	0.08	BUENO
676	NISPERO	<i>Eriobothrya sp.</i>	Rosaceae	82	26.10	10	0.054	0.29	BUENO
677	NISPERO	<i>Eriobothrya sp.</i>	Rosaceae	54	17.19	12	0.023	0.15	BUENO
678	NISPERO	<i>Eriobothrya sp.</i>	Rosaceae	63	20.05	8	0.032	0.14	BUENO
679	NISPERO	<i>Eriobothrya sp.</i>	Rosaceae	43	13.69	10	0.015	0.08	BUENO
680	NISPERO	<i>Eriobothrya sp.</i>	Rosaceae	80	25.46	15	0.051	0.41	BUENO
681	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	50	15.92	15	0.020	0.16	BUENO
682	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	50	15.92	15	0.020	0.16	BUENO
683	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	50	15.92	15	0.020	0.16	BUENO
684	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	50	15.92	15	0.020	0.16	BUENO

685	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	50	15.92	15	0.020	0.16	BUENO
686	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	50	15.92	12	0.020	0.13	BUENO
687	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	50	15.92	12	0.020	0.13	BUENO
688	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	50	15.92	12	0.020	0.13	BUENO
689	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	60	19.10	15	0.029	0.23	BUENO
690	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	60	19.10	15	0.029	0.23	BUENO
691	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	60	19.10	15	0.029	0.23	BUENO
692	PALMA BOTELLA	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	60	19.10	15	0.029	0.23	BUENO
693	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	45	14.32	8	0.016	0.07	BUENO
694	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	45	14.32	8	0.016	0.07	BUENO
695	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	45	14.32	8	0.016	0.07	BUENO
696	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	45	14.32	8	0.016	0.07	BUENO
697	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	90	28.65	15	0.064	0.52	BUENO
698	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	60	19.10	12	0.029	0.19	BUENO
699	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	60	19.10	12	0.029	0.19	BUENO
700	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	60	19.10	12	0.029	0.19	BUENO
701	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	20	6.37	3	0.003	0.01	BUENO
702	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
703	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
704	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
705	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
706	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
707	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
708	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
709	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
710	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
711	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
712	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
713	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
714	PALMA N.N.	<i>Pholidostachys sp.</i>	Arecaceae	45	14.32	12	0.016	0.10	BUENO
715	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea L.</i>	Caesalpiaceae	300	95.49	15	0.716	5.80	BUENO
716	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea L.</i>	Caesalpiaceae	250	79.58	15	0.497	4.03	BUENO
717	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea L.</i>	Caesalpiaceae	60	19.10	6	0.029	0.09	BUENO

718	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	130	41.38	8	0.134	0.58	BUENO
719	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	40	12.73	8	0.013	0.06	BUENO
720	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	40	12.73	8	0.013	0.06	BUENO
721	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	40	12.73	8	0.013	0.06	BUENO
722	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	40	12.73	8	0.013	0.06	BUENO
723	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	40	12.73	8	0.013	0.06	BUENO
724	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	60	19.10	2	0.029	0.03	BUENO
725	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	120	38.20	12	0.115	0.74	BUENO
726	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	120	38.20	12	0.115	0.74	BUENO
727	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	120	38.20	12	0.115	0.74	BUENO
728	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	120	38.20	12	0.115	0.74	BUENO
729	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	60	19.10	15	0.029	0.23	BUENO
730	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	60	19.10	15	0.029	0.23	BUENO
731	PATAVACA	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	60	19.10	15	0.029	0.23	BUENO
732	POMARROSO	<i>Syzygium</i> sp.	Myrtaceae	50	15.92	12	0.020	0.13	BUENO
733	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	113	35.97	19	0.102	1.04	BUENO
734	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	112	35.65	20	0.100	1.08	
735	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	124	39.47	18	0.122	1.19	BUENO
736	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	78	24.83	18	0.048	0.47	BUENO
737	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	113	35.97	20	0.102	1.10	BUENO
738	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	156	49.66	20	0.194	2.09	BUENO
739	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	100	31.83	15	0.080	0.64	BUENO
740	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	142	45.20	15	0.160	1.30	BUENO
741	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	140	44.56	20	0.156	1.68	BUENO
742	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	180	57.30	18	0.258	2.51	BUENO
743	SAMANO	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	120	38.20	15	0.115	0.93	BUENO
744	TACHUELO	<i>Zanthoxylum rigidum</i>	Rutaceae	100	31.83	18	0.080	0.77	BUENO
745	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
746	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
747	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
748	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
749	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
750	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO

751	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
752	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
753	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
754	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
755	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
756	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	160	50.93	10	0.204	1.10	BUENO
757	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
758	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
759	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
760	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
761	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
762	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
763	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
764	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
765	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
766	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
767	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	80	25.46	20	0.051	0.55	BUENO
768	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
769	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
770	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
771	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
772	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
773	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
774	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
775	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
776	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
777	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
778	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
779	TECA	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	130	41.38	18	0.134	1.31	BUENO
780	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	135	42.97	20	0.145	1.57	BUENO
781	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	100	31.83	10	0.080	0.43	BUENO
782	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	100	31.83	10	0.080	0.43	BUENO
783	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	101	32.15	11	0.081	0.48	BUENO

784	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	102	32.47	12	0.083	0.54	BUENO
785	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	103	32.79	13	0.084	0.59	BUENO
786	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	104	33.10	14	0.086	0.65	BUENO
787	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	105	33.42	15	0.088	0.71	BUENO
788	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	106	33.74	16	0.089	0.77	BUENO
789	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	107	34.06	17	0.091	0.84	BUENO
790	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	108	34.38	18	0.093	0.90	BUENO
791	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	109	34.70	19	0.095	0.97	BUENO
792	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	110	35.01	20	0.096	1.04	BUENO
793	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	111	35.33	21	0.098	1.11	BUENO
794	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	112	35.65	22	0.100	1.19	BUENO
795	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	113	35.97	23	0.102	1.26	BUENO
796	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	114	36.29	24	0.103	1.34	BUENO
797	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	115	36.61	25	0.105	1.42	BUENO
798	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	116	36.92	26	0.107	1.50	BUENO
799	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	117	37.24	27	0.109	1.59	BUENO
800	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	118	37.56	28	0.111	1.68	BUENO
801	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	119	37.88	29	0.113	1.76	BUENO
802	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	120	38.20	30	0.115	1.86	BUENO
803	TULIPAN AFRICANO	<i>Spathodea campalunata</i>	Bignoniaceae	60	19.10	15	0.029	0.23	BUENO
804	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
805	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
806	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
807	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
808	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
809	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
810	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
811	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
812	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
813	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
814	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
815	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
816	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO

817	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
818	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
819	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
820	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
821	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
822	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
823	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
824	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
825	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
826	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
827	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
828	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
829	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
830	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
831	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
832	URAPAN	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	90	28.65	12	0.064	0.42	BUENO
833	YARUMO	<i>Cecropia arachnoidea</i>	Cecropiaceae	50	15.92	15	0.020	0.16	BUENO

Tabla: Inventario Forestal Club Vacacional

Fuente: Ing. Forestal **Ines Yennyfer Sabogal Olmos**

ANALISIS ESTRUCTURAL

Teniendo en cuenta que no existe competencia por copas se realizó el análisis estructural horizontal el cual nos arroja datos de densidad, Abundancia, frecuencia, dominancia y índice de Valor de importancia de las especies de la plantación, a continuación se explica cada uno de estos ítems.

Densidad, Este valor nos permite saber el numero de árboles registrados por la unidad de superficie la cual para este caso es de 8 hectáreas correspondientes al área del terreno.

Abundancia, Permite saber el numero de árboles registrados por especie en el inventario; existen dos tipos de abundancia , la absoluta la cual indica el numero de árboles por especie registrados en el inventario y la abundancia relativa la cual indica la relación porcentual en que participa cada especie frente al numero total de árboles.

Frecuencia, Es la presencia o ausencia de una especie en las unidades de muestreo esta puede ser absoluta o relativa , la primera se refiere a la relacion porcentual correspondiente al numero de unidades de muestreo en que ocurre una especie entre el numero total de unidades de unidades de muestreo.

La frecuencia relativa es la relación porcentual de la frecuencia absoluta de una especie entre la sumatoria total de las frecuencias absolutas.

Dominancia,: Dominancia absoluta es la sumatoria de áreas basales de la misma especie de la plantación y la dominancia relativa se refiere a la relación porcentual del área basal de cada especie entre la sumatoria de áreas basales.

IVI Índice de valor de importancia el cual esta dado por la sumatoria de los parámetros expresados en porcentajes de Abundancia, frecuencia y Dominancia relativa.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NUMERO DE ARBOLES	DENSIDAD	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
					ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA	
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	HOBO	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.199	0.28	2.90
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	MANGO CHANCLETO	31	3.88	31	3.72	100	2.5	1.862	2.65	8.87
Anacardiaceae	<i>Mangifera sp.</i>	MANGO DULCE	52	6.50	52	6.24	100	2.5	6.689	9.53	18.27
Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	CHIRIMOYA	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.025	0.04	2.66
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	GUANABANO	11	1.38	11	1.32	100	2.5	0.699	1.00	4.82
Araucariaceae	<i>Araucaria brasiliensis L.</i>	ARAUCARIA	3	0.38	3	0.36	100	2.5	0.037	0.05	2.91
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	PALMA BOTELLA	12	1.50	12	1.44	100	2.5	0.274	0.39	4.33
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	PALMA DE COCO	9	1.13	9	1.08	100	2.5	0.218	0.31	3.89
Arecaceae	<i>Pholidostachys sp.</i>	PALMA N.N.	13	1.63	13	1.56	100	2.5	0.177	0.25	4.31
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i>	CHICALA	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.035	0.05	2.67
Bignoniaceae	<i>Spathodea campalunata</i>	TULIPAN AFRICANO	24	3.00	24	2.88	100	2.5	2.281	3.25	8.63
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia purpurea L.</i>	PATAVACA	17	2.13	17	2.04	100	2.5	2.013	2.87	7.41
Caesalpiniaceae	<i>Delonix regia</i>	ACACIA ROJA	31	3.88	31	3.72	100	2.5	4.530	6.45	12.68
Capparaceae	<i>Capparis odoratissima Jacq.</i>	NARANJUELO	74	9.25	74	8.88	100	2.5	3.963	5.65	17.03
Cecropiaceae	<i>Cecropia arachnoidea</i>	YARUMO	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.020	0.03	2.65
Combretaceae	<i>Terminalia catappa L.</i>	ALMENDRO	4	0.50	4	0.48	100	2.5	0.460	0.66	3.64
Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>	CIPRES	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.008	0.01	2.63
Flacourtiaceae	<i>Cacearia corymbosa</i>	CIRUELO	6	0.75	6	0.72	100	2.5	0.668	0.95	4.17
Gramineae	<i>Bambusa vulgaris</i>	BAMBU	260	32.50	260	31.21	100	2.5	5.876	8.37	42.09
Gramineae	<i>Guadua angustifolia</i>	GUADUA	100	12.50	100	12.00	100	2.5	4.554	6.49	20.99
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	CEDRILLO	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.076	0.11	2.73
Mimosaceae	<i>Pithecellobium guachapele</i>	IGUA	6	0.75	6	0.72	100	2.5	0.942	1.34	4.56
Mimosaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	SAMANO	11	1.38	11	1.32	100	2.5	1.436	2.05	5.87
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	CAUCHO DE SALA	4	0.50	4	0.48	100	2.5	12.049	17.17	20.15
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	FICUS	42	5.25	42	5.04	100	2.5	11.289	16.09	23.63
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	GUAYABA CIMARRONA	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.020	0.03	2.65
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	GUAYABO	2	0.25	2	0.24	100	2.5	0.038	0.05	2.79

Myrtaceae	<i>Myrtus sp.</i>	MIRTO	2	0.25	2	0.24	100	2.5	0.186	0.27	3.01
Myrtaceae	<i>Syzygium sp.</i>	POMARROSO	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.020	0.03	2.65
Oleaceae	<i>Fraxinus chinensis</i>	URAPAN	29	3.63	29	3.48	100	2.5	1.869	2.66	8.64
Rosaceae	<i>Eriobothrya sp.</i>	NISPERO	6	0.75	6	0.72	100	2.5	1.184	1.69	4.91
Rutaceae	<i>Swinglea glutinosa</i>	LIMON SWINGLEA	8	1.00	8	0.96	100	2.5	0.222	0.32	3.78
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rigidum</i>	TACHUELO	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.080	0.11	2.73
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	GUACIMO	3	0.38	3	0.36	100	2.5	0.546	0.78	3.64
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	TECA	35	4.38	35	4.20	100	2.5	4.619	6.58	13.28
Zygophyllaceae	<i>Guaiaicum officinale</i>	GUAYACAN	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.064	0.09	2.71
		MAMONCILLO	1	0.13	1	0.12	100	2.5	0.039	0.06	2.68
		MANDARINO	7	0.88	7	0.84	100	2.5	0.047	0.07	3.41
		NARANJA TORONJA	17	2.13	17	2.04	100	2.5	0.764	1.09	5.63
		NARANJO	3	0.38	3	0.36	100	2.5	0.105	0.15	3.01
TOTAL			833	833			4000		70.18		300.00

Tabla: Inventario Forestal Club Vacacional

En términos de densidad se observa que la Guadua , el Bambu, los Mangos, el Naranjuelo, la Teca y los Ficus son los árboles que presentan mayor numero de individuos por superficie, en el caso de la Guadua y el Bambú se explica este fenómeno ya que estas especies son invasoras y se reproducen con facilidad vegetativamente mediante los chisquines que salen de los rizomas.

Las especies representativas de densidad coinciden con las especies con una alta abundancia relativa , esto indica que existe un numero representativo de las especies en mención, en este parámetro se observa una mayor participación de el Urapan y Tulipán africano. Para el caso de la frecuencia se toma un valor unico teniendo en cuenta que el inventario que se realizó es al 100% lo cual adule la utilización de una inca parcela. La especie de Caucho, Ficus, Naranjuelo, Mangos, Bambú y Guadua presenta altos índices de dominancia esto indica que el área basal que representa cada una de estas especies es alto en relación con el resto de las especies presentes en la plantación. **IVI El índice de valor de importancia:** presenta sus mayores índices para el Bambú y la Guadua por la cantidad de individuos, otras especies que presentan un índice de importancia alto dentro de la plantación se tiene al Mango, el Tulipan africano, la Acacia Roja, el Ficus y la Teca los cuales representan altos resultados en abundancia y dominancia relativa.

MANUAL DE JARDINERÍA PARA EL CLUB VACACIONAL

1. NORMAS PARA IMPLANTACION DE ESPECIES

LA RAIZ

Es el órgano de relación mas importante de la planta, que pone en contacto con el agua, los nutrientes del suelo; además de fijarla al suelo y la defiende de determinadas agresiones del medio ambiente circundante.

Aunque la raíz se desarrollo oculta a la vista , con algunas excepciones. Si la humedad es deficiente lo mismo que la permeabilidad , aireación y nutrición del suelo, la raíz se expenderá anormalmente causando problemas como:

- ? Levantamiento de pisos y calzadas.
- ? Perforación de muros y redes.
- ? Destrucción de cimientos.
- ? Debilitación de poder sustentador con volcamiento de la planta.
- ? Deformaciones del habito normal de la planta.

ABONO DE SUELO

Para el adecuado desarrollo de la raíz hay que cuidar el tipo de suelo y sus características físicas-químicas y ecológicos buscando el optimo de exigencias para cada especie , para lo cual se propone según las condiciones actuales del suelo del club vacacional aplicar fertilizantes como Cloruro de Potasio y Urea mezclado con abono orgánico (compost o gallinaza).

LA SIEMBRA.

El cuello de la raíz nunca debe cubrirse con tierra , en los transplantes la planta debe sembrarse con orientación al norte como en su estado original. El hoyo de la siembra será mas ancho en el fondo que en la boca, antes del transplante aplicar los fertilizantes recomendados con suelo en el fondo del hoyo.

Se recomienda para siembra antes del *transplante, alrededor del árbol y después del transplante:*

- ? La profundidad del hoyo sea de mínimo 80 cm y el diámetro de fondo de 80 cm.
- ? Colocar en el fondo del hoyo abono orgánico mezclado con los fertilizantes recomendados .
- ? Colocar una capa de tierra de siembra ,vegetal de primera calidad, sobre la cual se apoyara la plántula. Hasta mitad del hoyo.
- ? Escarifique (plateo) el suelo alrededor del árbol, a 30 O 50 cm. Del tronco, en corona o media corona (parte superior) si el terreno es inclinado y aplique el fertilizante mezclado con unos 200 gramos de materia orgánica (compost o gallinaza) y cúbralos con residuos de la escarificación.
- ? Después del transplante escarifique (plateo) el suelo alrededor del árbol, a 30 O 50 cm. Del tronco, en corona o media corona (parte

- superior) si el terreno es inclinado y aplique el fertilizante y cúbralos con residuos de la escarificación.
- ? Después de un mes de aplicar el fertilizante, escarifique (plateo) el suelo alrededor del árbol en corona o media corona (parte superior) si el suelo es inclinado y aplique urea y cúbrala con los residuos de la escarificación.
 - ? Para la siembra de barreras vivas de protección del río, se siembran en surcos de 5 a 30 metros dependiendo la pendiente y la resistencia de la erosión, material vegetativo sembrado a 20 cm entre plantas.
 - ? Para la siembra de cercas vivas en los linderos, se siembra el material vegetativo sembrado a 40 cm entre plantas.

JARDINERÍA.

Como cuidado local para mantener a diario las especies que se encuentran en los jardines, accesos peatonales a las construcciones y a lo largo de los paseos, parque y senderos que integran el Club Vacacional.

-La exigencia principal es el agua en forma de riego (se sugiere regar con agua del Río Magdalena), y la humedad atmosférica, esto se recomienda para árboles de follaje denso y vegetación ornamental.

-Aprovechar los lodos bajo el procedimiento para la disposición final de los lodos provenientes de la limpieza de los pozos sépticos, dadas sus características netamente domésticas para enriquecer los suelos de las áreas forestales.

-La barreras vivas se deben manejar como pastos de corte para mantener la altura de 50 cm y evitar que se ensanchen, se invadan y dañen.

2. PRACTICAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO

Las diferentes prácticas de conservación del suelo se clasifican en culturales y mecánicas.

PRACTICAS CULTURALES DE CONSERVACION.

Identifica la vocación de uso del suelo y localiza el cultivo adecuado que se adapta al suelo y a la pendiente, de tal forma que brinde el menor riesgo de erosión, estos son las coberturas vegetales en contorno, fajas y barreras vivas que disminuyen la velocidad y la energía del agua de escorrentía aumentando la infiltración y disminuyendo el arrastre del suelo.

Los abonos verdes o mulch equilibra la fertilidad de los suelos y disminuyen la erosión estos se incorporan al suelo como materia orgánica para mejorar la fertilidad y las condiciones físicas del suelo.

Las prácticas de conservación

- ? **Localización de cultivos** : Estos son cultivos de tipo frutales de baja protección al suelo contra la erosión, ubicados en pendientes menores al 40%, requieren prácticas culturales intensas complementadas con obras de desvío de aguas de escorrentía (curvas de nivel, desyerbas selectivas, uso de machete, barreras vivas, zanjillas y canales).
- ? **Siembras en contorno.** Es la disposición de la cobertura vegetal a través de la pendiente, siguiendo las curvas de nivel en surcos o hileras donde las plantas forman obstáculos para que el agua de escorrentía choque. Se debe complementar con otras prácticas de conservación del suelo tales como acequias, barreras vivas, fajas de contención y canales de desviación, con el objeto de facilitar el manejo, la desyerba, el control fitosanitario, la recolección de los frutos, la aplicación de fertilizantes y abonos orgánicos.
- ? **Coberturas Vegetales.** Es la práctica de mayor eficiencia, en la protección del suelo contra la erosión, estas plantas se caracterizan por mantener una cubierta densa, sistemas radiculares superficiales y de poca competencia con los árboles denominados **malezas nobles** como la coneja o golondrina (*Pseudochinaaena polysta quia*), suelda o consuela de flor blanca y morada (*Tripogandra cumanensis* y *colmelina difussa*), panameña o zebra (*Tradescantia sp*), yerba de sapo (*Hyptis atrorubens*), estas coberturas amortiguan el impacto del agua lluvia sobre el suelo y forman una superficie rugosa que disminuye la velocidad del agua de escorrentía, las raíces amarran el suelo, aumentan la porosidad y mejoran las condiciones de agregación, estabilidad y la relación de aire – agua del suelo.

- ? **Barreras vivas.** Estas son plantas perennes de crecimiento denso, sembradas a través de la pendiente, en contorno o curvas de nivel, reducen la velocidad y energía del agua de escorrentía y retiene el suelo arrastrado. Las plantas utilizadas como barreras vivas son el pasto micay talembi (*Axonopus micay*), Limón Swingle (*Cymbopogon citratus*) y para orillas de quebradas o ríos barreras de cañabrava (*Gynerim sagittatum*), quiebra barrigo o nacedero (*Trinchanthera gigantea*), chusque (*Chusquea spp*), estas barreras se siembran en surcos de 5 a 30 metros dependiendo la pendiente y la resistencia de la erosión, material vegetativo sembrado a 20 cm entre plantas, se deben manejar como pastos de corte para mantener la altura de 50 cm y evitar que se ensanchen e invada.

PENDIENTE DEL TERRENO PORCENTAJE %	DISTANCIA EN METROS	
	CULTIVOS LIMPIOS	CULTIVOS DENSOS Y SEMIBOSQUES
5	20	25
10	15	20
15	10	18
20	9	15
25	8	15
30	6.5	12
35		12
40		9
45		9
50		9
55		9
60		6

Tabla: Esparcimiento de barreras vivas
Fuente: Cenicafe 1974, /Suárez de Castro 1956

PRACTICAS MECANICAS DE CONSERVACION.

Estas son obras de ingeniería para manejar y encausar las aguas de escorrentía y controlar las remociones de nasales del suelo. Cortándolas y evacuándolas hasta lugares adecuados como desagües, zanjillas de absorción, zanjillas de desagüe, acequias de laderas y canales de desviación. Siempre hay un punto de saturación del suelo que cauce escorrentía y se hace necesario combinar con obras hidráulicas para evacuar excesos de agua.

3. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DE JARDIN

Hormiga Carpintera

Daño Que Causa

Contrario a las termitas, las hormigas carpinteras no se alimentan de los productos de madera, pero son económicamente importantes debido al daño que causan con sus túneles y debido a los alimentos que contaminan. Generalmente, las hormigas no debilitan la estructura de un edificio.

Control

Control no químico: Inspeccione estructuras y patios cercanos para ver si hay nidos. Una vez se hayan identificado las áreas con problemas, las áreas con niveles de humedad alta deben ser ventiladas o drenadas. Cambie la madera dañada por hormigas carpinteras, otros insectos, u organismos que provocan pudrición.

Mantenga la leña lejos de su casa y separada del suelo. Llene y repare grietas y hendiduras en las estructuras. Repare tubos agujereados y quite la basura de los canales de agua para evitar que el agua de lluvia se acumule, y repare y limpie la chimenea.

Milpiés, Ciempiés y Cochinillas de Humedad

Daño Que Causa

Los milpiés, cochinillas de la humedad y cochinillas comunes son animales que se mueven lentamente; que pueden entrar a edificios y causar molestias. Debido a que necesitan alta humedad, a menudo mueren rápidamente en los interiores. No muerden a los seres humanos o dañan a los artículos del hogar.

Los ciempiés son animales que se mueven rápido y pueden causar molestias en los interiores. Si se les molesta, pueden morder. Alimentos y otros artículos almacenados en casa no son dañados.

Control

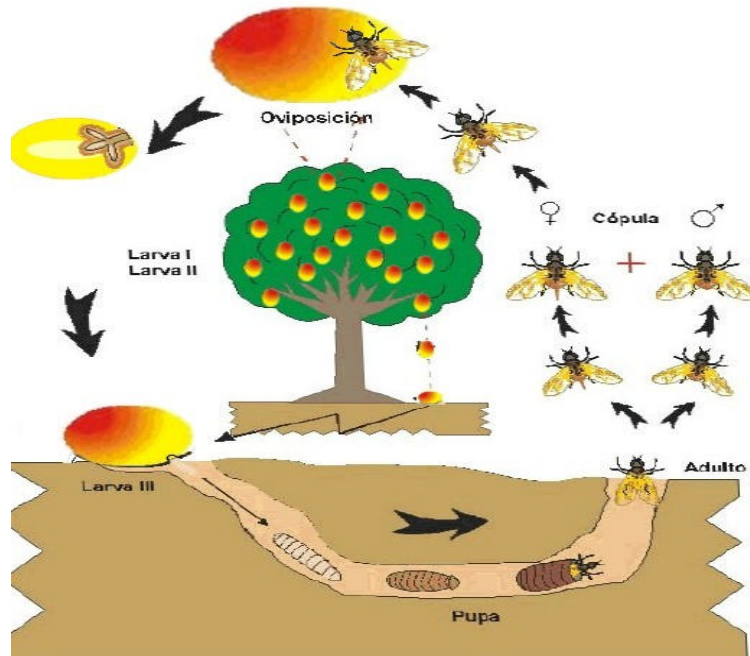
Control no químico: Si se encuentran dentro de la casa, quítelos con una aspiradora. Reduzca el número de estos animales cambiando su hábitat y quitando sus fuentes de alimentación. Mantenga tabloncillos de semilleros sin materia orgánica a la par de las fundaciones de casas o edificios. Evite acumulaciones de hojas u otra materia orgánica. Elimine o quite sitios donde se pueda acumular humedad, tales como tableros, piedras y macetas. Selle (tapar) grietas y ranuras para mantener su casa libre de estos animales.

Moscas de la fruta

Daño Que Causa

En la región con respecto a los cultivos del mango; una sola mosca hembra que se encuentra en el cultivo puede tener hasta mil (1000) huevos. Si suponemos que de esos 1000, solo 500 llegan a ser moscas, y que la mitad es decir 250 son hembras, podemos concluir que en un solo mes, de una mosca salen otras 250 hembras. Si

nuevamente se repite este cálculo, estas 250 moscas producirán para el segundo mes cerca de 62.500 hembras, listas para dañar



Control

El manejo de moscas de las frutas se desarrolla mediante la integración de varios componentes, entre los cuales se consideran los más importantes:

- ? El control cultural tiene gran impacto en la producción y la calidad fitosanitaria del cultivo, mediante recolección y disposición adecuada de frutas afectadas del árbol y del suelo, manejo adecuado de malezas, riego y fertilización, poda de árboles o partes de árboles improductivos, cosecha oportuna, picar y remover el suelo para exponer las pulpas a los agentes bióticos y abióticos.



- ? Nutrición, hace referencia a la disponibilidad de nutrientes en el suelo, cuya determinación se basa en un análisis físico- químico de laboratorios de muestras de suelos de los predios destinados al cultivo. Cultivos mal nutridos no dan buenos rendimientos y son propensos de plagas y enfermedades.

- ? El control físico, mediante el establecimiento de barreras físicas, protección de los frutos de alto valor comercial con bolsas de plástico transparentes, para impedir que las hembras ovipositen en ellos.
- ? El control biológico, mediante la conservación o multiplicación de organismos vivos antagonistas de las moscas de las frutas, como por ejemplo la aplicación de *Beauveria bassiana* o *Metarhizium anisopliae* al plato de los árboles para control de larvas o pupas de la plaga.
- ? El control químico, basado en la determinación de niveles de infestación, ubicación de focos de la plaga dentro del cultivo, y con el criterio técnico de un ingeniero agrónomo, además del uso del equipo adecuado de protección, se realiza principalmente mediante la ubicación de estaciones cebo y la aplicación foliar y localizada de cebos tóxicos.
- ? La mejor forma de atacar a las moscas es atraerlas y atraparlas para que se mueran, utilizando trampas caseras y atrayentes alternativos.

MANUAL DE MANTENIMIENTO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
CLUB VACACIONAL DE ETB

PTAR 1 y 2

Introducción

En el funcionamiento normal de un centro vacacional existe la generación de aguas residuales, las cuales provienen de las actividades desarrolladas en la cocina y el mantenimiento de las áreas que lo conforman, así como originadas por el uso del agua por parte de los huéspedes que asisten al centro vacacional y en este sector no se cuenta con un servicio de alcantarillado público. Por las anteriores razones es indispensable contar con un sistema para el tratamiento de las aguas residuales, con el fin de disminuir la carga contaminante de las mismas e igualmente su impacto al medio ambiente.

Las PTAR han sido diseñadas bajo unas condiciones precisas de operación, la alteración de estas condiciones por falta de mantenimiento deja inoperantes las plantas, ocasionando contaminación al río Magdalena y exponiendo la empresa a desprestigio y sanciones.

Objetivo

Establecer un procedimiento para la realización del mantenimiento preventivo y periódico del sistema de tratamiento de aguas residuales del club vacacional de ETB.

Objetivos específicos

- ? Determinar el tipo de tratamiento realizado y las operaciones unitarias que lo conforman.
- ? Identificar el equipo, elementos y herramientas necesarios para el mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.
- ? Establecer las etapas y actividades para realizar el mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Sistema de tratamiento de aguas residuales

El sistema actual para el tratamiento de aguas residuales en el club vacacional de ETB, que recoge las aguas de la parte sur-oriental del centro vacacional, consta de dos partes:

- ? Tratamiento primario: Conformado por tanques sépticos que trabajan en paralelo, cada tanque séptico cuenta con las siguientes operaciones unitarias:
 - ? Canal de distribución o ingreso.
 - ? 2 Sedimentadores digestores en serie.
 - ? Filtro de flujo ascendente.

- ? Tratamiento secundario: Es un tratamiento biológico realizado a través de un humedal de flujo sub superficial, el cual tiene un área aproximada de 1490 m² y 443 m² en las PTAR 1 y PTAR 2, respectivamente.

EQUIPO, ELEMENTOS Y HERRAMIENTAS

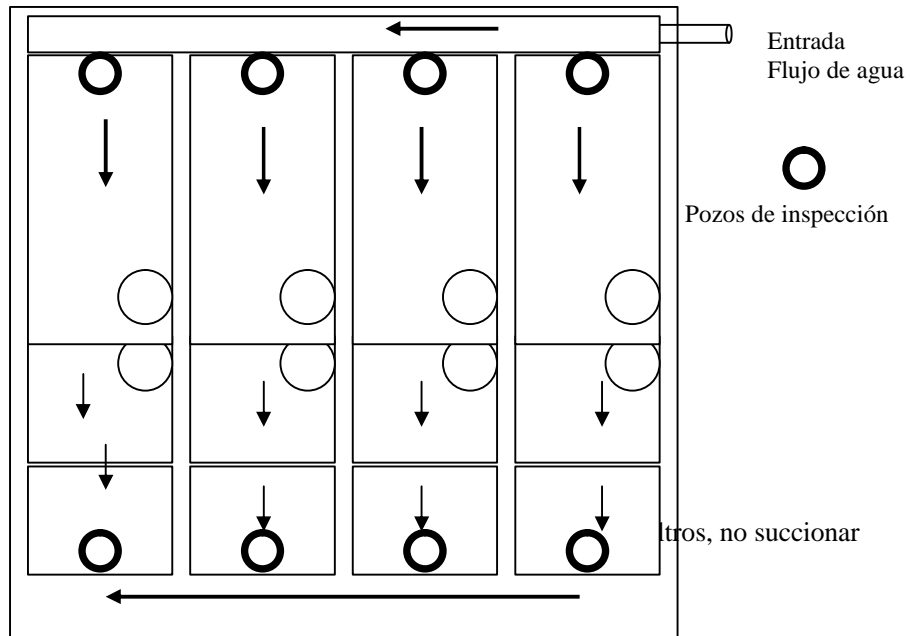
Para la realización del mantenimiento al sistema de tratamiento de aguas residuales es necesario lo siguiente:

<u>Equipo:</u>	Equipo de succión Vactor.
<u>Equipo humano:</u>	Operario del Vactor. 4 ayudantes. 1 Ingeniero ambiental
<u>Elementos:</u>	Overol. Botas. Guantes de vaqueta. Guantes impermeables largos. Trajes fontaneros. Casco.
<u>Herramientas:</u>	Punteros. Pala, barretón o pica. Escoba. Monitor de gases Motobomba de 3" Manguera de 3" de 30 metros de longitud. Mazo Inyector de aire Equipos autónomos de aire. Lámparas a prueba de explosión

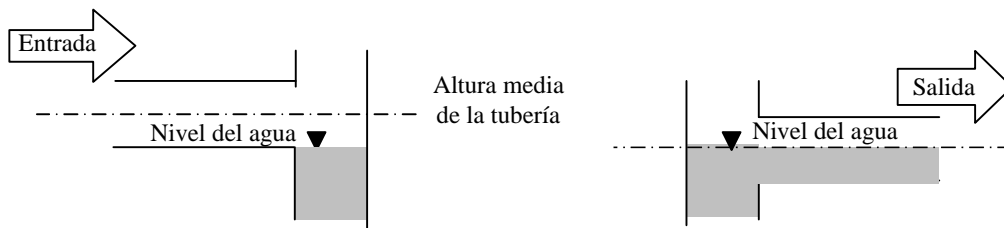
En campo:

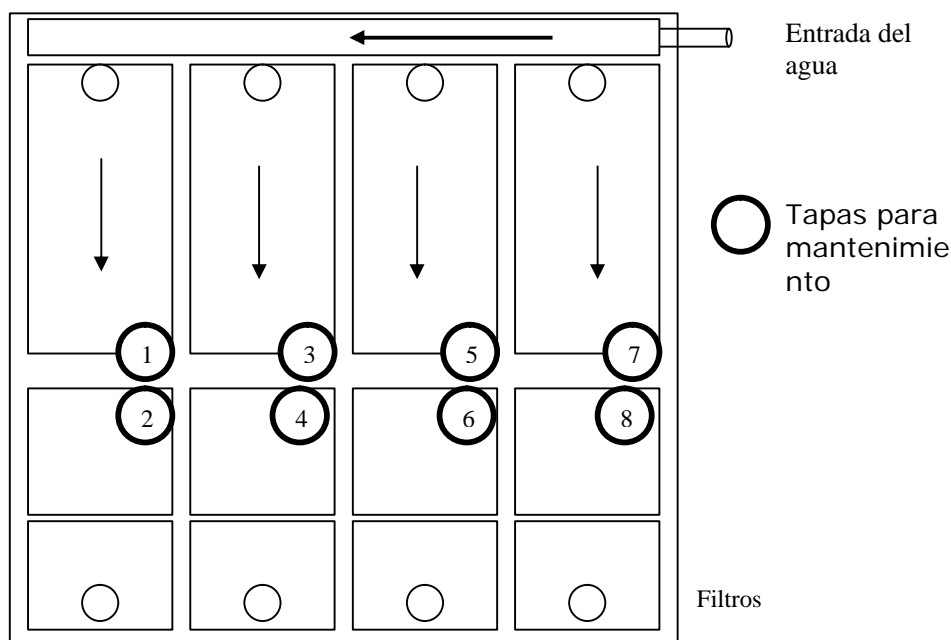
MANTENIMIENTO TANQUES SÉPTICOS:

- 1) Elaborar un plan de trabajo y planear el desplazamiento de personal y equipos.
- 2) Coordinar con el equipo el plan de trabajo a seguir y explicar los riesgos de la labor: Biológicos, de explosión, caída de diferente nivel, mecánicos, la importancia de los equipos de protección personal, entre otros.
- 3) Realizar una inspección del estado actual del sistema de alcantarillado y el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales. Con el fin de identificar taponamientos u obstrucciones, así como aportes de aguas lluvias por conexiones erradas o prácticas indebidas.
- 4) Desplazar el Vactor al área de los tanques sépticos (ver gráfico anexo).
- 5) Señalizar el área con cinta para advertir el peligro a las personas que se encuentren en ese momento en el centro vacacional, aunque es ideal que se encuentre en periodo de mantenimiento, sin huéspedes.
- 6) Limpiar la zona alrededor de las tapas, para evitar la caída de polvo y hojas o ramas al interior del pozo.
- 7) Proceder a levantar las tapas de inspección de los pozos sépticos, entre dos personas sin riesgo de lesiones en la columna. La fuerza se hace con las piernas.



El nivel de agua no deberá sobrepasar el borde superior de la tubería, este nivel debe permanecer entre la altura media de la tubería y el borde superior, para la salida del agua. Para la entrada del agua el nivel de la misma estará por debajo del borde inferior de la tubería.





- 8) Una vez retiradas las tapas de inspección y mantenimiento, dejar ventilar por 10 minutos, antes de comenzar la operación de limpieza, permitiendo la evacuación de los gases acumulados dentro del tanque, tener la precaución de no generar chispas, ni abrir llamas.
- 9) Impida el paso del agua al tanque que va a ser objeto del mantenimiento, mediante un tapón.
- 10) Evacue el agua de uno de los tanques, utilizando la motobomba de 3" de diámetro y un caudal aproximado de $1\text{m}^3/\text{min}$.
 - a) Introduzca la manguera de succión máximo hasta un metro de profundidad, desde el borde del tanque, evitando de esta manera la succión de lodos.
 - b) Descargue la manguera en la canaleta de distribución para que se reparta equitativamente en los tres tanques que se encuentran en servicio.
- 11) Una vez desaguado el tanque, se observan en el fondo los lodos, disponga el montaje para realizar la succión de los lodos. Mediante una vara afore la profundidad de lodos.
- 12) Inicie con la succión de los lodos por medio de equipo de succión Vector.
- 13) Una vez el equipo de succión este lleno, realizar la disposición de los lodos.
- 14) Realice las actividades correspondientes a los pasos 9 a 12 hasta evacuar los lodos presentes en el tanque, teniendo la precaución de dejar aproximadamente 10 cm de profundidad con lodos.

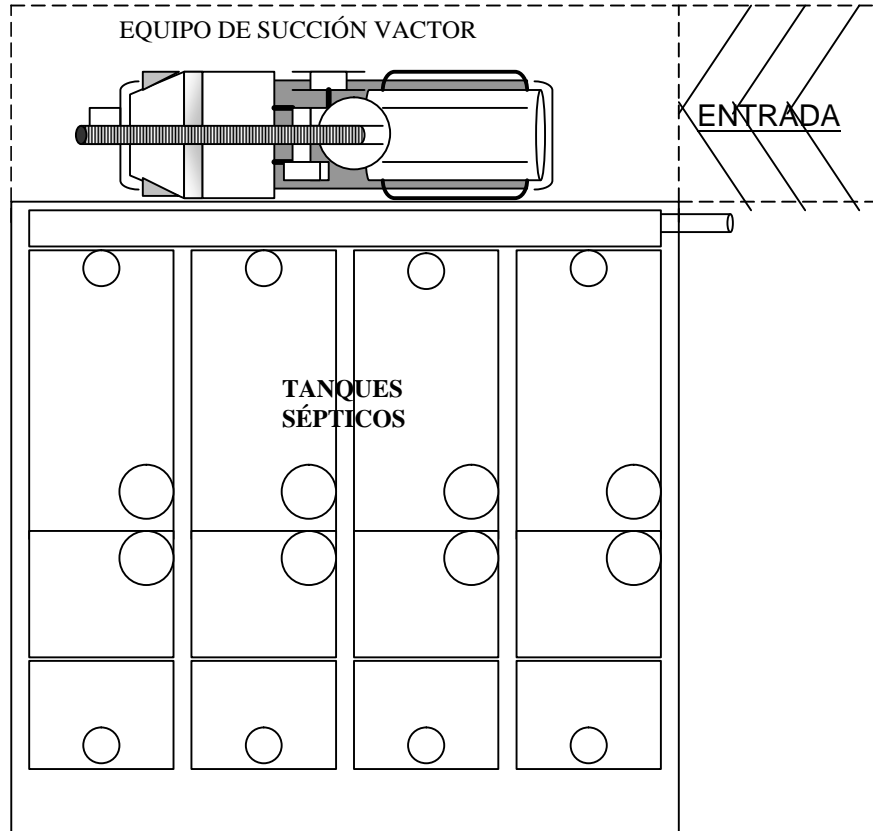
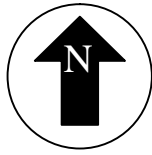
MANTENIMIENTO FILTRO:

- 15) Con el tanque desocupado de agua y lodos, inyecte agua a presión sobre toda la superficie del filtro, durante un tiempo aproximado de 15 minutos a la presión de operación de la manguera de lavado del equipo de succión.
- 16) Con el equipo de succión Vector retire de la segunda etapa de sedimentador, los lodos y material de arrastre, producto de la limpieza del filtro.

MANTENIMIENTO DE LOS DUCTOS DE SALIDA AL HUMEDAL

- 17) Utilizando la sonda del equipo de succión Vactor, sondee cada ducto de salida del tanque séptico y sondee también los ductos tanto de entrada como de salida de la sección correspondiente en el humedal.
- 18) El producto de la sondeada de la tubería debe ser recogido con el equipo de succión Vactor y tener la misma disposición.
- 19) Al finalizar el mantenimiento del tanque, el filtro y el ducto de salida, permita nuevamente el paso de agua residual al tanque, retirando el tapón.
- 20) Repita el procedimiento en las otras tres secciones.
- 21) Colocar las tapas de inspección y mantenimiento de los tanques sépticos, de manera que queden bien selladas. Se puede emboquillar con mezcla muy pobre de cemento.
- 22) Retirar la cinta de advertencia de peligro que demarca la zona de trabajo.
- 23) Lavar los elementos de protección personal y las herramientas de trabajo utilizadas, con jabón, agua y desinfectante.
- 24) Lávese las manos y el cuerpo después de terminada toda la operación.

UBICACIÓN DEL VACTOR EN LOS TANQUES SÉPTICOS



DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS DE LAS PTAR

Los lodos provenientes de las PTAR se pueden disponer de manera beneficiosa como mejorador del suelo del Club Vacacional. Se propone el siguiente método de aprovechamiento.

Requerimientos:

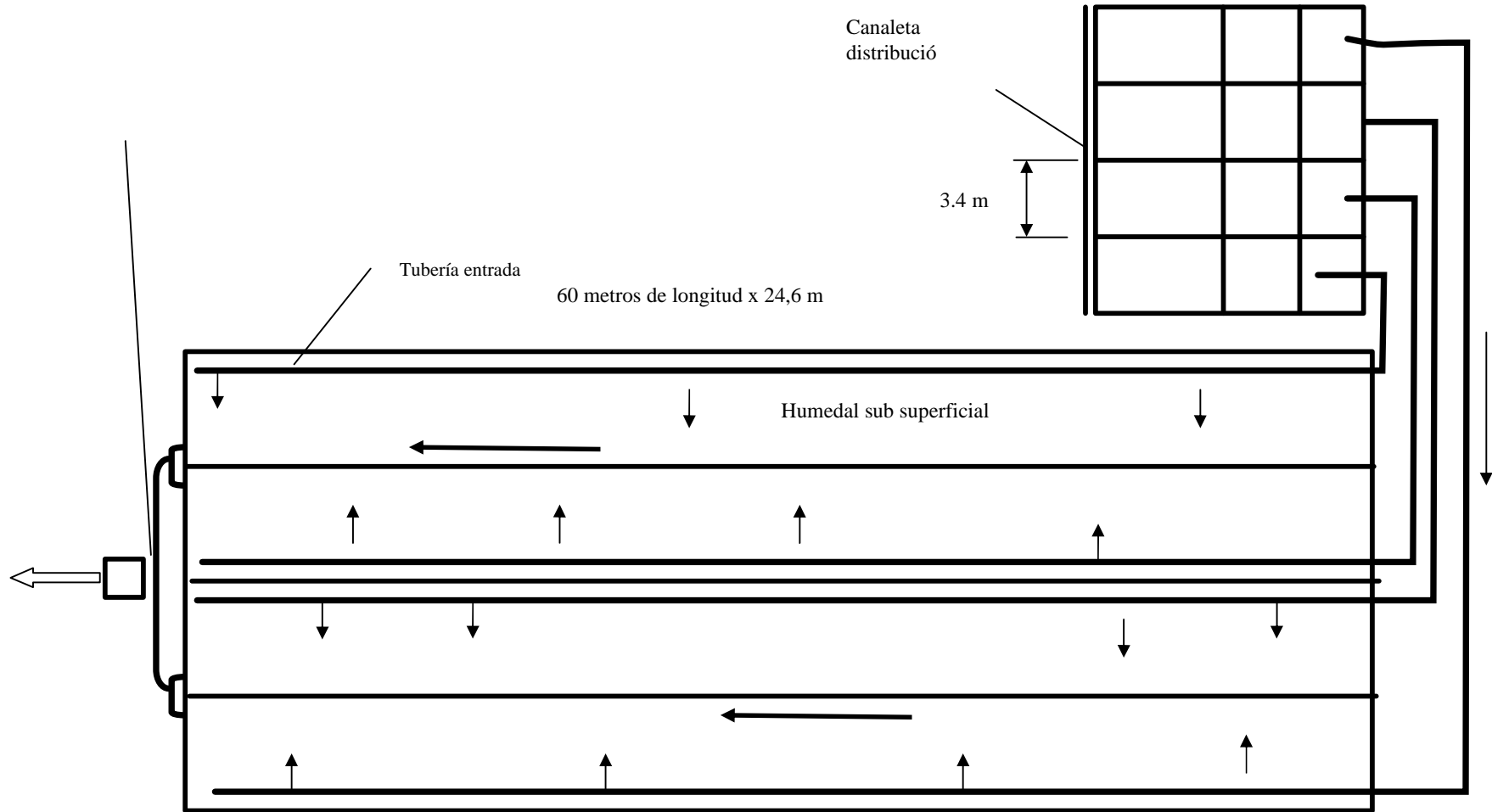
- ? Cuatro auxiliares del Club Vacacional y un especialista en ingeniería ambiental.
- ? Equipo de succión Vactor y su auxiliar durante tres días.
- ? Elementos de protección para todo el personal, guantes de caucho manga larga cal 35, fontaneros, cascos, protección respiratoria e inyectores de aire.
- ? Manutención: Agua, alimentación y alojamiento para tres personas.
- ? Motobombas de 2,5" del club.
- ? Mangueras de 2,5" de 30 m de longitud.
- ? Herramientas varias: mazo, barretón, picas, palas, carretilla.

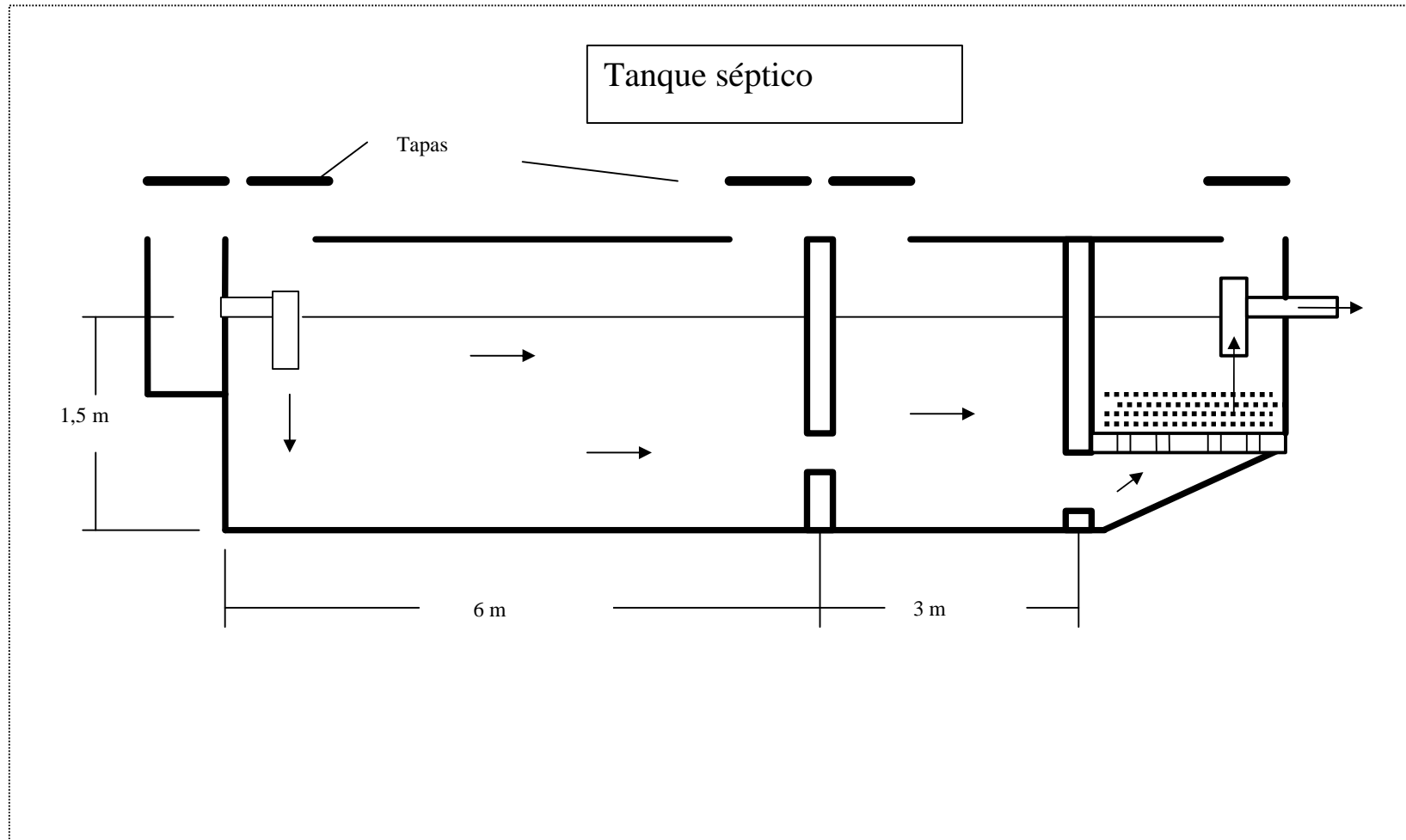
Se dispondrán los lodos en un relleno construido para tal fin, es decir, se enterrarán y se cubrirán con una capa del suelo retirado formando un montículo. Se aprovechará para hacer una mejora del suelo, dada la calidad exclusivamente doméstica de los lodos. En el terreno se presta la configuración para hacer este tipo de disposición, atendiendo rigurosamente las siguientes observaciones:

- ? La capacidad del relleno será acorde al volumen generado, de acuerdo al método de construcción empleado, dejándose en todo caso un volumen del 40% para el cubrimiento con las capas de suelo.
 - ? El método de construcción que se empleará es el de zanja angosta. Si bien se encuentran algunas zanjas naturales, no se emplearán con este propósito porque se sospecha de la existencia de corrientes de agua subterránea que conduzcan al río Magdalena. Por los estudios de suelos, tenemos la certeza de no encontrar niveles freáticos a menos de 2 metros. La profundidad de la zanja es de 60 cm, con un ancho igual y longitud según el volumen generado.
 - ? Consultado el director de la tesis, se optó por enterrar los lodos en predios del club para mejorar el suelo. Los lugares donde se enterrarán estos lodos y los de los siguientes mantenimientos, estarán ubicados a más de 30 metros del río Magdalena.
1. Mediante la vara de aforo se calcula el volumen de lodos a disponer, inspeccionando en cada tanque séptico cuando la vara encuentra resistencia al tratar de tocar el fondo de la misma.
 2. Se debe seleccionar el lugar de disposición trazando un plan de trabajo a diez años, y se utilizará un plano exclusivamente para identificar las zonas de disposición utilizadas.
 3. Para seleccionar estos lugares de disposición se debe tener en cuenta: Control de vectores, dirección del viento, cercanía con unidades habitacionales, no sea ruta de escorrentía, accesibilidad para el equipo de succión vactor.

4. Demarcar el área mediante cinta de balizamiento e informar a los guardias que los huéspedes no se deben acercar a la zona.
5. Construir las zanjas de 60 x 60 cm y de la longitud que le permita almacenar el volumen anterior multiplicado por 1.4, para contar con un 40% para el cubrimiento del lodo enterrado.
6. La operación se debe adelantar preferiblemente sin huéspedes cuando se trate de ubicaciones cercanas a las zonas comunes.
7. Se procede a hacer el mantenimiento de acuerdo al manual y cuando se encuentre lleno el tanque del equipo de succión vector dirija el equipo hasta el lugar teniendo en cuenta el peso de 25 toneladas para determinar la ruta de acceso.
8. Seguir el procedimiento de descarga del vector: Posicionar el equipo, proceder a crear vacío, retirar las esclusas, suspender succión e inclinar el tanque.
9. Cubrir con la tierra retirada, dejando montículo, para que cuando se compacte quede plano nuevamente el terreno.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales





TRAMPA DE GRASAS PARA LA COCINA DEL CLUB VACACIONAL

1. Objetivo:

Rediseño y reconstrucción de la trampa de grasas existente para el Club Vacacional de ETB, ubicada junto a la zona de La cocina con capacidad para 600 cubiertos.

2. Justificación:

Se requiere la reconstrucción de la trampa debido a que las dos existentes son muy pequeñas para captar las aguas que vienen del restaurante. Lo anterior se evidencia en el hallazgo de grasas en la PTAR 1, donde finalmente llegan las aguas provenientes de estas trampas, y la obstrucción periódica de la cañería. Adicionalmente, a que no presentan un buen funcionamiento, fueron diseñadas para una población de 300 personas, y en la actualidad el número de personas puede superar el número de 500 en momentos de gran ocupación del Club.

Los cálculos que se llevarán a cabo a continuación se hacen para una proyección de 600 personas.

3. Generalidades

Las trampas de grasas son tanques pequeños de flotación donde la grasa sale a la superficie, y es retenida mientras el agua aclarada sale por una descarga inferior. No lleva partes mecánicas y el diseño es parecido al tanque séptico. Recibe nombres específicos según al tipo de material flotante que vaya a removerse.

Para nuestro caso es una trampa de grasas domiciliaria ya que recibe residuos de la cocina y debe estar situada cerca de la misma.

4. Criterios de diseño

4.1 Geometría

Debido a que no contamos con la información complementaria para el diseño de la trampa de grasas como:

- ? Estudio de suelos: humedad, permeabilidad, granulometría, conductividad hidráulica saturada
- ? Estudio topográfico: pendiente del terreno
- ? Revisión de estudios previos hechos en la zona
- ? Vulnerabilidad sísmica

Se tomó como referencia para el diseño de la Planta de Grasas el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000 Título E que hace referencia al Tratamiento de Aguas Residuales, adicionalmente la Guía Ambiental para estaciones de servicio.

La trampa de grasas durante su diseño debe ser dotada de las siguientes características:

- a. La capacidad de almacenamiento mínimo expresada en kg de grasa debe ser de por lo menos una cuarta parte del caudal de diseño (caudal máximo horario) expresado en litros por minuto.
- b. Capacidad suficiente de acumulación de grasa entre cada operación de limpieza.
- c. Condiciones de turbulencia mínima suficiente para permitir la flotación del material.
- d. Dispositivos de entrada y salida convenientemente proyectados para permitir una circulación normal del afluente y del efluente.
- e. El diámetro de la entrada debe ser de mínimo de 50 mm y el de la salida de por lo menos 100 mm.

- f. Deben colocarse elementos controladores de flujo en las entradas para protección contra sobrecargas o alimentaciones repentinas.
- g. El extremo final del tubo de entrada debe tener una sumergencia de por lo menos 150 mm. El tubo de salida que hace la recolección debe localizarse por lo menos a 150 mm del fondo del tanque y con una sumergencia de por lo menos 900 mm.
- h. Distancias entre los dispositivos de entrada y salida, suficiente para retener la grasa y evitar que este material sea arrastrado con el efluente.
- i. Debe evitarse el contacto con insectos, roedores, etc.

La trampa de grasas constará de dos sectores separados por pantallas en concreto. En la trampa de grasas de baffles la primera pantalla retiene el flujo, obligándolo a pasar por la parte baja para que regule el paso y se presenten velocidades constantes y horizontales.

En el primer sector se realiza la mayor retención de sólidos y en menor cantidad la retención de aceites y grasas debido a la turbulencia que presenta el agua; en el segundo se realiza la mayor acumulación de los elementos flotantes como grasas y aceites.

De acuerdo con la Tabla No. E.3.1, RAS 2000, Capacidades de retención de grasa, y para un tipo de afluente como es el restaurante del Club Vacacional se calculan los siguientes valores:

Tipo de afluente	Caudal (L/min)	Capacidad de retención de grasa (Kg)	Capacidad máxima recomendada (L)
Cocina de restaurante	56	14	190
Habitación Sencilla	72	18	190
Habitación Doble	92	23	240
Dos habitaciones sencillas	92	23	240
Dos habitaciones dobles	128	32	330
Lavaplatos para restaurantes			
Volumen de agua mayor de 115 Litros	56	14	115
Volumen de agua mayor de 190 Litros	92	23	240
Volumen entre 190 y 378 Litros	144	36	378

Fuente: RAS 2000

Tipo de Afluente: Cocina de Restaurante Volumen de agua mayor de 190 lt.

Caudal máximo horario: 92 lt / min = 1.6 lt/seg

Capacidad de retención de grasa: 23 kg

Capacidad máxima recomendada: 240 lt. Nunca debe ser menor de 120 lt pensando en 10 lt / persona.

Velocidad ascendente mínima: 4 mm /seg

Volumen efectivo de la trampa de grasas:

$$V = Q \times T$$

Donde:

V = Volumen Efectivo

Q = Caudal producido

T = Tiempo de retención: Se recomienda 30 min.

$$V = 96 \text{ lt/min} \times 30 \text{ min}$$

$$V = 2880 \text{ lt} = 2.88 \text{ M3}$$

De acuerdo con la Guía Ambiental para estaciones de servicio elaborado por el DAMA, las dimensiones efectivas de la trampa de grasas de acuerdo con el rango de caudal proyectado esta dada por la Tabla No. No. 5.5 así:

Rango de Caudales (Litros/seg)	Volumen trampa de grasa (m ³)	Dimensiones estimadas (metros)		
		Profundidad (H)	Ancho (A)	Largo (L)
0-1	1.8	1.00	1.00	1.80
0-1	1.8	1.50	0.67	1.20
1-2	3.6	1.50	1.33	2.40
2-3	5.4	2.00	1.50	2.70
3-4	7.2	2.00	2.00	3.60
4-5	8.1	2.00	1.50	2.70
5	9.12	2.00	1.60	2.85

Fuente: RAS 2000

Profundidad efectiva: 1.50 m

Ancho efectivo: 1.33 m

Largo: 2.40 m

De acuerdo con lo establecido en las normas de diseño se recomienda una relación entre el largo y el ancho de $L = 1.8a$

$L = 1.8 \times 1.33m$

$L = 2.394 m ? 2.40 m$ Cumple.

Para determinar la altura útil se remite nuevamente al Reglamento RAS-2000 Título E. Aguas Residuales, y se determina el Volumen Útil Vu. Se calcula de la siguiente manera teniendo en cuenta que el diseño de la trampa es similar al tanque séptico:

$$Vu = 1000 + Nc (CT + KLf)$$

Donde:

Vu: Volumen Útil

Nc: Número de Contribuyentes = 600

C: Contribución de Aguas Residuales. Dato tomado de la tabla No. E.7.1

T: Tiempo de retención. Se toma el recomendado 30 min (0.02083 día)

K: Valor tasa de acumulación de sólidos. Tabla No. E.7.3 Para una temperatura de 28°C para el Municipio del Ricaurte.

Lf: V/r por acumulación de sólidos. Tabla No. E.7.1

Tabla E.7.1: Contribución de Aguas Residuales por persona

Predio	Unidades	Contribución de aguas residuales C y Lodo Fresco Lf (L/día)	
		C	Lf
Ocupantes Permanentes			
Residencia			
<i>Clase alta</i>	Persona	160	1
<i>Clase media</i>	Persona	130	1
<i>Clase baja</i>	Persona	100	1
Hotel (excepto lavandería y cocina)	Persona	100	1
Alojamiento provisional	Persona	80	1
Ocupantes Temporales			
Fábrica en general	Persona	70	0.3
Oficinas temporales	Persona	50	0.2
Edificios públicos o comerciales	Persona	50	0.2
Escuelas	Persona	50	0.2
Bares	Persona	6	0.1
Restaurantes	Comida	25	0.01
Cines, teatros o locales de corta permanencia	Local	2	0.02
Baños públicos	Tasa Sanitaria	480	4

Fuente: RAS 2000

Tabla E.7.3: Valores de Tasa de acumulación de lodos digeridos

Intervalo de Limpieza (años)	Valores de K por intervalo temperatura ambiente (t) en °C		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t ≥ 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

Fuente: RAS 2000

Entonces:

$$Vu = 1000 + 600 ((25*0.02083 \text{ día}) + (177*0.01 \text{ lt/día}))$$

$$Vu = 1000 + 600 (0.521 \text{ día} + 1.77 \text{ lt/día})$$

$$Vu = 1000 + 600 (2.291 \text{ lt})$$

$$Vu = 1000 + 1374.6 \text{ lt}$$

$$\mathbf{Vu = 2374.6 \text{ lt} = 2.3746 \text{ m}^3}$$

Con el anterior valor nos remitimos a la Tabla No. E.3.3 Valores de profundida útil y arroja el siguiente valor:

Volumen útil (m3)	Profundidad útil mínima (m)	Profundidad útil máxima (m)
Hasta 6	1,2	2,2
De 6 a 10	1,5	2,5
Más de 10	1,8	2,8

Fuente: RAS 2000

Profundidad útil mínima: 1.20 m

Profundidad útil máxima: 2.20 m

Para determinar el borde libre, se hace la diferencia entre la altura efectiva de la trampa y la altura útil así:

$$Bl = 1.50 \text{ m} - 1.20 \text{ m} = 0.30 \text{ m} \quad \Longrightarrow \quad 0.50 \text{ m}$$

En el plano No. se anexa el detalle de la trampa.

4.2 Diseño Estructural

4.2.1 Propósito del concreto

El diseño del tanque en concreto reforzado se realizará de acuerdo con lo establecido en el Capítulo C.20 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

El concreto que se utilice debe cumplir con las siguientes características:

- ? Contar con un diseño tal que controle el agrietamiento y la fisuración para impedir el flujo de líquidos entre el interior del tanque y su exterior.
- ? Sea lo suficiente denso e impermeable para impedir que los líquidos contenidos contaminen.
- ? Provea la máxima resistencia a los elementos químicos contenidos en el líquido, y
- ? Tenga superficies poco rugosas que minimicen la resistencia al flujo y permitan cumplir los objetivos de sanidad.

Debe tenerse especial cuidado en la construcción de este tipo de estructuras con el fin de evitar la corrosión del refuerzo y obtener un concreto lo más impermeable posible.

4.2.2 Impermeabilidad

La capacidad de la estructura para la retención de líquidos se podrá garantizar, dentro de los siguientes límites razonables:

- ? La mezcla del concreto que se utilizará estará adecuadamente dosificada y el concreto se consolida sin segregación.

De acuerdo con C.4.2 Exposición a ambiente húmedo y la tabla C.4.2 Requisitos para condiciones especiales de exposición la máxima relación agua-material cementante, por peso para concretos de peso normal es de 0.50 Para concreto de baja permeabilidad para ser expuesto al agua, y la resistencia mínima a la compresión $F'c = 24$ Mpa ($F'c =$ Resistencia nominal del concreto a la compresión).

Paso 1: Predimensionamiento:

- ? Trampa de grasas construida en concreto estructural tanto paredes como placa inferior y superior. Muros $e = 0.20m$ y Placa $e = 0.20m$.
- ? Concreto con una resistencia a la compresión de 3500 psi, con aditivos especiales para la resistencia a la corrosión e impermeabilización del concreto.

Paso 2: Evaluación de las solicitudes definitivas:

- ? Combinación de carga básica
 - o $D + L + 0.7E$ Donde D: Carga muerta (peso propio del elemento)
 - L: Carga viva
 - E: Fuerza sísmica reducida ($E=Fs/R$)
 - Fs: Fuerza sísmica

Paso 1: Localización Nivel de amenaza sísmica y valor de A_a .

- ? Municipio: Ricaurte Cundinamarca
- ? Coeficiente de aceleración $A_a = 0.20$
- ? $A_d = 0.04$
- ? Zona de amenaza sísmica Intermedia

Paso 2: Definición de los movimientos sísmicos de diseño

- ? Tipo de perfil del suelo S3: Se asume que el suelo son arcillas de dureza entre mediana y blanda con $V_s = 150$ y 270 m/seg
- ? Coeficiente de suelo $S = 1.5$
- ? Grupos de uso: Grupo IV Edificaciones indispensables: Estructuras que alberguen tanques.
- ? Coeficiente de importancia $I = 1.3$

Paso 3: Definición de las características de la estructuración

El tanque se encontrará bajo tierra a una distancia inferior a 15 metros de la edificación de la cocina. Se comportará como una estructura de concreto y varillas de acero, con juntas de dilatación y se mantendrá flotante en el suelo, su diseño estructural se rige por las siguientes características:

Consideraciones para el diseño estructural

? Cargas

Combinación de carga para estructuras de concreto usando el método del estado límite de resistencia

$$1.4D + 1.7L + 1.7H$$

Donde D: Carga muerta peso propio del elemento

L: Carga viva

H: Carga debido al empuje lateral del suelo o a presión hidrostática

Carga Muerta: m (densidad) * (g) gravedad * h (altura)

Se asume

$$\text{Agua: } 1000 \text{ Kg/m}^3 * 10 \text{ m/seg}^2 * 1.20\text{m} = 12 \text{ ton/m}^2$$

$$\text{Concreto reforzado: } 2400 \text{ Kg/m}^3 * 10 \text{ m/seg}^2 * .20\text{m} = 4.8 \text{ ton/m}^2$$

$$\text{Tierra (arcilla húmeda): } 1750 \text{ Kg/m}^3 * 10 \text{ m/seg}^2 * .10\text{m} = 1.75 \text{ ton/m}^2$$

$$\text{Total D} = 18.55 \text{ ton/m}^2$$

Carga viva:

Se asume

$$\text{Cubierta } 0.50 \text{ Kg/m}^2 \quad \Rightarrow \quad 0.0005 \text{ ton/m}^2$$

Carga por empuje lateral del suelo:

$$1.4D + 1.7L + 1.7H$$

$$(1.4 * 18.55 \text{ ton/m}^2) + (1.7 * 0.0005 \text{ ton/m}^2) + (1.7 * \underline{30 \text{ ton/m}^2})$$

$$(25.97 \text{ ton/m}^2) + (0.00085 \text{ ton/m}^2) + (\underline{51 \text{ ton/m}^2})$$

76.97 ton/m²

? Recubrimiento del refuerzo:

Losas y Viguetas: Superficies en contacto permanente con el agua, la intemperie o la tierra, o losas que soportan rellenos de tierra

Varilla No. 4 (1/2") Recubrimiento mínimo: 40 mm

Varilla No. 3 (3/8") Recubrimiento mínimo: 40 mm

Muros y paredes: Expuesto permanentemente con el agua efluente de la cocina, la intemperie o la tierra:

Otros tanques 50 mm

Varilla No. 4 (1/2")

Varilla No. 3 (3/8")

Losas de fundación: Todas las superficies vaciadas y en contacto permanente con la tierra

Varilla No. 4 (1/2") 75 mm

Varilla No. 3 (3/8") 75 mm

? Espesor mínimo de muros y losas:

El espesor mínimo de los muros y losas está controlado por el recubrimiento mínimo requerido para el esfuerzo y por las consideraciones de resistencia e impermeabilidad. Los muros deben ser de un espesor de 200 mm (0.20 m).

? Refuerzo de retracción y temperatura

El refuerzo de retracción y temperatura en varilla corrugada No. 3 (3/8") para losas y muros de 0.20 m. Y la separación máxima es de 0.30 m, pero tomando como referencia el diseño estructural del tanque séptico

No. 1 ubicado en el sistema de tratamiento de aguas residuales se van colocar separadas mínimo cada 0.20 m y máximo cada 0.25 m.

La cuantía de retracción y variación de temperatura es función de la separación entre juntas de disipación de retracción en la dirección del refuerzo.

Separación entre juntas: $\leq 6 \text{ m} \implies \implies F_y = 240 \text{ Mpa}$
Cuantía = 0.0028

5. Criterios para la construcción del tanque.

5.1 Construcción en Concreto

El espesor de los muros debe ser de 20 cm, de acuerdo con la norma Item C.20.2.3

Se deben considerar los siguientes aspectos para el diseño, teniendo en cuenta que el tanque sea construido en concreto reforzado:

- ? El concreto debe tener superficies lisas y bien formadas para minimizar la resistencia al flujo.
- ? Se debe construir en concreto con una resistencia a la compresión de 3500 psi, con aditivos especiales para la resistencia a la corrosión e impermeabilización del concreto.
- ? Para la fabricación del concreto se debe utilizar Cemento Pórtland Tipo I. Con respecto al acero las varillas deben ser de acero corrugada.

Para la colocación del concreto:

- ? El concreto debe ser colocado en un sitio tan próximo a su posición final como sea posible.
- ? La velocidad de colocación debe ser tal que permita al concreto permanecer en estado plástico y fluir fácilmente en los espacios entre varillas de refuerzo.

- ? Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe efectuarse de una manera continua hasta que se haya colocado totalmente, para evitar la generación de juntas de construcción.
- ? Todo el concreto debe compactarse cuidadosamente durante su colocación, utilizando medios que permitan su adecuada colocación alrededor del refuerzo, de los elementos embebidos y de las esquinas de la formaleta.
- ? Como el clima es cálido, superior a los 25°C, es necesario dar atención adecuada a los materiales, a los métodos de producción, manipulación, al vaciado, a la protección y al curado, para evitar temperaturas excesivas en el concreto o la correspondiente evaporación de agua, que pudieran perjudicar la resistencia requerida o las condiciones de servicio del elemento o estructura.
- ? El buen curado del concreto es fundamental en la obtención de concretos impermeables. En general el concreto debe mantenerse húmedo por el mayor tiempo posible después de que ha dejado de ser plástico, durante un periodo mínimo de siete días. Se recomienda rociar durante estos siete días.

5.1.1 Especificaciones de construcción

- ? Concreto $f'c=24.5$ Mpa (3500 psi) Impermeabilizado integralmente con plastocrete D.M de Sika o similar. El concreto deberá tener una relación Agua-Cemento menor o igual a 0.50 y tamaño máximo del agregado de $\frac{3}{4}$ ".
- ? Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpa (60000 psi) Para Diámetro menor o igual a $\frac{1}{2}$ " y mallas electrosoldadas, $F_y=240$ Mpa (34000 psi) para diámetro $\frac{3}{8}$ ". Los traslapes mínimos para las varillas de refuerzo No. 4 son 0.60m.
- ? Se deberá colocar una capa de concreto pobre (1:3:6) de 5.0 cm de espesor, antes de fundir cualquier estructura sobre el terreno de cimentación.

- ? El recubrimiento mínimo para el acero de refuerzo será de 7.0 cm para los muros y losas de piso.
- ? Para la correcta instalación de la cinta PVC Tipo 0-15 o similar en las juntas de construcción, se deberán sujetar las aletas de la misma con alambre grueso durante el vaciado del concreto. Durante la colocación de la cinta PVC tener cuidado de no perforarla las superficies de contacto deberán estar libres de polvo, arena u otros materiales de construcción.
- ? Durante la colocación del sello Sikalastic HB de Sika, la superficie de contacto deberá estar limpia y seca, libre de grasas y residuos curadores. Deberá curarse por lo menos 10 días antes de ser sometido al agua. Cada cara de los muros en contacto con el agua debe tener dicho sello.
- ? Se deberá proveer todos los pasos de tuberías o ductos a través de los muros (Ver Detalles)

5.2 Construcción en mampostería

En caso de no construir en concreto la trampa y hacerla en mampostería, las paredes se pañetarán en un espesor de 2 centímetros, e igualmente los muros serán de 20 centímetros con sus correspondientes columnetas y placa de piso en concreto reforzado e impermeabilizado, todo debidamente amarrado.

Las columnetas serán de 0.20m*0.20m, ubicadas en cada una de las esquinas de la trampa.

6. Operación y Mantenimiento

La trampa de grasas debe operarse y limpiarse regularmente para prevenir el escape de cantidades apreciables de grasa y la generación de malos olores. La frecuencia de limpieza debe determinarse con base en la observación.

Generalmente se tienen en cuenta los siguientes criterios para la realización de la limpieza:

- ? Si la grasa se está acercando mucho al dispositivo de salida deberá realizarse la limpieza para evitar que sean arrastrados fuera del mismo, provocando problemas de atascamiento en la tubería que sale de la trampa. Para el caso del restaurante del Club Vacacional la frecuencia de limpieza varia desde una vez cada semana hasta una vez cada tres o cuatro meses.

Por lo anterior, se hace necesario llevar a cabo una inspección periódica de los niveles de acumulación de grasa en el sistema.

Es importante que siempre que se vaya a realizar una inspección o limpieza a la trampa, se deje ventilar después de destapada ya que al interior de ella puede haber acumulación de gases que pueden causar explosiones o asfixia.

PROGRAMA DE CONTROL DE VECTORES DEL CLUB VACACIONAL

DESCRIPCIÓN: Este programa consiste en el conjunto de medidas tendientes a manejar adecuadamente y disminuir la población de vectores a un mínimo tolerable con métodos radicales y preventivos al Centro Vacacional ETB, aplicando la menor cantidad de elementos tóxicos posibles, combinada con la implementación de manejos culturales, a fin de minimizar la exposición de aquellos al contacto humano y el Medio Ambiente

ALCANCE: El presente programa aplica en todas las actividades desarrolladas y ejecutadas por el Centro Vacacional.

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

A continuación se detallan las principales actividades del Programa de Control de Vectores

- ? Inspección técnica:

Esta actividad debe desarrollarla un grupo competente, la cual hará: evaluaciones de las áreas, reconocimiento y daños de las estructuras, descripción de las actividades desarrolladas por los linderos en busca de determinar las localizaciones de los focos de infestación, (estas zonas de infestación se pueden detectar por su presencia en el día, excrementos en el camino o áreas de alimentación, demarcaciones en el caminos entre la vegetación y por debajo de ella, entre otras), el tamaño o magnitud, posibles rutas de ingreso o posibles entradas, teniendo en cuenta que para la existencia

de los vectores debe haber tres elementos fundamentales como son: agua, alimento y habidad.

Para la anterior actividad es necesario llevar una descripción precisa y ordenada de las características de cada una de las áreas como internas y externas a evaluar, para que permita la recolección de los datos anteriormente mencionados.

? **Identificación del vector y/o plaga a controlar**

Para esta actividad es necesario identificar las plagas y/o vectores a controlar, por tal motivo es necesario hacer la inspección técnica a fondo con el fin de determinar las consecuencias de la generación de los vectores y/o plagas, por medio de un inventario y su numero de especies con el fin de definir los productos requeridos como su método de aplicación.

? **Eliminación de vector y/o plaga**

Con la realización de las actividades anteriormente mencionadas se pueden disminuir la(s) poblaciones de vectores encontradas por medio de arreglos locativos, (ventanas, puertas, instalación de rejillas en los sifones, techos, jardines), jornadas de limpieza general (evitar concentraciones de resto de comida, tapas de alcantarillado, cunetas, drenajes), buena disposición de residuos sólidos y líquidos, instalación de barreras que impidan el ingreso de vectores, poda y mantenimiento de árboles y zonas verdes, remover todo el desorden y desechos, manejo apropiado de almacenamiento de alimentos, eliminación de elementos como tarros, frascos que se encuentren en desuso donde pueda acumularse agua, realizar constante limpieza en los puntos críticos de generación de vectores.

Realizando estas actividades se puede inferir las causas de la generación y/o disminución de los vectores, permitiendo así desarrollar e implantar las acciones preventivas y/o correctivas.

? Estrategias y técnicas de control ¹⁹

Las estrategias de control involucran principalmente métodos no químicos y químicos mediante aplicaciones de insecticidas residuales, aplicando más de una estrategia o técnica de control

Existen muchas medidas de control al alcance del controlador de plagas. Estas medidas caen en varias categorías generales basadas en como se enfoca la reducción del grado de infestación e incluye la modificación del hábitat, cambios en la conducta o comportamiento humanos, el empleo de trampas, lámparas, etc. y las aplicaciones de plaguicidas. Pueden agruparse en 5 clases de medidas de control de plagas principales:

SANEAMIENTO

Ningún otro método de control no químico puede tener mayores efectos benéficos que el saneamiento. Este consiste en la eliminación de los refugios de las plagas, las fuentes de alimentación y de agua, de tal forma que se inhibe la supervivencia de las plagas.

MECÁNICAS

Los controles mecánicos o físicos, incluyen el uso de trampas, lámparas, sellamientos, barreras que impidan el ingreso de las plagas, su establecimiento y vivienda en una localización indeseada. Las medidas mecánicas pueden ser:

- a) Exclusión (a prueba de) de las plagas usando barreras, incluyendo mallas, sellamientos, redes y lámparas.
- b) Instalación de trampas, incluyendo trampas de goma, eléctricas, luces.

CULTURAL

El control cultural incluye la manipulación del ambiente de las plagas para hacerlo menos favorable para ellas. También se refiere a la modificación del hábitat o a la alteración del ambiente. Para lograrlo, el Centro Vacacional tendría que cambiar algunos de

¹⁹ Accesoría empresa FUMIGAX

sus hábitos o prácticas normales, de tal forma que sea más difícil para las plagas establecerse y/o reproducirse en ese sitio.

BIOLÓGICO

El control biológico consiste en el uso de parásitos, depredadores, o patógenos para controlar o manejar las plagas. Cuando estén disponibles o suficientemente desarrolladas, las estrategias de control biológico tenderán a estar entre las medidas de control de plagas menos destructivas del medio ambiente. El uso de nemátodos, hongos, avispas parasitarias, son ejemplos de los agentes de control biológico.

QUÍMICO

El tipo de medida de control final es el químico. Este deberá ser la última medida de control. Sin embargo en muchas oportunidades el uso de plaguicidas deberá ser la primera estrategia de control a implementar debido a la necesidad de disminuir o eliminar la infestación por plagas y/o vectores.

b. a. Rotación de plaguicidas Químicos: Los plaguicidas utilizados deben estar debidamente autorizados por los entes que los regula, mediante el sistema de rotación y de acuerdo las recomendaciones dadas en los productos a utilizar.

c. Uso racional de plaguicidas: Permite asegurar la calidad y efectividad del mismo y se basa en el uso del producto adecuado y en las dosificaciones requeridas para determinado caso.

d. Uso de plaguicidas no convencionales: Algunas empresas han diseñado y formulado productos insecticidas novedosos, con principios activos y mecanismos de acción diferentes a los insecticidas sintéticos utilizados tradicionalmente. Estos productos son tóxicos estomacales permitiendo asegurar un control integrado de plagas y/o vectores eficaz.

e. Métodos de control químico y físico de insectos y roedores:

Actividad	Para controlar	Método	Plaguicida aplicado
Desinsectación	Insectos rastreros Y voladores	Aspersión con bomba manual	Insecticidas piretroides sintéticos en concentrado emulsionable y suspensión concentrada
	Insectos voladores	Nebulización	Insecticidas piretroides sintéticos en concentrado emulsionable
	Insectos voladores Plagas materiales almacenados	Termonebulización	Insecticidas piretroides sintéticos en concentrado emulsionable
	Plagas materiales Almacenados	Fumigación	Aplicación bajo carpa de tabletas que liberan gas.
	Insectos rastreros	Aplicación Manual	Insecticidas en crema, en polvo, tabletas, gel y tiza
	Insectos rastreros	Aplicación manual	Trampas para insectos
Desratización	Roedores menores	Aplicación Manual	Raticidas anticoagulantes en polvo, bloques parafinados y trocitos.
	Roedores menores	Aplicación Manual	Trampas con pegamento para roedores

Para los anteriores métodos se debe generar una programación de ejecución de actividades de acuerdo a las necesidades presentadas en el club vacacional.

? Seguimiento y evaluación de resultados

La etapa final en un Programa de Control de Vectores es la evaluación de la efectividad. El realizar inspecciones de seguimiento permite evaluar y ajustar las medidas de control que ha empleado.

Para la realización del programa de control de vectores es necesario sensibilizar por medio de capacitaciones a los trabajadores como a los huéspedes del Centro Vacacional y consultar a expertos en el manejo y control de vectores para que con su participación realicen actividades preventivas directamente relacionadas con el programa.

MANUAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

DESCRIPCIÓN: Este manual consiste en la formulación de medidas de manejo y disposición final de residuos sólidos.

OBJETIVO

Presentar de manera clara y explícita los procesos que se desarrollen en el Club Vacacional ETB, su interrelación, y la forma en que serán medidos para verificar su eficiencia frente a la Generación, Manejo y disposición final de residuos sólidos.

Sensibilizar al personal del Club Vacacional generando una cultura de responsabilidad ambiental y un cambio de actitud, donde las personas entiendan, aprecien y valoren la importancia del reciclaje.

Lograr la participación activa de todo el personal del Club Vacacional, mediante el conocimiento y realización de separación desde la fuente²⁰ de los residuos sólidos reciclables.

Facilitar a los trabajadores y huéspedes, el proceso de separación desde la fuente de los residuos sólidos reciclables, mediante la utilización de contenedores y bolsas plásticas, para colocar TODO el material de reciclaje.

Dignificar y mejorar el trabajo del adulto mayor, que vive de la recolección de la lavaza generada por el Club Vacacional.

ALCANCE

Este manual aplica para los procesos en el manejo y disposición final de los residuos sólidos generados por en el Club Vacacional ETB.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Medios Para Reciclar en el Club Vacacional

Para las unidades habitacionales se determinaron los siguientes medios para reciclar:

²⁰ Separación desde la fuente: Adecuada manipulación del residuo desde su lugar de producción.

*Dos Canecas y/o contenedores plásticas con sus bolsas plásticas (tamaño mediano y pequeño) transparentes de colores (gris – Verde) respectivas para:

- Una caneca de color gris identificada Basura NO RECICLABLE, uso: en estas canecas y/o contenedores los huéspedes podrán depositar: (papel higiénico, toallas higiénicas, pañales, paquetes y empaques de golosinas y dulces, servilletas, bolsas plásticas y/o mojadas sucias, icopor con residuos orgánicos, cubiertos desechables y vajillas desechables, colillas de cigarrillos apagadas, vasos desechables.
- Otra caneca de color gris identificada Basura RECICLABLE, donde los huéspedes reciclan: latas de gaseosas, jugos y cerveza; envases plásticos (todos los colores) de: jugos libres de residuos líquidos.;

Al rededor del Club Vacacional estarán ubicados puntos limpios lo que hará fácil la recolección de los residuos generados por las unidades habitaciones y alrededores del Club; los puntos limpios estarán compuestos por dos contenedores identificados de la siguiente manera: Un contenedor de Color Gris donde deben colocar diariamente las bolsas amarradas o cerrada provenientes de las unidades habitaciones; plásticos de implementos de aseo; el segundo contenedor es de color verde que estará identificado NO PELIGROSOS Biodegradables donde los trabajadores depositaran las hojas y tallos de árboles, grama, barrido del prado, resto de alimentos no contaminados como son la fruta que se cae de los árboles

Para la cocina se determinaron los siguientes medios para reciclar:

Se determinan colocar cinco canecas que estarán distribuidas de la siguiente manera para que los trabajadores dispongan los residuos generados por esta actividad:

Cinco Canecas con sus respectivas bolsas de color Gris identificadas:

No Peligrosos reciclables (Toda clase de metal): Enlatados de productos en polvo, conservas, frutos, café, latas de gaseosa, latas de atún y frutos del mar en aceite ó tomate, entre otros, se debe aclarar que se deben reciclar libres de residuos, para esto se debe escurrir o sacudir los envases.

No Peligrosos reciclables (Toda clase de plástico): Bolsas de plástico, vajillas desechables, recipientes de polipropileno, envases plásticos transparentes de agua, gaseosa, y aceite, envases plásticos transparentes de agua, y aceite, envases plásticos (todos los colores) de jugos, productos en polvo, implementos de aseo, envases plásticos de leche, bolsas de todos los colores, importante se deben reciclar libres de residuos, para esto se debe escurrir o sacudir los envases. Cajas y envases de icopor, Vasos, platos y cubiertos desechables, trapos, toallas, telas, esponjillas, guantes plásticos, servilletas, cajas de huevos, empaques de queso, jamón, pollo y pescado, papel aluminio

No Peligrosos reciclables (Toda clase de cartón y similares): Cajas de cartón, grandes y pequeñas, desarmar, plegar, papel, envases de Tetra Pak

No Peligrosos reciclables (Toda clase de vidrio): Envases de vidrio de todos los colores libres de residuos, preferiblemente con tapa

La quinta caneca estará identificada para colocar toda la lavaza proveniente del casino y restos de comida, se le exigirá al adulto mayor que la recolección de esta caneca debe realizarse máximo un día de por medio, para evitar así generación de malos olores, vectores y aspectos ambientales.

Para la disminución de la generación de cubiertos desechables, se compraran cubiertos metálicos, lo que genera además de disminución de residuos disminución en el presupuesto en la compra de estos artículos, para la disminución de garrafones de agua según en el estudio del Plan uso eficiente del Agua Potable y las características de la misma se llega a la conclusión que es inofensiva la compra de estos garrafones puesto que el agua que entrega el acueducto de Girardot es de excelente para el consumo humano y la preparación de alimentos.

- Recolección de Residuos

Por parte de la administración del Club Vacacional se elaborará un cronograma de funciones en el cual se distribuirán por grupos todas las actividades concernientes al manejo y disposición de residuos, generados en el Club vacacional:

Designando así, por turnos semanales en horas de la mañana dos trabajadores del Club Vacacional para que recojan las bolsas de los puntos limpios debidamente amarradas y/o cerradas, dejando bolsas limpias para que a su vez durante el día los huéspedes depositen los residuos, llevándolas luego al cuarto de Basuras para que sean retiradas por el Contratista y así disminuir la generación de vectores y el cúmulo de residuos en los Puntos limpios. Posteriormente el día de recolección por parte del contratista pasará por cada uno de los puntos y recogerá el restante de los residuos, facilitando así la identificación de la separación de los residuos.

Para la disposición de materia biodegradable (hojas y tallos, barrido del prado y zonas verdes, resto de alimentos, frutos caídos), se localizarán puntos para que dos trabajadores hagan la apertura de huecos de 1m³, para que depositen estos residuos, y agregar así nutrientes al suelo, para evitar la generación de vectores como zancudos y quemadas que actualmente se realizan.

Dentro de la programación se desarrollarán jornadas de limpieza que incluirá el retiro de escombros y materiales provenientes de remodelaciones y/o adecuaciones; retiro de posibles materiales que se puedan vender como residuos reciclables Chatarra.

Se prohíbe la utilización de zonas verdes o zona de ronda hidráulica del río Magdalena, para la disposición temporal de materiales sobrantes y escombros producto de actividades constructivas, estos se deben llevar al sitio previsto para tal efecto.

La limpieza general se realizara diariamente al finalizar el día, manteniendo en buen estado el Club Vacacional de ETB, estos residuos se colocaran en las canecas identificadas y se dispondrán temporalmente en los puntos limpios hasta ser recogidos al día siguiente por lo trabajadores del club vacacional y/o hasta ser recogido por la empresa d recolección de basura.

Para la realización de las anteriores actividades se elaborar por parte del Grupo de Gestión Ambiental una programación de capacitaciones sobre la sensibilización en temas sobre la generación y separación de residuos sólidos y la importancia sobre el medio ambiente en la aplicación del reciclaje, evaluando la eficacia y el entendimiento de la capacitación al final de esta, realizando posteriormente refuerzos en las capacitaciones en temas poco entendidos al Administrador y trabajadores del Club Vacacional

Para el mejoramiento continuo de este manual, se evalúa continuamente el comportamiento de las actividades desarrolladas dentro de este manual por parte del Grupo de Gestión Ambiental, Administración del Club Vacacional estarán supervisando el desarrollo de las metodologías determinadas para la separación de los residuos, para que a su vez en grupo se hagan las acciones preventivas y/o correctivas según el caso, determinando la(s) causa(s) que originan las no conformidades o deficiencias del manual, donde se verán reflejados el compromiso y responsabilidad en la participación en el manual de la ejecución y desarrollo de este manual.

Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos

Esta actividad es contratada, donde el contratista para esta labor debe tener las siguientes medidas de control:

- ? Parquear el vehiculo donde no cauce interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida.
- ? Garantizar la presencia de un extintor y un botiquín para atender primeros auxilios en cualquier eventualidad.
- ? Los vehículos destinados al transporte de los residuos no deben ser llenados por encima de la capacidad (a ras con el borde superior mas bajo del platón), la carga debe ir cubierta y deben movilizarse al sitio AUTORIZADO para la

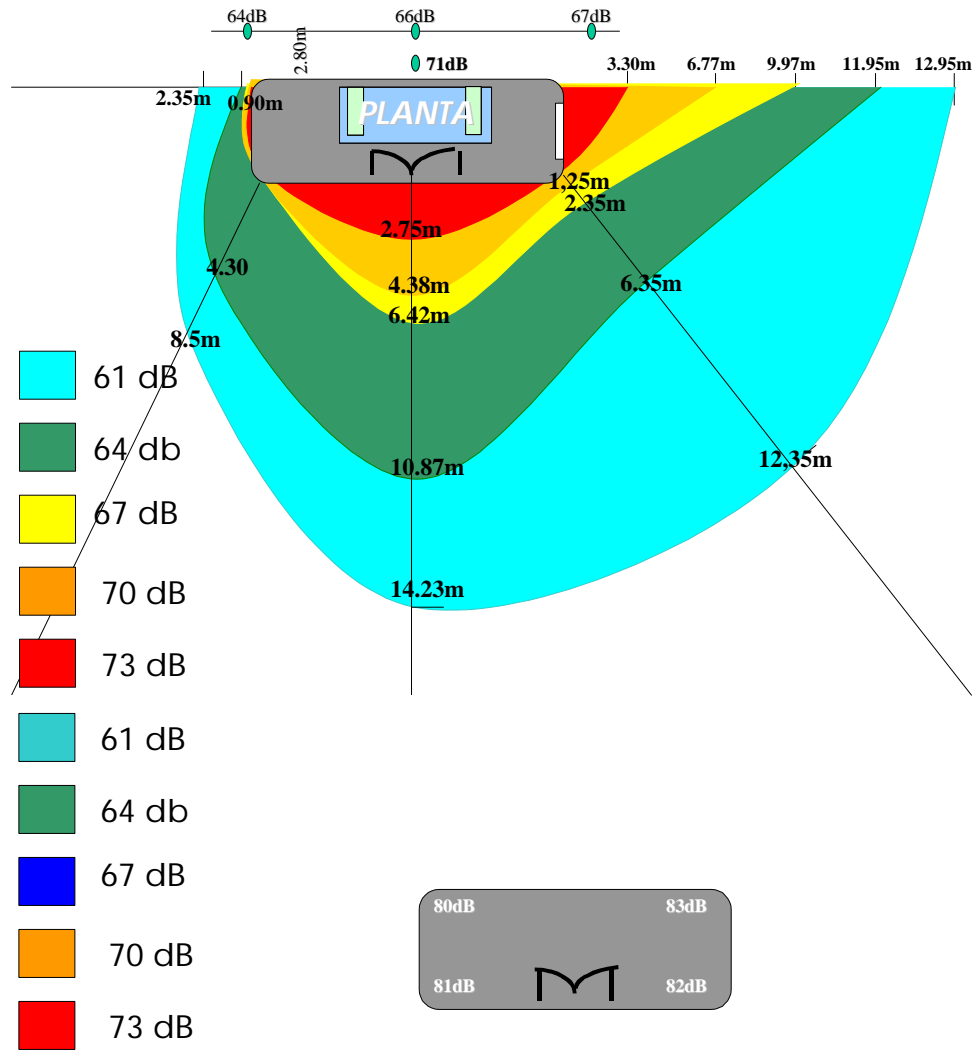
disposición final de los residuos, estos deben estar identificados en las puertas laterales que acrediten a la empresa a la cual pertenecen, numero telefónico de atención de quejas y reclamos.

- ? El contratista deberá limpiar las vías de acceso del vehiculo recolector cada vez que haga la recolección de los residuos en el Club Vacacional de manera que garantice la no generación de residuos
- ? Se le exigirá al contratista el pago de aportes del Sistema de Seguridad Social General (EPS, ARP,AFP) de los operarios que hagan la labor de recolección, así mismo como la utilización de elementos para protección personal como guates de carnaza, petos de carnaza, overol botas punta de acero y protectores media cara doble cartucho); también se le exigirán los comprobantes del botadero autorizado para la realización de esta actividad.

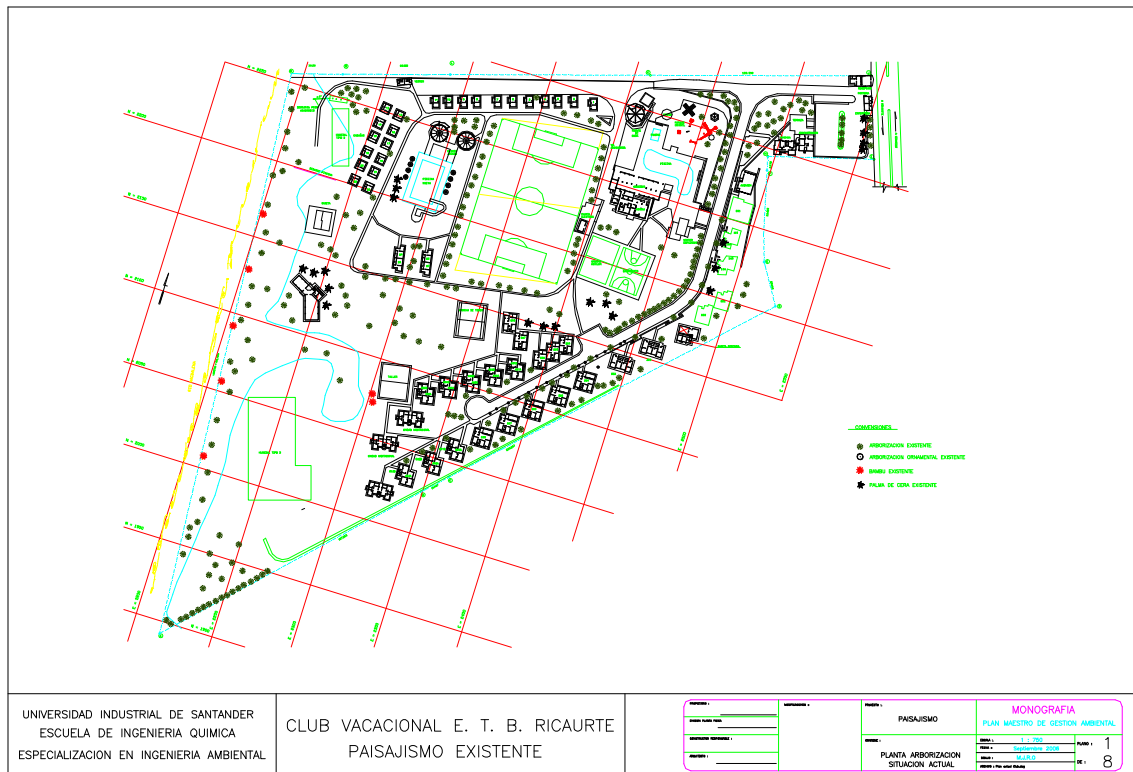
ENCUESTA DEL CLUB VACACIONAL

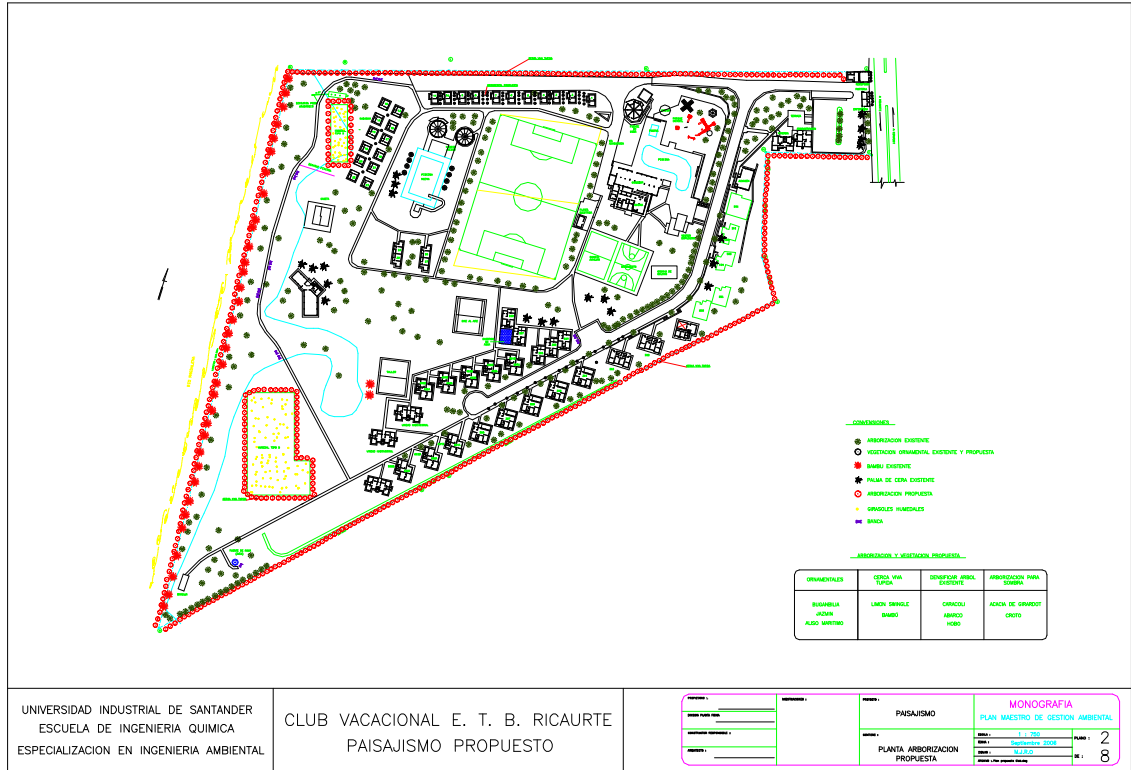
ENCUESTA CLUB VACACIONAL				
Valore la importancia del tema con la puntuación 1 a 5 (1 bajo- 5 alto)				
A Información General:				
1. Sexo	Femenino		Masculino	
2. Edad	(5-15)		(16-30)	(31 o más)
B Caracterización del paisaje:				
3. Valore de 1 a 5 la importancia de la vegetación del lugar para su recreación y descanso?				
	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
4. Valore de 1 a 5 la importancia de contar con una ronda o sendero peatonal en el lugar para su recreación y entretenimiento				
	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
5. Valore de 1 a 5 la importancia de contar con un mirador para contemplar el río Magdalena y su paisaje?				
	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
6. Le gustaría que el lugar contara con fuentes de agua y charcos para refrescarse del calor ubicados en áreas comunes?				
	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
7. Estaría dispuesto a dejar su basura en los puntos limpios debidamente separados (reciclable y no reciclable)?				
	SI 1 <input type="checkbox"/>		NO 2 <input type="checkbox"/>	
Valore esta propuesta de mejora				
	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
8. Califique el servicio de agua potable				
	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:				
9. Califique el servicio de la piscina				

CURVAS ISOSONICAS DEL CLUB VACACIONAL

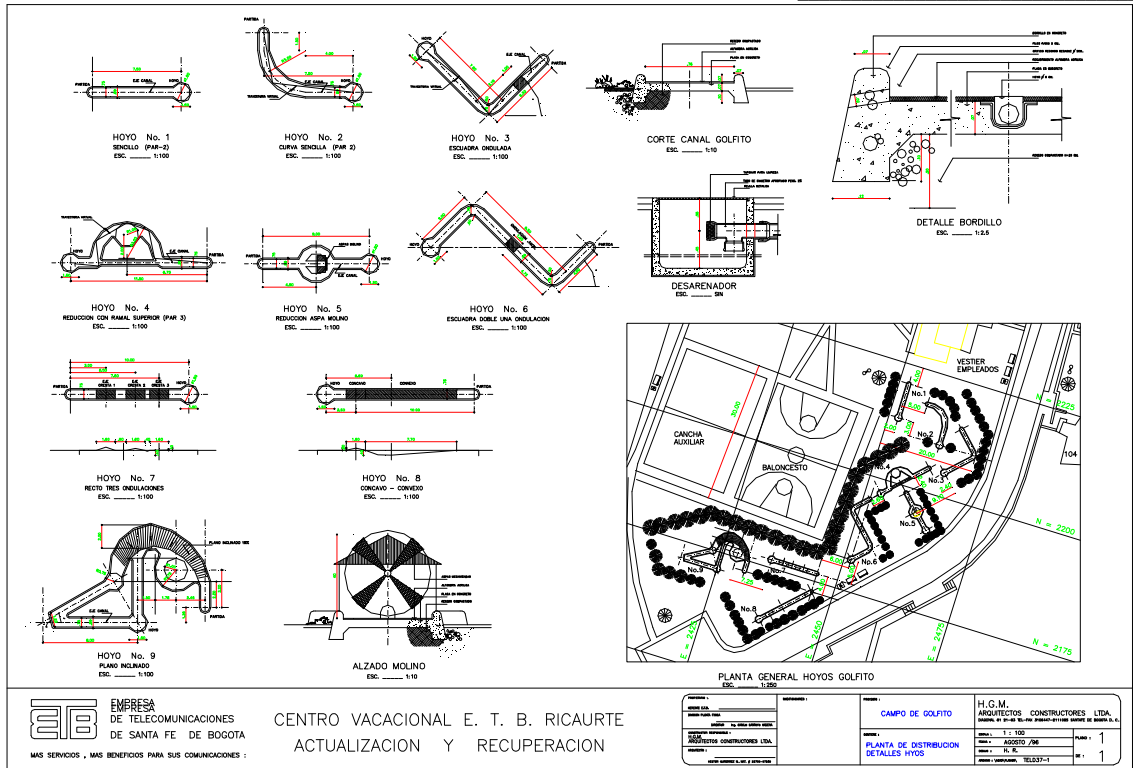


PLANOS





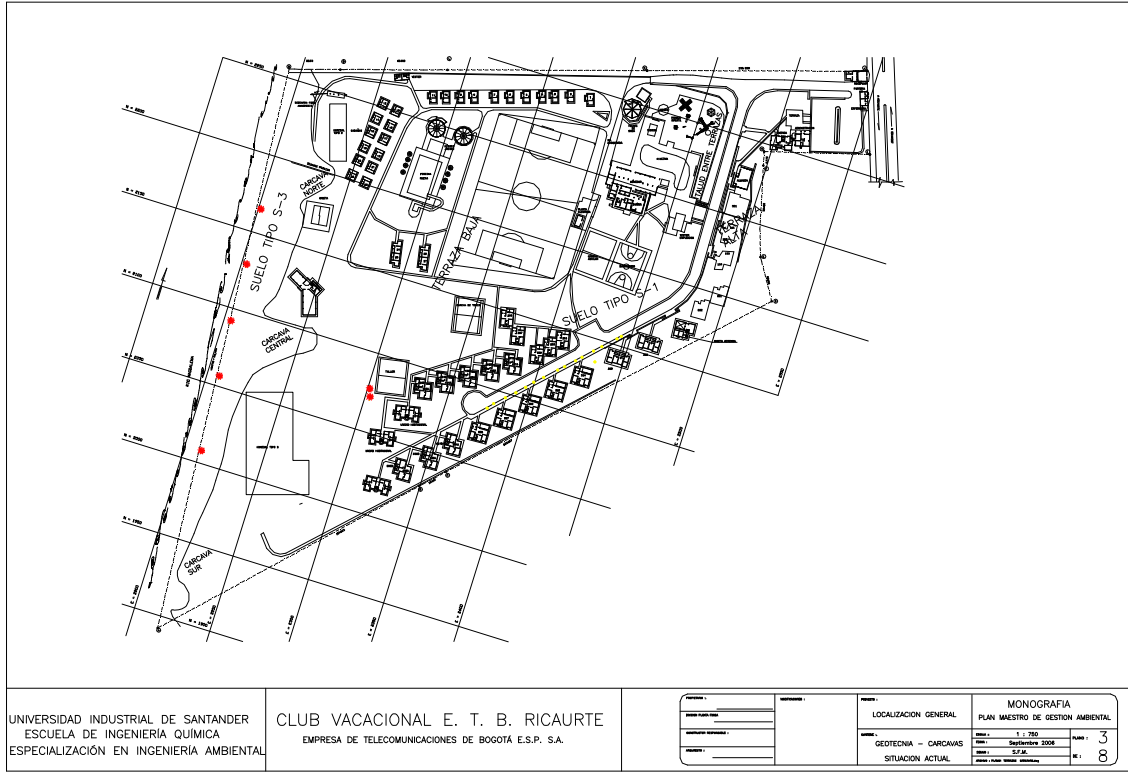
PLAN MAESTRO DE GESTION AMBIENTAL



ETB EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE SANTA FE DE BOGOTÁ
 MAS SERVICIOS, MAS BENEFICIOS PARA SUS COMUNICACIONES

CENTRO VACACIONAL E. T. B. RICAURTE
 ACTUALIZACION Y RECUPERACION

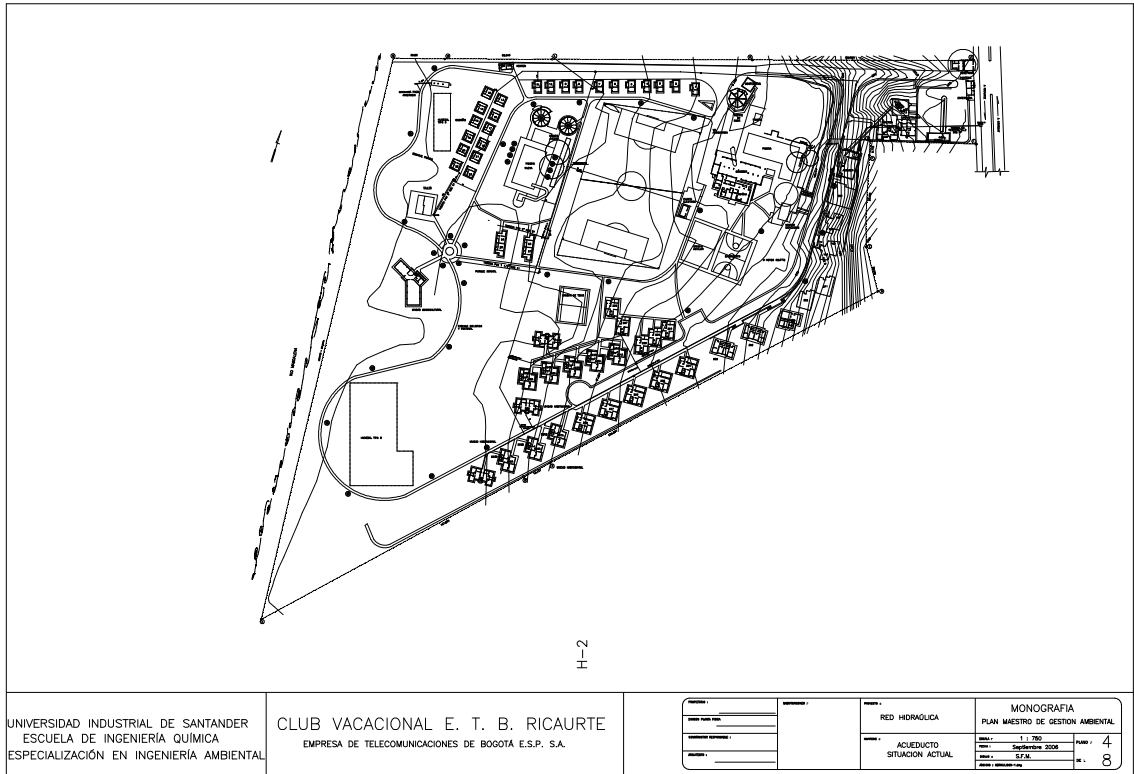
<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>						<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>						<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>					
<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>							<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>										
<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>							<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>										

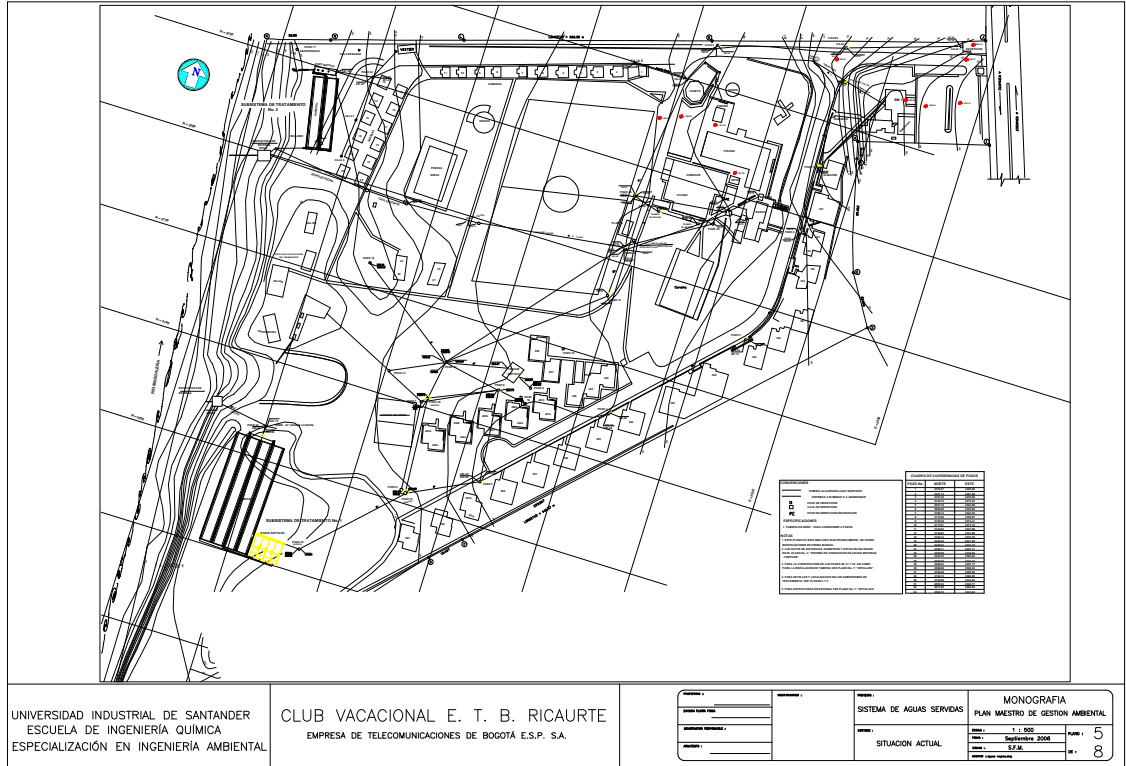


UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
 ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

CLUB VACACIONAL E. T. B. RICAURTE
 EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ E.S.P. S.A.

LOCALIZACIÓN GENERAL GEOTECNIA - CARCAVAS SITUACIÓN ACTUAL		MONOGRAFÍA PLAN MAESTRO DE GESTIÓN AMBIENTAL	
ESCALA: 1:100 FECHA: Septiembre 2006 HOJA: 8	ESCALA: 1:100 FECHA: Septiembre 2006 HOJA: 8	ESCALA: 1:100 FECHA: Septiembre 2006 HOJA: 8	ESCALA: 1:100 FECHA: Septiembre 2006 HOJA: 8



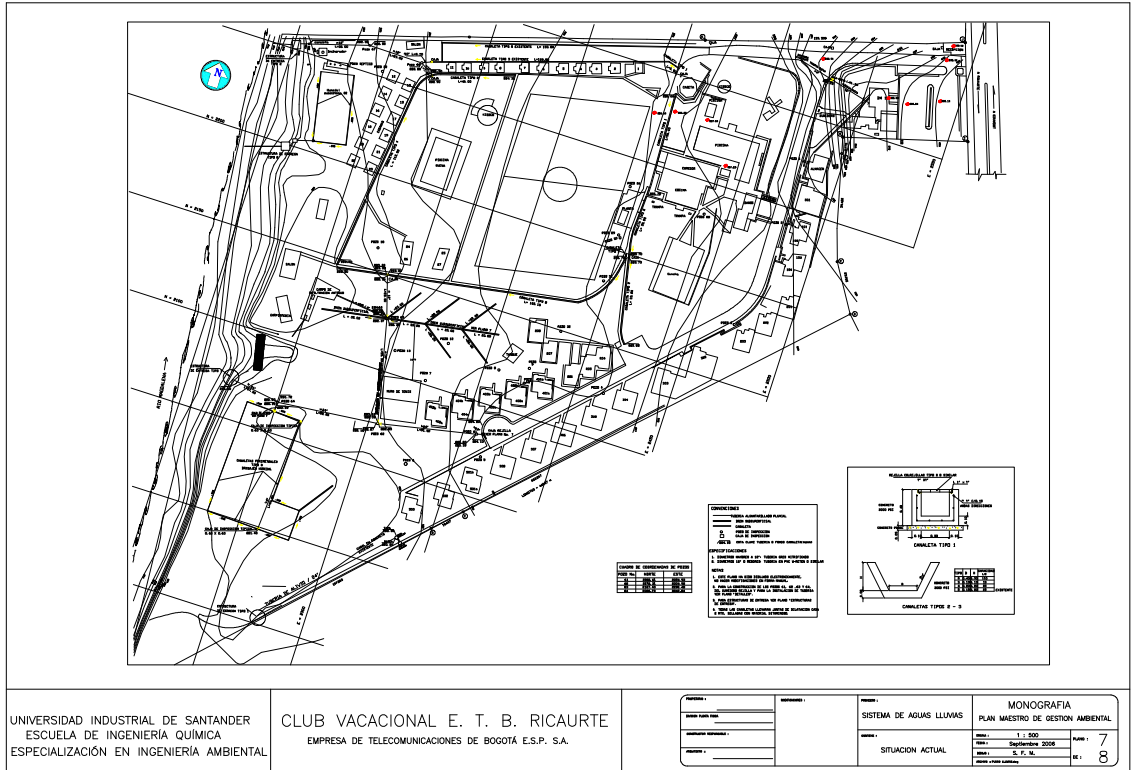


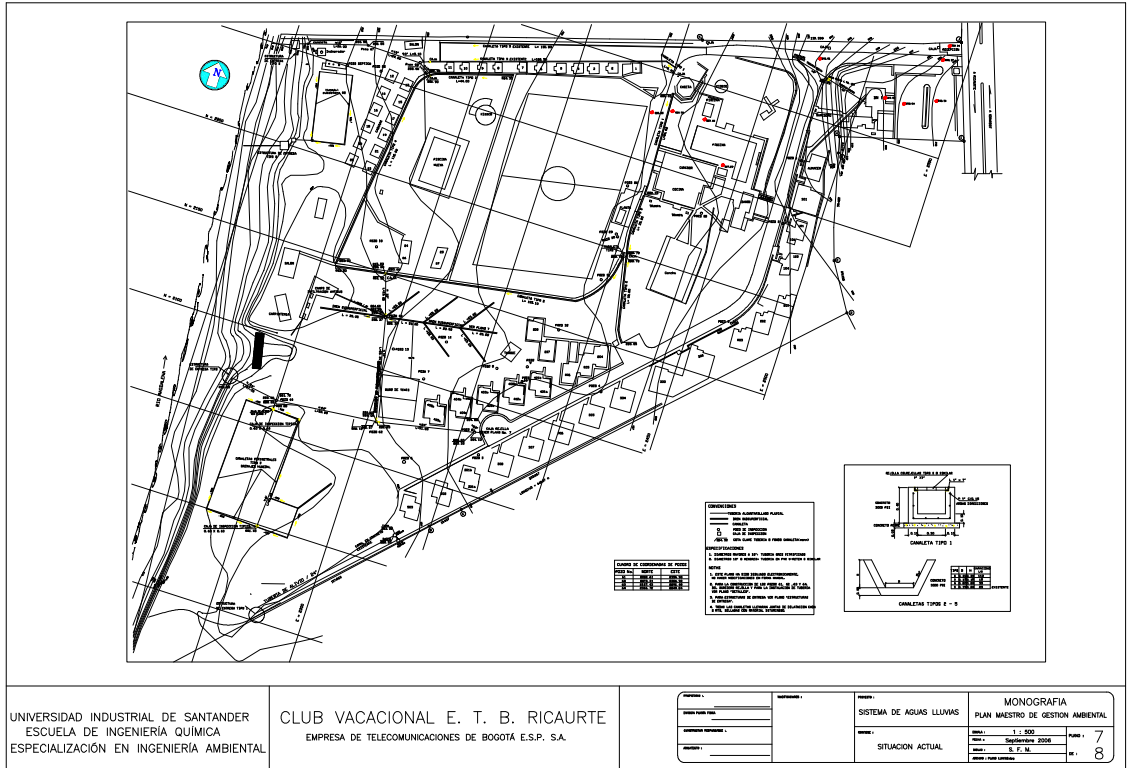
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
 ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

CLUB VACACIONAL E. T. B. RICAURTE
 EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ E.S.P. S.A.

Autor: _____ Revisado: _____ Aprobado: _____ Fecha: _____	MONOGRAFIA PLAN MAESTRO DE GESTION AMBIENTAL ESCALA: 1 : 500 FECHA: Septiembre 2008 SITIO: E.T.B. HOJA: 8
--	--

PLAN MAESTRO DE GESTION AMBIENTAL





UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL

CLUB VACACIONAL E. T. B. RICAURTE
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA E.S.P. S.A.

PROYECTO:	MONOGRAFIA
CLIENTE:	SISTEMA DE AGUAS LUVIAS
FECHA:	SITUACION ACTUAL

