Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Auditoría Ambiental al Sistema Hidráulico del Río Malacatos, parque Lineal del Sur La Tebaida.

Tesis de grado previa a la obtención
del título de Ingeniero en Manejo
y Conservación del Medio Ambiente

DIRECTOR:

Ing. Aníval González Mg. Sc.

ASESORES:

Ing. Rafael González
Ing. Marco Reinoso

AUTORES:

Ronald Wladimir Peña Araujo
Paul Eloy Torres Kaisin

Loja ï Ecuador

2007

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

APROBACIÓN

Los miembros del tribunal de tesis, luego de proceder a revisar y verificar las observaciones realizadas en el trabajo de investigación **ñAUDITORÍA AMBIENTAL AL SISTEMA HIDRÁULICO DEL RÍO MALACATOS, PARQUE LINEAL DEL SUR ñLA TEBAIDAò,** aprueba su impresión y publicación.

Loja, enero del 2008.

Ing. Kléver Poma Valverde
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Carlomagno Chamba Tacuri
VOCAL

Dr. Nikolay Aguirre Mendoza
VOCAL

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

AUTORIA

Declaramos que el presente trabajo investigativo, sus contenidos, criterios, resultados y conclusiones tanto en su original como copias, son exclusivamente responsabilidad de sus autores; la presente investigación puede ser usada citando la fuente.

Ronald Wladimir Peña Araujo

Paul Eloy Torres Kaisin

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

DEDICATORIA

El fruto del presente trabajo lo dedico a Dios, quien me ha bendecido al darme una madre maravillosa, quien ha sido el soporte fundamental en mi vida, apoyándome con sus consejos y sapiencias, a mi familia y a todas esas personas que con su contigente nos colaboró de forma incondicional para poder culminar con éxito este trabajo.

Ronald Wladimir

Este trabajo está dedicado a las personas que me han apoyado desde siempre, mis padres Eloy y Noelle, a mis hermanas que han estado a mi lado y han compartido su tiempo brindándome su confianza y amistad. Y especialmente a la mujer de mi vida mi esposa Ana que ha sabido ayudarme incondicionalmente para lograr este objetivo.

Paul Eloy

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

AGRADECIMIENTO

Nuestro sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación de medio Ambiente, a toda la planta docente y a la voluntad e impulso generado por aquellas personas que con sus conocimientos y sugerencias supieron darla en el momento adecuado como son el Director de tesis Ing. Aníval González, asesores, Ing. Rafael González e Ing. Marco Reinoso. Así como al Ing. José Merino que nos apoyo con sus enseñanzas y consejos en el manejo de Sistemas de Información Geográfica CINFA.

De igual manera asemos extensivo nuestro sincero agradecimiento a todas las personas, amigos y familiares; y de manera especial a los ingenieros: Zhofre Sánchez, Diego Feijoo, Bolívar Merino, Diana Ochoa y al Dr. Leonardo Ordoñez; que de algún modo u otro se dieron la molestia de brindar su valioso tiempo desinteresadamente para colaborar con esta tesis.

Los Autores

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

INDICE GENERAL

Pagina

Aprobación i
Autoría ii
Dedicatoria iii
Agradecimiento iv
Índice general v
Índice de cuadros ix
Índice de figuras ix
Índice de Anexos xi

RESUMEN
I. INTRODUCCIÓN 1
II. MARCO TEÓRICO 2
2.1. AUDITORÍA AMBIENTAL 2
2.1.1. Definiciones 2
2.1.1.1. Según la EPA (Enviromental Protection Agency) (USA) 1986. 2
2.1.1.2. Según la Cámara de Comercio Internacional (1988) 2
2.1.1.3. Según la norma ISO 14000 (1996) 2
2.1.1.4. Según la norma ISO 19011 (2002) 3
2.1.1.5. Según Consultora Biotierra (Loja-Ecuador) 2005. 3
2.1.2. Tipos de Auditorías Ambientales Según su Alcance. 3
2.1.2.1. Auditorías de cumplimiento 3
2.1.3. Beneficios de una Auditoría Ambiental 3
2.1.3.1. Financieros 4
2.1.3.2. Comunicaciones 4
2.1.3.3. Información 4
2.1.3.4. Gestión de riesgos. 4
2.2. ETAPAS DE LA AUDITORÍA MEDIOAMBIENTAL 4
2.2.1. Pre-Auditoria o Diagnostico Previo 5
2.2.2. Auditoria de Campo 6
2.2.2.1. Identificación de actividades 6
2.2.2.2. Ejecución de la auditoría 7
2.2.2.3. Objetivos de la etapa 7
2.2.2.4. Metodología 7
2.2.2.5. Técnicas 8
2.2.3. Pos Auditoria 9
2.2.3.1. Evaluación y presentación de los resultados 9
2.2.3.2. Contenido del informe 10
2.3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL 10
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador 10
2.3.2. Ley de gestión ambiental 10
2.3.3. Ordenanzas 11
2.3.3.1. Ordenanzas provinciales 11
2.3.3.2. Ordenanzas Municipales 11

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.3.4. Texto unificado de legislación secundaria.é é é é ..é é é é é é é é é é é é é é é é é ... 11
2.4. HIDRAULICAé 11
2.4.1.Definicionesé ..é .. 11
2.4.2.Aplicaciones de la hidráulicaé ..é .. 12
2.4.2.1. Hidráulica fluvial e ingeniería de ríosé é é ..é é é é é é é é é é é é é é é é é é . 12
· Transporte de sedimentos en ríosé 13
· Corrientes naturalesé é é é é é é é é ..é ... 13
2.4.2.2. Amenazas e impactos hidrológicosé .é .. 14
2.4.2.3. La acción erosiva de los ríosé ..é ..é é é é é é é é é é é é é é é é é é .é é é é é é 15
2.4.2.4. Materiales de rio y su transporteé .é é é ..é é é é é é é é é é é é é é é é é é é .. 15
2.5. CONTAMINACIÓN DEL AGUA é 16
2.5.1. Contaminantes Físicosé é ..é 17
2.5.2. Contaminantes Químicosé ..é ... 17
2.5.3. Contaminantes Orgánicosé ..é .. 17
2.5.4. Contaminantes Biológicosé ..é .. 17
2.5.5. Principales Contaminantesé ..é ..é .. 18
2.5.5.1. Los principales contaminantes del agua son los siguientes:é ..é ..é .é é é é é é é é é .. 18
2.6. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUAé é ..é é é é é é é é é é é é é é .. 18
2.7. FUENTES DE CONTAMINACIÓNé é .é .é .. 19
2.8. PLAN DE MANEJO AMBIENTALé é é é é ...é é é é é é é é é é é é é é é é é é ... 20
2.8.1. Contenido del PMAé é é .é .é .é ..é ..é é é é é é é é é é é é é .é é é ..é é é é é 21
2.8.2. Línea Base Ambientalé ..é é é é é ..é é é ... 21
III. MATERIALES y MÉTODOSé é é é é é é é é é é é é é é é ...é ..é ..é é é .é é é é 23
3.1. UBICACIÓN.é é é é é .é é ...é .. 23
3.2. MATERIALESé é é é é é é é .é .. 26
3.2.1. Materiales de Campoé é ..é é é é é é é é é é é é é é ...é é é é é é é é é é é é é ... 26
3.2.2. Materiales de Oficinaé ..é é é é .é é é .é é é é é é é é é .é é é é é é é é é é é é .. 26
3.3. MÉTODOSé ..é ...é é é é .. 27
3.3.1. Metodología para Generar una línea base ambiental al sistema hidráulico, a fin de establecer su situación actual. é é é é ..é ..é é é é é é é é é é ..é é é é é .é é é é é é é 27
3.3.1.1. Línea base ambiental del área directa e indirecta de estudioé ..é ....é é é .é ..é é é é .. 27
3.3.1.2. Aspectos hidrológicosé .é é é é é é .. 30
· Análisis morfométrico de la subcuenca hidrográficaé é é é é é é é é é é é .é é é é é ... 30
a) Área de una subcuenca de aportacióné é é é é é é é é é é é é é é é ...é ...é é é é é é 30
b) Índice de formaé é é é é é é é é é é é .é é é é é é é é é é é é é é é ..é ..é é é .. 31
c) Altitud media de la subcuenca (msnm)é ..é ..é ..é é é é é é é é é é é é é é .é é é é é .. 31
d) Pendiente media de la subcuenca (%)é ...é é é ... 31
e) Pendiente media del cauce (%)é é é ..é .é é é é é é é é é é é é é é é é é .é é é é .. 31
f) Longitud del cauce (km)é .é é é é é 31
g) Orden de corrientesé ...é ..é é é ... 32
3.3.1.3. Elaboración de mapasé é é é é é é é é é é é é é é ...é é é ...é é é é é é é é .. 32
3.3.2. Metodología para Evaluar el funcionamiento y el grado de cumplimiento de los objetivos para lo que fue construido el sistema hidráulico del Rio Malacatos, Parque "La Tebaida", a través de una auditoria ambientalé é é é é é é é .é é é é ....é é é é é é é é é é é é é 34
3.3.2.1. Auditoría ambiental. (cumplimiento)é é é é é é é é ..é .é é é é é é é é é é . 34

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

a) Pre Auditoria.e e e e e e e e e é ...é é ..é é 35
ü Revisión de registrosé ..é é é é é .. 35
ü Interpretación de planosé é é .é ..é é é é é .. 35
b) Auditoria De Campoé ..é é é é ...é é é . 35
ü Inspección de instalacionesé ..é é é é é é é é é é é é é é é é é é ..é é é é é é é é é é é . 35
ü Verificación del cumplimiento de los tres objetivosé ..é é é é é é é é .é é é é é é é é é é .. 36
a) Control hidráulico de crecidasé .é .é .é .é é é é é é é é é é é é é é é ..é é é é é é é é ...é é é . 37
î Estimación de máximas crecidas é ...é é é é é é é é é . 37
î Determinación de la capacidad hidráulica del río Malacatos en dos puntos específicosé ....é é ... 40
î Calculo del caudal para los dos sectores seleccionados .é é é é ...é é é é é é é é é é é é é é 42
b) Obtención de material pétreoé é é é ..é .é é é é . 43
î Muestreo de material pétreo é é é é é é é é é é é é é é é é é é .é é é é é é é é é é é é é . 43
c) Recreacióné é é é é é é é é é é é é é é ..é é é é é é ..é é é é é é é é é é é é é ..é é é é . 44
î Muestreo de agua é é é é ...é é é é é é é é .é 45
î Parámetros de muestreo é é é é é é é é é é é é é é é é é ..é é é é é é é é é é é é é é .. 46
î Frecuencia de monitoreo é é é é é é .é é é é é é é é ..é é é é é é é é é é é é é é é é é é 46
î Análisis de muestras é .. 46
c) Post-Auditoria. é é é ...é .é é é .. 47
ü Valoración de los PMA´s. é . 48
3.3.3. Metodología para Diseñar una propuesta con medidas correctivas, que permitan operar en condiciones ambientales apropiadas el Sistema Hidráulico del Rio Malacatos, Parque Lineal del Sur "La Tebaida"é é é .é é é é é é é é ...é é é é é é é é é é é é .é é é 49
3.3.3.1. Plan de manejo ambiental é é é é é é é é é é é é é é .....é é é é é é é é é .. 49
IV. RESULTADOS y DISCUSIÓN. é .é é é . 51
4.1. RESULTADO DE LA GENERACIÓN UNA LINEA BASE AMBIENTAL AL SISTEMA HIDRÁULICO, A FIN DE ESTABLECER SU SITUACIÓN ACTUALé é é é é é é é é é é 51
4.1.1. Línea Base ambiental del área directa e indirecta de estudioé é é é é é é é é é é .é é . 51
4.1.1.1. Descripción del medio físico é ...é é é 51
· Geologíaé .é ..é ...é é é é é é é é é é é é .. 51
· Hidrografíaé 52
ü Características generales del río Malacatos é é é é é é é é é é é é é é é é .é ..é é é é é .. 52
· Clima é ...é 55
· Suelo é é é é é é é é é é é é é é é é é é .é é é é é é é é é é é é é é é é é é ..é é é .. 56
· Uso de la tierra é ..é é é é 57
· Paisaje natural. é ..é é é . 59
4.1.1.2. Descripción del medio biótico é é é é é é é é ..é é é é é é é é é é é é é é .é é é .. 60
· Flora é . 60
· Fauna é .é é é .. 63
4.1.1.3. Descripción de aspectos socioeconómicos, culturales y turísticos é é é é ...é é é é é .. 64
· Niveles socioeconómico é ..é é é 64
· Infraestructura y servicios básicos del parque Lineal del Sur La Tebaida. é é é é é é é é é . 64
· Educación y salud é ... 67
· Recolección de basura é 68
· Colectores marginales. é .. 68
· Abastecimiento y transporte é .. 69

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

· Turismo. é ... 69
4.1.2. Aspectos hidrológicos é é é é .é é é é é é é é é é é é é é é é é .é é .é é é é ...é é é 70
4.1.2.1. Análisis morfométrico de la subcuenca hidrográfica. é é é é é é é é é é é é é é é é . 70
4.2. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y EL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PARA LO QUE FUE CONSTRUIDO EL SISTEMA HIDRÁULICO DEL RIO MALACATOS, PARQUE "LA TEBAIDAò, A TRAVÉS DE UNA AUDITORIA AMBIENTALé ..é é é é é é ... 71
4.2.1. Auditoría Ambiental. é ..é é é é é . 71
4.2.1.1. Pre auditoria é é é é é é é é é é ..é é é é é é é é é é é é é é é ...é é é é é 71
· Revisión de registros. é é é é é é é é é é é é .é é é é é é é é é é é ..é é é é é é é é ... 71
· Interpretación e informe de planos é é é é é é é é é é é é é é é .é é é é é é é é é é é .. 73
4.2.1.2. Auditoria de campo. é 74
· Inspección de instalaciones é 74
· Verificación del cumplimiento de los objetivos para lo que fue construido el sistema hidráulicoé . 79
ü Control hidráulico de crecidas. é . 79
v Capacidad hidráulica del río Malacatos en dos puntos específicosé ...é é é é é é é é é é é . 82
v Velocidad del caudal para dos puntos específicos (calle Chile entre Av. Iberoamérica y Universitaria); (Av. Universitaria entre Imbabura y Quito)é é é é é é é é é é é é é é é é .. 85
ü Obtención de material pétreo. é ... 90
v Análisis granulométrico é ..é é é é é ... 91
ü Recreación. é ..é é é 93
v Análisis de aguas é ...é é é é .. 94
4.2.1.3. Post-auditoria. é 107
· Matrices de calificación é ...é é é é é ... 108
4.3. RESULTADO DEL DISEÑO DE LA PROPUESTA CON MEDIDAS CORRECTIVAS, QUE PERMITAN OPERAR EN CONDICIONES AMBIENTALES APROPIADAS EL SISTEMA HIDRÁULICO DEL RIO MALACATOS, PARQUE LINEAL DEL SUR "LA TEBAIDAòé .. 114
4.3.1. Plan de Manejo Ambiental é é é é é é é é ..é é é é é é é é é é é é ..é é é é é é . 114
4.3.2. Presupuesto del PMA é é é é é é é é é é é .é é é é é .é ..é é é é é é é é é é é .. 118
V. CONCLUSIONES. é ... 122
VI. RECOMENDACIONES. é 124
VII. LITERATURA CITADA. é . 126
VIII. ANEXOS é ... 129

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Indicadores cualitativos de calificación é . 48
Cuadro 2. Relaciones de valoración é é é é é ...é .. 49
Cuadro 3.- Puntos de monitoreo é .é é é é é é . 96

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área directa de estudio. é . 23
Figura 2. Dique o azud transversal é .. 24

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 3. Desarenador... e e e e e e e é 25
Figura 4. Dique de regulación. é .. 25
Figura 5. Caracterización de las especies vegetales é ... 28
Figura 6. Observación de avifauna con teleobjetivo Bushnell Spacemaster 78 ï 1200, D= 60 mm. é ..é é é é é .é é . 29
Figura 7. Guías de campo (libro *The Birds of Ecuador. Volume II*). é é é é é é é é é é é é é . 30
Figura 8. Mapa Base é .é é . 33
Figura 9. Inspección de las obras físicas. é . 36
Figura 10. Toma de datos con estación total Sector 1. Calle Chile entre Avda. Iberoamérica y Universitariaé é é é é é é é é é é é é é é é é é é .é é é é é é .. 41
Figura 11. Toma de datos con estación total Sector 2. Av. Universitaria, entre Imbabura y Quitoé . 42
Figura 12. Extracción de la muestra de material pétreo é é é é é é é é é .é é é é é é é é é ... 44
Figura 13. Zona de la laguna contaminada (muelle bar) é é é é é é é é é é é é é é é é é é ... 44
Figura 14. Toma de muestras de agua en el rio Malacatos. é é é é é é é é é é é é é é é é .. 45
Figura 15. Muestras de agua recogidas en puntos de contaminación en el curso del rio Malacatos. é é é é é é é é é é é é é é é .é é é é é é é é é é é ..é é é é . 47
Figura 16. Afloramiento de conglomerado y material a explotar é é é é é é é é é é é é é . 52
Figura 17. Red hídrica de la subcuenca de aporte..é . 54
Figura 18. Observación y recorrido de la zona de estudio en los lugares afectados é é é é é é é 56
Figura 19. Desarenadores hechos artesanalmente. é . 57
Figura 20. Mapa de Uso Actual del Suelo é 58
Figura 21. Extracción inadecuada de material y contaminación de agua é é é é é é é é é é é 59
Figura 22. Materiales sólidos suspendidos en la zona recreativa (laguna) é é é é é é é é é é .. 60
Figura 23. Mapa de Cobertura Vegetal de la subcuenca de aportación é é é é é é é é é é é .. 62
Figura 24. Vista panorámica del parque é . 67
Figura 25. Residuos sólidos acumulados en la rivera del rio..é é é é é é é é é é é é é é é é 68
Figura 26. Compuerta frontal del desarenador. é ... 75
Figura 27. Compuerta de desalojo é ... 76
Figura 28. Compuerta del canal de emergencia é . 76
Figura 29. Compuertas del dique de regulación é .é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 77
Figura 30. Mandos y tableros de control de las compuertas del dique de regulación ..é é é é é .. 78
Figura 31. Estado de los tableros de control é .. 78
Figura 32. Capacidad hidráulica del río Malacatos en el sector de la calle Calle Chile entre Av. Iberoamérica y Universitaria é ..é é é é é é é . 83
Figura 33. Capacidad hidráulica del río Malacatos en el sector de la Av. Universitaria entre Imbabura y Quito é ...é ...é é é é 84
Figura 34. Comprobación grafica de la capacidad hidráulica del rio en el sector de la (Av. Universitaria entre Imbabura y Quito)é é é é é é é é é é é é é .é é é é ... 88
Figura 35. Comprobación grafica de la capacidad hidráulica del rio en el sector de la (calle Chile entre Av. Iberoamérica y Universitaria)é é é ..é é é é é é .é é é é .. 89
Figura 36. Vista del dique de regulación, donde se evidencia que no existe ningún control del caudal é .é ... 90
Figura 37. Acumulación de material en el desarenador é é é .é é é é é é é é é é é é é é ... 91

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 38. Análisis granulométrico del material pétreo del desarenador ubicado en el rio Malacatos parque Lineal del Sur La Tebaida, 2007é é é é é é é é é é é é é é é é é é 92
Figura 39. Contaminación de la laguna é ... 94
Figura 40. Mapa de puntos de muestreo de agua é ... 95
Figura 41. Presencia de Coliformes Totales en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é .é é é é . 97
Figura 42. Presencia de Coliformes Fecales en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é .é é é é . 98
Figura 43. Presencia de Mohos en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006é é é é .. 99
Figura 44. Potencial Hidrógeno en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é é é é 100
Figura 45. Temperatura en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é é é é 100
Figura 46. Turbiedad en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é .é ..é é é é é .. 101
Figura 47. Color en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é é é é é é é 102
Figura 48. D. TOTAL como $CaCO_3$ en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é é . 103
Figura 49. Nitratos en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é é é é é é é é é . 103
Figura 50. Cloruros en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é é é é é é é é é 104
Figura 51. Conductividad Eléctrica en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é é . 105
Figura 52. Fosfatos en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006 é é é é é é é é é . 106
Figura 53. Residuos de grasas, aceites y sólidos flotantesé é é é é é é é é é é é é é é é é ... 106
Figura 54. Espumas provenientes de la actividad humana, de grasas y aceites é é é é é é é ..é 107

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Manual de operación y mantenimiento del Complejo Hidráulico Parque Lineal del Sur La Tebaidaé ...é é é .é é é é é ... 129
Anexo 2. Croquis del Parque Lineal del Sur La Tebaida é é é é é é é é ...é é é é é é é é ... 132
Anexo 3. Mapa de Pendientes é .é .. 133
Anexo 4. Precipitación máxima en 24 h, ajustada a Gumbel para un Tr 50 años é é é é é é é ... 134
Anexo 5. Valores de Y y on, para cálculo de la distribución de Gumbel é é é é é é é é é é .. 135
Anexo 6. Zonificación de intensidades de precipitación a nivel nacional y ecuaciones representativas de la Zona 35 é ..é é é é é é . 136
Anexo 7. Valores de Intensidades de Precipitación (mm*h-1) para periodo de retorno de 50 años; calculadas con la ecuación de intensidades del INAMHIé é é é é é é é é é é é é é é é ... 137
Anexo 8. Coeficiente de rugosidad de Manning é .. 138
Anexo 9. Datos de clima de la zona de estudio é é é é é é é é é é é é é é é é é é é .é é ... 139
Anexo 10. Inventario florístico del parque lineal del Sur La Tebaida é é é é é é é é é é é .. 140
Anexo 11. Inventario faunístico del parque lineal del Sur La Tebaida é é é é é é é é é é é 150
Anexo 12. Acta de Apertura é . 152
Anexo 13. Resultados de granulometría é .é é é . 153
Anexo 14. Resultados del análisis de aguaé é é é é é é é é é é é é é é é é é é .é é é ... 154
Anexo 15. Criterios de calidad para aguas destinadas para fines recreativos é é é é é é é é . 157
Anexo 16. Acta de Cierre é é é é é é é é é é é é é é ...é é é é é é é é é ...é é é é 158

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

RESUMEN

Con la elaboración del presente trabajo de investigación aplicada se pretende generar una información integrada, valedera y de trascendental importancia para el manejo adecuado del sistema hidráulico del Río Malacatos en el Parque ñLa Tebaidaò, a través de una Auditoría Ambiental en esta obra física se verificará si cumple con las normas, parámetros, reglamentos y leyes en cuanto a la protección del medio ambiente.

Al término de la Auditoría se obtienen resultados que servirán como puntos de referencia para lograr verificar el cumplimiento de las funciones para lo que esta destinada la obra física; a los objetivos que fueron planteados para el aprovechamiento del material pétreo que se apilaba en el Río Malacatos, el mismo que antes de la construcción mantenía su cause, oxigenación natural y vida acuática inalterable, como también el aspecto de su cobertura vegetal en las riveras; con el funcionamiento de este sistema hidráulico el río sufrió cambios que visiblemente se los observa. Esta obra fue diseñada para cumplir varios objetivos tales como; la recreación, obtención de materiales de construcción y de disminución de la energía y fuerza del río; los cuales por medio de esta auditoría ambiental se verifica si están cumpliendo con los propósitos planteados, lo que servirá para implementar medidas de mitigación y corrección según los datos que proporcione la auditoría.

La Auditoría Ambiental a ser realizada en el Sistema Hidráulico consistirá en determinar si la obra física previa a su construcción tubo los permisos correspondientes, así como estudios de impacto ambiental, factibilidad y una línea base; así mismo verificar si los objetivos planteados en el proyecto ejecutado como: recreación, obtención de materiales de construcción y disminución de energía y velocidad de cause del río; son los principales cuestionantes para verificar si fue pertinente la realización de esta obra física.

Con lo que respecta a los objetivos en el caso de la laguna de recreación se observa que fue interrumpido el cauce natural del río, además las agua que se embalsan en el sitio se eutrofiza, situación por no tener un buen control del sistema hidráulico en este lugar, que no permite una buena circulación del agua para su oxigenación natural, lo que

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

contribuye a que se generen malos olores y a la acumulación de sedimentos que obstaculizan la utilización de las pequeñas embarcaciones, lo que conlleva a que la vida acuática en el sitio y aguas abajo se altere; ya que las compuertas de la presa de regulación son abiertas en la noche sin ningún control y el agua embalsada sale con fuerza acareando sedimentos que pueden dañan vida acuática y micro flora aguas abajo. En el caso de la presa desarenadora existe un impacto visual por la presencia de lodo en gran porcentaje; a demás de arena piedra y grava, material que no es retirado periódicamente con un estudio previo que no párese haberse hecho; con todos estos problemas que se pueden identificar a simple vista y los que se dieron en el transcurso de la realización de este proyecto de tesis, por lo cual se ve pertinente la realización de la Auditoría Ambiental.

SUMMARY

The present research, seeks to generate an integrated information, valid and of main times for the appropriate handling of the hydraulic system of the River Malacatos in the park "The Tebaida", through an environmental audit, in this physical work will be verified if it fulfills the norms, regulations and laws as for the protection of the environment.

When concluding of the audit it is obtained results that they will be good as reference points to be able to verify the execution of the functions for that that this dedicated the physical work; to the objectives that were outlined for the use of the stony material that was heaped in the river Malacatos the same one that maintained their natural current of the water, oxygenation and aquatic unalterable life before the construction, as well as in the aspect of their vegetable covering in the riveras; with the operation of this hydraulic system the river suffered changes that visibly observes them to it. This work was designed to complete such several objectives as: the recreation, obtaining of construction material and of decrease of the energy and force of the river; which it is verified by means of this environmental audit if they are fulfilling the outlined purposes, what will be good to implement mitigation measures and correction according to the data provided by the audit.

The Environmental Audit to be carried out in the hydraulic system will consist, in determining if the physical previous work to its construction tube the corresponding permits, as well as studies of environmental impact, feasibility and a line bases; likewise to verify if the objectives outlined in the project executed as: recreation, obtaining of

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

construction materials and energy decrease and speed of it causes of the river; they are the main study queries to verify if it was pertinent the realization of this physical work.

With what concerns to the objectives in the case of the recreation lagoon it is observed that the natural current water of the river was interrupted, also the waters that are acumulated in the place be eutrofiza, situation that, for not having a good control of the hydraulic system in this place, it doesn't allow a good circulation of the water for its natural oxygenation, what contributes to that they take place bad scents and the accumulation of silts that block the use of small crafts, producing alterations of the aquatic life laughs below what loses temper; since the floodgates of the regulation prey are opened in the nights without any control and the dammed water goes out with force carry silts that they can damage the aquatic life and micro flora you dilute below. In the case of the prey that picks up the sand, a visual impact exists for the presence of mud in great percentage; to other of the sand stone and it burdens, material that is not retired periodically, with a previous study that doesn't seem to be had fact; with all these problems that can be identified at first sight and those that were given in the course of the realization of this thesis project, reason why are pertinent the realization of the Environmental Audit

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

I. INTRODUCCIÓN

Los temas relacionados con el medio ambiente están recibiendo una atención cada vez mayor en todo el mundo, por lo tanto toda entidad pública y privada demuestra su compromiso de proteger el medio ambiente adoptando políticas corporativas y prácticas de operación de campo que reducen o eliminan la posibilidad de que se produzca algún impacto ambiental. Este compromiso se evalúa a través del uso de auditorías ambientales las mismas que en los últimos años han sido presentadas como una herramienta de amplia aplicación. Su uso ha sido promovido por diferentes agentes, desde los gobiernos locales hasta las organizaciones internacionales, ganando un impulso significativo.

Esto obliga a que los proyectos de cualquier tipo se desarrollen teniendo en cuenta los impactos ambientales que estos generan a la vida cotidiana de las personas y el ambiente, por este motivo la presente tesis se realizó al sur de la ciudad de Loja, en el cantón y provincia del mismo nombre, en el denominado Sistema Hidráulico del Río Malacatos parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò, donde se efectúo una Auditoria Ambiental de cumplimiento para evaluar objetivamente a los objetivos planteados por el Ilustre Municipio de Loja en la administración anterior como son: Control hidráulico de crecidas, obtención de material pétreo y recreación, para los que fue construida esta obra, con un costo aproximado de un millón de dólares donado por el Ex Ministro de Economía y finanzas Carlos Julio Emanuel.

Para saber si esta infraestructura cumple a cabalidad con la finalidad para que fuera construida se proponen, en la presente tesis, los siguientes objetivos:

- Generar una línea base ambiental al sistema hidráulico, a fin de establecer su situación actual.
- Evaluar el funcionamiento y el grado de cumplimiento de los objetivos para lo que fue construido el Sistema Hidráulico del Río Malacatos, Parque ñLa Tebaidaò, a través de una auditoría ambiental de campo.
- Diseñar una propuesta con medidas correctivas, que permita operar en condiciones ambientales apropiadas el Sistema Hidráulico del Río Malacatos, Parque ñLa Tebaidaò

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

II. MARCO TEÓRICO

Revisión de literatura que sirvió para actualizarse sobre el tema, conceptualizar el estado del problema, conocer documentos, metodología, autores y objetivos para que el trabajo sea un aporte real y positivo.

2.1. AUDITORÍA AMBIENTAL

En el transcurso de los años las auditorías ambientales han tenido diversas enunciaciones según varios autores.

2.1.1. Definiciones

2.1.1.1. Según la EPA (Enviromental Protection Agency) (USA, 1986).

La auditoría ambiental es una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva por parte de entidades reguladas (Agencias Públicas o Privadas) de operaciones y prácticas de las instalaciones relacionadas para alcanzar los requerimientos medio ambientales.

2.1.1.2. Según la Cámara de Comercio Internacional (1988).

Auditoría ambiental es una herramienta de administración compuesta de una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de cómo se comporta una organización, la gestión y el equipo con el fin de contribuir a salvaguardar el medio ambiente permitiendo:

- Facilitar el control administrativo de las prácticas ambientales
- Evaluar la conformidad con la política de las compañías que aspiran alcanzar los requerimientos reguladores.

2.1.1.3. Según la norma ISO 14000 (British Standards Institution, 1996).

La auditoría ambiental es un proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar evidencias para determinar si las actividades ambientales específicas, eventos, condiciones, sistemas de gestión ambiental, o información acerca de estos temas, cumplen con los criterios de la auditoría.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.1.1.4. Según la norma ISO 19011 ((British Standards Institution, 2002).

Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado de cumplimiento de los criterios de auditoría, esta actualmente vigente.

2.1.1.5. Según Consultora Biotierra (Loja-Ecuador, 2005).

Es una herramienta de gestión que comprende una sistemática, documentada, periódica y objetiva evaluación de cómo la organización y gestión de bienes de equipo medioambientales están cumpliendo con el propósito de salvaguardar el Medio Ambiente, siendo esta la que engloba las antes mencionadas.

2.1.2. Tipos de Auditorías Ambientales según su Alcance.

- Auditorías de adquisición o de fusión.
- Auditorías de cumplimiento.
- Auditorías corporativas.
- Auditorías de productos.
- Auditorías del sector público.

El tipo de auditoría ambiental que se ejecutó en el presente trabajo fue la auditoria de cumplimiento.

2.1.2.1. Auditorías de cumplimiento

Aseguran el cumplimiento de las empresas con las regulaciones actuales y futuras, lo cual le mejora su gestión, identifica las posibilidades de ahorros económicos y mejoran su reputación e imagen pública.

2.1.3. Beneficios de una Auditoría Ambiental

Las auditorías son un instrumento fundamental para que las empresas afronten con competitividad su gestión ambiental. De esta forma, la auditoría aporta a la empresa una serie de beneficios que varían de situación en situación, pero que la convierten en rentable:

- Ayuda a la conservación del medio ambiente y al cumplimiento de leyes, normas y estándares.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Facilita la puesta en marcha por las empresas de sistemas internos de protección ambiental.
- Da transparencia a la gestión ambiental de la empresa.
- Facilita la comunicación externa e interna a todos los niveles.
- Amplía el conocimiento sobre el estado de salud medioambiental de prácticas e instalaciones.
- Proporciona ventajas frente a la competencia, tales como el prestigio y una buena imagen.
- Incentiva la innovación tecnológica.
- Mejora el rendimiento y la utilización de los recursos.
- Proporciona a la empresa una base de datos disponible para otras funciones.

(Biotierra, 2005)

2.1.3.1. Financieros

- Minimiza costos de accidentes.
- Planifica las mejoras.
- Identifica los ahorros de gastos.

2.1.3.2. Comunicaciones

- Aumenta la conciencia de los empleados.
- Demuestra el compromiso al público y a las autoridades.
- Promueve la capacitación.

2.1.3.3. Información

- Conocimiento sobre el comportamiento ambiental
- Compara e intercambia información.
- Mejora el rendimiento de la empresa.
- Problemas actuales y futuros.

2.1.3.4. Gestión de riesgos

- Minimiza los incidentes.
- Reduce la exposición a litigios. (Hurtado, 2004).

2.2. ETAPAS DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL

Aunque pueden variar dependiendo del tipo de auditoría, los objetivos perseguidos o la situación y/o características de la empresa, es posible en general distinguir tres etapas:

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.2.1. Pre-Auditoría o Diagnostico Previo

Corresponde a la fase anterior a la auditoría en sí, conocida como diagnostico previo. Sirve de preparación y en ella se persigue minimizar tiempo y gastos, así como maximizar la productividad del equipo auditor. Se destacan en esta etapa las actividades de:

- Definición de objetivos, aquí se trata de definir la misión, de concretar los objetivos, seleccionar criterios y prioridades y fijar el método, todo ello dependiendo del tipo de auditoría que se va a realizar.
- Planificación y toma de decisiones en la forma que se ejecutara la auditoría. Desarrollo del plan de auditorías: definición del alcance en su totalidad (técnico, temporal, geográfico, etc.), identificación de las fuentes de información y gestión de cuestionarios, discusión del programa de auditorías y asignación de prioridades. Elección de los criterios de evaluación.
- Selección del equipo auditor, asignación de tareas y responsabilidades del mismo, comprobación de su competencia y cualidades.
- En esta etapa es imprescindible la cooperación de la empresa, facilitando la entrega de la información solicitada a través de conversaciones, entrevistas, documentación, cuestionarios, etc., de tal modo que permita la confección del diagnostico previo.
- El alcance de la auditoría se ha de definir en esta fase con profundidad y suficiente nivel de detalle para ahorrar tiempo y recursos, además de para planificarla correctamente. El alcance de la auditoría dependerá de factores tales como el tipo de auditoría, el tiempo disponible, el tamaño de la empresa, la complejidad de sus procesos, los recursos humanos y económicos, etc.
- En cuanto a las fuentes de información seleccionadas, trataran fundamentalmente de: información general sobre la empresa, permisos y autorizaciones, documentación de la planta, aspectos generales de la planta, descripción de los procesos e identificación de las emisiones y de la producción de residuos y efluentes, así como gestión de los residuos.
- A partir de estos datos se confeccionan las preguntas de los cuestionarios destinados al personal técnico, científico, directivo, productivo, etc., del que se intentara obtener respuestas que permitan conocer la situación de la empresa, su

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

sistema productivo, mecanismos de control interno, asignación de tareas y responsabilidades, etc. Así se podrá elaborar un inventario para la auditoría medioambiental.

- El programa de auditoría debe contener los objetivos y acciones prioritarias, como son la revisión del antiguo plan de auditorías o planes de gestión medioambiental, si existieran, la revisión de la normativa medioambiental en el ámbito local, nacional, internacional, etc.; La revisión de los planes de instalación; la revisión de los esquemas de procesos; la adquisición de copias de los permisos, autorizaciones y planos; la identificación de las fuentes de emisión, los tipos de vertido, los tipos de tratamiento, almacenamiento o eliminación de residuos.

- La selección del personal deberá hacerse teniendo en cuenta las características propias de un buen profesional de ese campo: conocimientos técnicos suficientes, objetividad, honestidad, competencia, experiencia, capacidad de comunicación, dialogo, etc. (PlaniGestión, 2004).

2.2.2. Auditoria de Campo

Las actividades propias de la auditoria como tal, encaminadas a sí mismo a la búsqueda y recopilación de información, consisten en: visitas, cuestionarios, estudio de los documentos de la empresa, entrevistas con el personal de la empresa, observación por parte del auditor, toma de muestras y análisis de las mismas, etc. Procesada toda esta información se procede a su análisis para conocer la situación medioambiental de la empresa, incluyendo aspectos jurídicos y económicos afectados.
Se pueden identificar las siguientes etapas:

2.2.2.1. Identificación de actividades.- Establecido el diagnóstico previo, se tiene una visión más o menos precisa del trabajo a realizar, pudiéndose concretar este a través de un contrato.

El paso siguiente consistirá en definir el contrato, firmarlo y ejecutar lo convenido. El contrato deberá contener: la misión y objetivos de los auditores, los controles técnicos y científicos que se efectuarán, los documentos necesarios, la cronología de las intervenciones y el presupuesto necesario.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.2.2.2. **Ejecución de la auditoria.-** Implica la definición de los objetivos de la etapa, metodología a utilizar y técnicas que se emplearan.

2.2.2.3. **Objetivos de la etapa.-** En cuanto a los objetivos de la etapa, se persigue en primer lugar la verificación de la situación técnica y medioambiental de la empresa en función de la información recopilada, documentos, entrevistas, cuestionarios, controles técnicos y de la normativa y reglamentación existente. Es segundo lugar se contempla el análisis y la discusión critica de los resultados en función de los objetivos planteados en un principio.

2.2.2.4. **Metodología.-** En cuanto a la metodología a utilizar, se puede citar la sugerida por la Cámara Internacional de Comercio (CIC), que consta de cinco fases:

a) Estudio de la información recopilada.- El análisis de toda la información obtenida a través de documentos, entrevistas y conversaciones, cuestionarios, normativas, controles técnicos, visitas e inspecciones, antiguos planes de gestión ambiental, etc., debe ser profundo y completo a fin de conocer el funcionamiento de la empresa y su control interno. Los resultados de los análisis deben apoyarse en una sólida base constituida por pruebas irrefutables, tanto si se trata de aspectos positivos de la empresa como si son negativos, deficiencias, incumplimientos de la normativa, etc.

b) Estudio de los puntos fuertes y puntos débiles de la empresa.- Se persigue en esta fase la verificación del cumplimiento por parte de la empresa de la normativa y reglamentación existente, por que el auditor deberá ser riguroso, evaluando objetivamente, sector por sector, los riesgos, fallos y deficiencias detectadas. La Cámara Internacional de Comercio aconseja los siguientes criterios de evaluación:

- Formación y experiencia del personal.
- Definición clara y precisa del reparto de tareas y responsabilidades.
- División de las funciones para minimizar los conflictos de poder.
- Sistema de autorización eficaz.
- Existencia de control interno.
- Existencia de medidas de seguridad.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Existencia de documentos que determinen las gestiones a seguir.
- El trabajo del auditor deberá seguir dos criterios: el riesgo que corre la empresa y la eficiencia del control interno.

c) Recopilación de pruebas.- Las pruebas obtenidas constituyen el material que determina la situación legal de la empresa y en las que se apoya el informe final de auditoría. Por lo tanto, las deficiencias e incumplimientos de la normativa detectados han de fundamentarse rigurosamente sobre estas pruebas. Los métodos para la obtención de pruebas, en general, son: cuestionarios, test, entrevistas y reuniones, observaciones, visitas técnicas o inspecciones, análisis de datos disponibles, análisis de muestras, de emisiones, residuos, etc.

d) Evaluación de las pruebas.- Las pruebas obtenidas se analizan cuidadosamente para detectar todos los fallos y deficiencias del funcionamiento de la obra y los riesgos que supone el no solucionar dichos problemas.

e) Informe sobre los resultados de la auditoría o informe previo.- Una vez recopilada y analizada toda la información sé está en condiciones de redactar un pre informe dirigido en principio a los directivos de la empresa, quienes decidirán si lo hacen extensivo a los técnicos y demás personal que crean oportuno. En el pre informe se mostraran todas las deficiencias encontradas en el funcionamiento interno, así como los riesgos medioambientales, jurídicos y económicos que amenazan a la obra. Normalmente se realiza una reunión entre el equipo auditor y los directivos y técnicos con el objeto de discutir los resultados, planear y responder interrogantes, formular dudas o realizar críticas.

2.2.2.5. **Técnicas.-** Las técnicas utilizadas en la auditoría son variadas y su elección dependerá en general del tipo de auditoría, recayendo en el auditor la responsabilidad de la decisión última, que se tomara basándose en la información captada en la etapa de Pre auditoria.

La adopción de técnicas de comunicación y dialogo por parte del auditor son adecuadas en la relación con directivos, técnicos y trabajadores para lograr recabar con mayor facilidad la información y conocer, por ende, la situación medioambiental de la obra. El logro de una buena comunicación depende de una serie de cualidades humanas que debe aportar el auditor como son: ser educado y amable, saber escuchar y dialogar, conocer la

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

metodología de la auditoría y las características técnicas generales de la obra. El mismo sentimiento debe lograrse entre el jurista y el técnico o científico. Para obtener datos sobre el funcionamiento de la planta se pueden realizar controles técnicos más o menos rigurosos según sean mayores o menores las deficiencias o los riesgos posibles. Para realizar estos controles se suelen utilizar cuestionarios, test y encuestas, observación por parte del auditor, inspecciones y visitas técnicas, análisis de muestras (de emisiones, de efluentes, de vertidos o de residuos sólidos), test de verificación, etc.

Otro factor de éxito radica en el hecho de que el trabajo del equipo auditor este bien estructurado. Cada auditor debe tener sus propias notas de trabajo, en las que se encuentren detalladas todas las observaciones y pruebas debidamente enumeradas, fechadas y firmadas, de forma que constituyan un buen soporte para las conclusiones y posterior seguimiento de la auditoría. (CALVO-MANZANO et al., 2002).

2.2.3. Post-Auditoría

Esta etapa coincide con la elaboración del informe final, presentación de los resultados, comparaciones, verificación del cumplimiento de la legislación vigente, conclusiones y propuestas, recomendaciones y medidas correctoras. Se puede dividir en dos partes:

2.2.3.1. Evaluación y presentación de los resultados.

Los resultados se muestran en un informe final, basado en las conclusiones obtenidas, en las deficiencias detectadas y en las medidas correctoras que se aconseja poner en práctica. Además de constituir una valiosa herramienta de trabajo el informe final sirve para convencer a la dirección de la urgencia y necesidad de poner en práctica cuanto antes las medidas señaladas.

Los resultados deben darse a conocer de forma clara y directa, con un acertado grado de detalle y con la absoluta seguridad por parte del equipo auditor de haber tenido en cuenta todos los objetivos previstos y de que las técnicas y métodos empleados han sido correctos en cada caso.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El informe verificará la calidad seriedad y fundamentos de las observaciones, mediciones y estimaciones. En él se incluirán, por tanto, los resultados y las conclusiones correspondientes.

2.2.3.2. Contenido del informe.

Su estructura y contenido dependen en principio de los objetivos de la auditoría, no obstante, el informe debe ser un instrumento claro, exacto, detallado y riguroso en la descripción de los resultados, insuficiencias, deficiencias y riesgos de la organización y del sistema, sólidamente argumentado y fundamentado en las pruebas obtenidas por el auditor. Contendrá además la propuesta de mejora de la situación incluyendo medidas correctoras a corto y largo plazo. Así, el contenido del informe será una exposición de los resultados materiales de la auditoría en relación con la legislación vigente y las pruebas obtenidas.

Los resultados se analizan por sectores ñagua, aire y sueloò, poniendo las deficiencias o inconformidades del sistema respecto a la normativa medioambiental (desviaciones en los procesos, técnicas, operaciones, etc.) (MUÑOZ, 2004).

2.3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Es un conjunto de normas jurídicas que tienen que ver con actuación de los individuos y los grupos humanos, en relación con el ambiente.

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

En los Art. 86 al 91, considera la protección y preservación del derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable; en especial, garantiza la preservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación y la explotación sustentable de los recursos.

2.3.2. Ley de Gestión Ambiental

Establece que las actividades que supongan riesgos ambientales, deben contar con su respectiva licencia ambiental, previa la presentación y aprobación por parte de las

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

autoridades competentes, de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental.

2.3.3. Ordenanzas

Una ordenanza es un tipo de norma jurídica que se incluye dentro de los reglamentos, y supone un conjunto de preceptos de rango inferior a la ley.

2.3.3.1. Ordenanzas provinciales

La provincia de Loja, con la ordenanza que regula el procedimiento de evaluación de impactos ambientales generados por obras, actividades o proyectos de alcance provincial, publicada en el Registro Oficial 399 del 24 de agosto de 2001.

2.3.3.2. Ordenanzas municipales

El Ilustre Municipio de Loja, en el Código Municipal de Urbanismo, Construcciones y Ornato, que contiene las normas que regulan el desarrollo urbano y su planificación.

2.3.4. Texto unificado de legislación secundaria.

Este documento establece que las empresas públicas o privadas deberán ejecutar estudios de impacto y planes de manejo ambiental previo a la ejecución de un proyecto o actividad. La revisión y aprobación del estudio estará a cargo del organismo competente en función del sistema descentralizado. El ministerio del Ambiente otorgara la licencia ambiental, que establece condiciones de obligatoriedad para el cumplimiento del plan de manejo, El control y seguimiento ambiental de las actividades se llevaran a cabo mediante monitoreo interno, control ambiental recurrente, auditorías ambientales y vigilancia comunitaria.

2.4. HIDRAULICA

2.4.1. Definiciones

La Hidráulica General aplica los conceptos de la Mecánica de los Fluidos y los resultados de experiencias de Laboratorio en la solución de problemas prácticos que tienen que ver con el manejo del agua en almacenamientos y en conducciones a presión y a superficie libre.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Los conceptos de la Mecánica de Fluidos se resumen en tres capítulos:

- Estática.
- Cinemática.
- Dinámica.

En la Estática se estudia el agua en reposo; en la Cinemática se trata de las líneas de flujo y de las trayectorias y en la Dinámica se estudian las fuerzas que producen el movimiento del agua.

De acuerdo con su variación en el tiempo el flujo del agua se clasifica como Permanente y Variable. Es Permanente cuando sus condiciones en un sitio determinado no cambian con el tiempo; en caso contrario el flujo se llama Variable o No permanente.

En muchos problemas de Ingeniería, por ejemplo en el diseño de captaciones, conducciones, puentes, obras de protección contra la acción de ríos, estructuras de drenaje, etc., el flujo se trata como Permanente. Los estudios de Golpe de Ariete en conductos a presión, y de Avalanchas y de Tránsito de Crecientes en conducciones a superficie libre aplican los conceptos del Flujo No Permanente. (KUIPER, 1969)

2.4.2. Aplicaciones de la hidráulica.

2.4.2.1. Hidráulica fluvial e ingeniería de ríos

La Hidráulica Fluvial y la Ingeniería de Ríos combinan conceptos de Hidrología, Hidráulica General, Geomorfología y Transporte de sedimentos.

Estudian las características del flujo en las corrientes naturales en lo que se refiere a caudales, niveles medios y extremos, velocidades de flujo, variaciones del fondo por socavación y sedimentación, capacidad de transporte de sedimentos y ataques contra las márgenes, y tienen una participación importante en el diseño de las estructuras hidráulicas que se construyen en los cauces o cerca de ellos.

Entre estas estructuras se cuentan las siguientes:
Captaciones, Obras de Desviación, Presas de Embalse, Vertederos, Desarenadores, Conducciones, Descarga de alcantarillados de Aguas Lluvias y de Aguas Negras, Muros de

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Contención, Obras de Encauzamiento, Puentes, Box-Culverts, Espolones, Tablestacados, Pilotes, Revestimiento de Taludes, Empedrados, Acorazamiento del Lecho, Cruces Subfluviales, Jarillones. (KUIPER, 1969)

- Corrientes naturales
- Transporte de sedimentos en ríos
- Estudios para diseño de puentes y de cruces subfluviales.
- Control de inundaciones
- Avalanchas

La Hidráulica Fluvial combina conceptos de Hidrología, Hidráulica General, Geomorfología y Transporte de sedimentos. Estudia el comportamiento hidráulico de los ríos en lo que se refiere a los caudales y niveles medios y extremos, las velocidades de flujo, las variaciones del fondo por socavación y sedimentación, la capacidad de transporte de sedimentos y los ataques contra las márgenes.

Los diseños de las obras que se construyen en los ríos para suministro de agua, vertimiento de excesos, encauzamiento, protección del fondo y de las márgenes están dentro del campo de la Ingeniería de Ríos.

- **Transporte de sedimentos en ríos.**

El proceso de producción de sedimentos en las cuencas y su transporte por parte de las corrientes naturales es muy complejo. La cuantificación de los sedimentos para proyectos de Ingeniería se basa actualmente en mediciones y en la aplicación de métodos empíricos.

- **Corrientes naturales.**

Las corrientes de montaña tienen altas pendientes y gran capacidad de transporte de sedimentos; además, generan fenómenos importantes de socavación de fondo y de ataques contra las márgenes. En las corrientes de llanura también existen procesos de transporte de sólidos, socavación y ataques contra las márgenes en magnitudes relativamente moderadas; sin embargo, los depósitos de sedimentos que llegan de las partes altas y los aumentos de

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

nivel por baja velocidad del agua inciden en los desbordamientos y en la inundación de zonas aledañas. (**SILVA, 1998**)

2.4.2.2. Amenazas e impactos hidrológicos

Las precipitaciones intensas pueden producir inundaciones, desbordes y deslizamientos que afectan en mayor o menor grado a la salud, economía y recursos de un país.

Éstas dependen de los períodos de retorno de la lluvia que pueden ser de 10 ï 50 años a más que pueden causar serios daños físicos y/o humanos, y que se establece o reconoce por los procesos de deslizamientos, formación de microquebradas, caída de piedras-/bloques/rocas, etc. A su vez la formación de cada escenario o evento generan variados efectos que son consecuencia de las máximas crecidas o caudales picos (flujo que depende de muchos factores). Éstas van delineando las áreas y/o zonas de alto riesgo, que ponen en peligro la vida de las personas que habitan en dichos sitios, por motivos que grandes volúmenes de agua y sedimentos chocan contra las viviendas con gran probabilidad de destruirlas, pero una solución para evitar su destrucción, sería su reubicación o traslado.

Entre los riesgos e impactos más frecuentes hacia la población tenemos:

1. Viviendas localizadas en zonas con amenaza de inundación debido a crecidas máximas del río o por represamientos debido a deslizamientos del suelo.

2. Viviendas en zonas de amenaza por desbordamiento del río en zonas bajas, en donde pueden encontrarse uno o varios barrios, parroquias, ciudadelas, etc.

3. La decisión o indecisión referente a la movilización de familias que se encuentran en zonas de amenaza deberá ser asumida por las autoridades municipales, con el apoyo de la Cruz Roja, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos y en consenso con los líderes comunales y la población directamente afectada.

4. Deslizamientos en zonas altas: Se refiere a sectores (> 2 000 m.s.n.m) localizadas en las cimas de las microcuencas en donde los trabajadores permanentes o casuales estarían en riesgo por los derrumbes que se puedan producir.

5. La probabilidad de ocurrencia de las amenazas citadas, y relacionadas con deslizamientos, flujos de lodo e inundaciones son fenómenos de difícil predicción; sin

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

embargo, no sólo se considera que se pueden presentar en un año cualquiera, sino también en los años sucesivos a este. (GIVEN, 1994).

2.4.2.3. La acción erosiva de los ríos

La erosión debida a las aguas corrientes sigue las mismas etapas en que se divide de forma natural el curso de un rio. Hay una primera etapa en que la erosión mecánica provocada por el agua y los materiales que arrastra es muy intensa en el curso alto del rio. En la segunda etapa, de transporte, la erosión mecánica sigue activa pero empieza a actuar la erosión química. Esta tiene lugar en el curso medio. Finalmente, en el curso bajo predomina la sedimentación de los materiales transportados, la acción mecánica se reduce muchísimo y prácticamente sólo actúa la erosión química.

La acción erosiva de un rio se debe a la energía del agua. Es capaz de arrancar trozos de roca que, al ser arrastrados por la corriente, actúan como un martillo sobre el cauce del rio, desprendiendo nuevos fragmentos. Como el cauce no es regular, se suelen producir remolinos que arrastran arenas y gravas, puliendo el fondo del rio y creando cavidades.

Otras veces, la pendiente elevada hace que el agua forme saltos, cascadas o cataratas, algunas de las cuales llegan hasta los 1000 metros de altura. La zona de salto retrocede gradualmente aguas arriba a medida que se desgasta. En otros casos, cuando el curso se encuentra con grandes obstáculos, el agua "busca" las zonas más frágiles, las desgasta y forma desfiladeros o cañones.

En terrenos calcáreos es frecuente la aparición de cuevas subterráneas causadas por la erosión química del agua, que transforma el carbonato insoluble en bicarbonato soluble. (www.astromia.com/tierraluna/erosionfluvial.htm)

2.4.2.4. Materiales de río y su transporte.

La corriente transporta el material erosionado río abajo, acompañado de los sedimentos arrastrados al cauce por las escorrentías el flujo que surca la superficie, cuando el suelo ya no puede absorber más el agua de las precipitaciones. Todo este material recibe el nombre de carga fluvial. Se puede clasificar esta carga fluvial en tres categorías, según su origen.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Los productos disueltos son los sedimentos derivados de la corrosión y de la meteorización química. Las partículas arrastradas por las escorrentías constituyen el sedimento lavado, mucho más fino que el del lecho del cauce. El último tipo de carga lo forma el material erosionado de los márgenes del cauce, de tamaño similar al sedimento del lecho.

La mecánica y velocidad del desplazamiento de la totalidad de sedimentos y materiales transportados varía según el tamaño de las partículas. El movimiento de los sedimentos disueltos, transportados en suspensión, corresponde al de la corriente. Esta carga y las partículas más finas procedentes del lecho se mezclan en el agua gracias a la serie de remolinos que se producen al chocar el agua con los márgenes del cauce. Tales remolinos transportan en suspensión, a grandes distancias, partículas de limo y de arena, por encima del fondo del río. Sin embargo, los materiales de mayor tamaño (como grava, guijarros y cantos rodados) son demasiado pesados para ser levantados por dichos remolinos, por lo que se deslizan, ruedan o dan pequeños saltos por el fondo del cauce. Los cantos más pesados sólo pueden ser arrastrados durante periodos de arroyadas. El porcentaje de sedimentos acarreados por estos diversos mecanismos varía enormemente según los ríos y puede cambiar incluso en un mismo río según las épocas. No obstante, como norma general, la carga en suspensión se sitúa entre el 70% y el 85% del total de la carga.

Existe una estrecha relación entre la velocidad de la corriente, la presión de desgaste sobre los márgenes y el tamaño de las partículas erosionadas, transportadas o depositadas. (LOPEZ, 1986)

2.5. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

La composición de las aguas residuales se analiza con diversas mediciones físicas, químicas y biológicas. Las mediciones más comunes incluyen la determinación del contenido en sólidos, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), la demanda química de oxígeno (DQO) y el pH. **(**FREEMAN y MYRICK, 1987).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.5.1. Contaminantes Físicos

Entre los contaminantes sólidos se incluyen materiales como arena, arcilla, tierra, cenizas, desechos sólidos, material vegetal agrícola, grasas, breas, basura, papel, hule, madera, metales y plástico. Algunos de estos contaminantes físicos tienen origen natural, pero muchos otros son sustancias sintéticas artificiales que entran al agua como resultado de actividades humanas. Otros contaminantes físicos son las espumas de varias especies, los residuos oleaginosos y el calor. Los contaminantes físicos afectan el aspecto del agua y cuando se sedimentan en el lecho o flotan en la parte superior del cuerpo del agua interfieren con la vida animal.

2.5.2. Contaminantes Químicos.

Incluyen compuestos orgánicos e inorgánicos disueltos o dispersos. Los contaminantes inorgánicos provienen de descargas domésticas, agrícolas e industriales que contienen diversas sustancias disueltas; entre estos contaminantes están las sales metálicas, solubles como cloruros, sulfatos, nitratos, fosfatos y carbonatos. También los desechos de ácidos, bases y gases tóxicos disueltos tales como dióxido de azufre, amoniaco, sulfuro de hidrógeno y cloro.

2.5.3. Contaminantes Orgánicos.

Son compuestos que contienen carbono y provienen de desechos domésticos, agrícolas e industriales, entre estos están los desechos de seres humanos y animales, procesamiento de alimentos y desechos de mataderos, compuestos químicos industriales y solventes, aceites, breas, tinturas y compuestos químicos orgánicos de tipo sintético.

2.5.4. Contaminantes Biológicos.

Incluyen bacterias y virus que provocan enfermedades, algas y otras plantas acuáticas. Las bacterias y virus indeseables son los que producen enfermedades como la tifoidea, la disentería, la poliomielitis, la hepatitis y cólera. El control de los virus en el agua es una tarea difícil, se debe tener un cuidado minucioso con los virus que producen enfermedades

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

y que son transportados por el agua, sobre todo si se intente reutilizar ésta. **(**FREEMAN y MYRICK, 1987**).**

2.5.5. Principales Contaminantes

2.5.5.1. Los principales contaminantes del agua son los siguientes:

- Aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno (en su mayor parte materia orgánica, cuya descomposición produce la desoxigenación del agua)
- Nutrientes vegetales que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas. Éstas, a su vez, interfieren con los usos a los que se destina el agua y, al descomponerse, agotan el oxígeno disuelto y producen olores desagradables
- Productos químicos, incluyendo los pesticidas, diversos productos industriales, las sustancias tenso-activas contenidas en los detergentes, y los productos de la descomposición de otros compuestos orgánicos
- Sedimentos formados por partículas del suelo y minerales arrastrados por las tormentas y escorrentías desde las tierras de cultivo, los suelos sin protección, las explotaciones mineras, las carreteras y los derribos urbanos
- Sustancias radiactivas procedentes de los residuos producidos por la minería y el refinado del uranio y el torio, las centrales nucleares y el uso industrial, médico y científico de materiales radiactivos

El calor también puede ser considerado un contaminante cuando el vertido del agua empleada para la refrigeración de las fábricas y las centrales energéticas hace subir la temperatura del agua de la que se abastecen. **(**MÚGICA y FIGUEROA, 1996**).**

2.6. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Los efectos de la contaminación del agua incluyen los que afectan a la salud humana. La presencia de nitratos (sales del ácido nítrico) en el agua potable puede producir una enfermedad infantil que en ocasiones es mortal. El cadmio presente en los fertilizantes derivados del cieno o lodo puede ser absorbido por las cosechas; de ser ingerido en cantidad suficiente, el metal puede producir un trastorno diarreico agudo, así como lesiones en el hígado y los riñones. Hace tiempo que se conoce o se sospecha de la peligrosidad de sustancias inorgánicas, como el mercurio, el arsénico y el plomo.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Los lagos son especialmente vulnerables a la contaminación. Hay un problema, la eutrofización, que se produce cuando el agua se enriquece de modo artificial con nutrientes, lo que produce un crecimiento anormal de las plantas. Los fertilizantes químicos arrastrados por el agua desde los campos de cultivo pueden ser los responsables. El proceso de eutrofización puede ocasionar problemas estéticos, como mal sabor y olor, y un cúmulo de algas o verdín desagradable a la vista, así como un crecimiento denso de las plantas con raíces, el agotamiento del oxígeno en las aguas más profundas y la acumulación de sedimentos en el fondo de los lagos, así como otros cambios químicos, tales como la precipitación del carbonato de calcio en las aguas duras. Otro problema cada vez más preocupante es la lluvia ácida, que ha dejado muchos lagos del norte y el este de Europa y del noreste de Norteamérica totalmente desprovistos de vida. (POMA, 2001)

2.7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN

Las principales fuentes de contaminación acuática pueden clasificarse como urbanas, industriales y agrícolas.

La contaminación urbana está formada por las aguas residuales de los hogares y los establecimientos comerciales. Durante muchos años, el principal objetivo de la eliminación de residuos urbanos fue tan sólo reducir su contenido en materias que demandan oxígeno, sólidos en suspensión, compuestos inorgánicos disueltos (en especial compuestos de fósforo y nitrógeno) y bacterias dañinas. En los últimos años, por el contrario, se ha hecho más hincapié en mejorar los medios de eliminación de los residuos sólidos producidos por los procesos de depuración. Los principales métodos de tratamiento de las aguas residuales urbanas tienen tres fases: el tratamiento primario, que incluye la eliminación de arenillas, la filtración, el molido, la floculación (agregación de los sólidos) y la sedimentación; el tratamiento secundario, que implica la oxidación de la materia orgánica disuelta por medio de lodo biológicamente activo, que seguidamente es filtrado; y el tratamiento terciario, en el que se emplean métodos biológicos avanzados para la eliminación del nitrógeno, y métodos físicos y químicos, tales como la filtración granular y la adsorción por carbono activado. La manipulación y eliminación de los residuos sólidos representa entre un 25 y un 50% del capital y los costes operativos de una planta depuradora.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Las características de las aguas residuales industriales pueden diferir mucho tanto dentro como entre las empresas. El impacto de los vertidos industriales depende no sólo de sus características comunes, como la demanda bioquímica de oxígeno, sino también de su contenido en sustancias orgánicas e inorgánicas específicas. Hay tres opciones (que no son mutuamente excluyentes) para controlar los vertidos industriales. El control puede tener lugar allí donde se generan dentro de la planta; las aguas pueden tratarse previamente y descargarse en el sistema de depuración urbana; o pueden depurarse por completo en la planta y ser reutilizadas o vertidas sin más en corrientes o masas de agua. (POMA, 2001)

La agricultura, la ganadería comercial y las granjas avícolas, son la fuente de muchos contaminantes orgánicos e inorgánicos de las aguas superficiales y subterráneas. Estos contaminantes incluyen tanto sedimentos procedentes de la erosión de las tierras de cultivo como compuestos de fósforo y nitrógeno que, en parte, proceden de los residuos animales y los fertilizantes comerciales. Los residuos animales tienen un alto contenido en nitrógeno, fósforo y materia consumidora de oxígeno, y a menudo albergan organismos patógenos. Los residuos de los criaderos industriales se eliminan en tierra por contención, por lo que el principal peligro que representan es el de la filtración y las escorrentías. Las medidas de control pueden incluir el uso de depósitos de sedimentación para líquidos, el tratamiento biológico limitado en lagunas aeróbicas o anaeróbicas, y toda una serie de métodos adicionales. (LOPEZ, 1986).

2.8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

El plan de manejo ambiental, entre otros temas, identifica todas las medidas consideradas para mitigar y compensar los impactos ambientales significativos.
Para ello, se incluye:

- Un programa de mitigación, con los mecanismos y acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos durante la construcción, operación y abandono de los proyectos; y
- Un programa de medidas compensatorias que comprende el diseño de las actividades tendientes a restituir el medio ambiente.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental, depende de las acciones de mitigación y compensación. Estas en definitiva, son las que hacen viables las acciones humanas desde el punto medioambiental.

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana.

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse **(**FARFAN, 2004**).**

2.8.1. Contenido del PMA.

Un Plan de Manejo Ambiental consta de las siguientes partes:

- Introducción
- Política ambiental
- Objetivos
- Programa de mitigación
- Programa de compensación
- Programa de prevención
- Programa de contingencia
- Programa de vigilancia y monitoreo
- Programa de protección ciudadana
- Programa de capacitación
- Cronograma de actividades
- Presupuesto (resumen)

2.8.2. Línea Base Ambiental

Debido a que los estudios de línea de base describen el estado de un ambiente, necesariamente tienen alcance multidisciplinario. Abarcan diversas disciplinas, tales como la hidrología, la biología, la química, la hidrogeología y la ingeniería civil, la estadística, la economía y la sociología. El producto final de las actividades de línea de base es de naturaleza muy práctica.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Los estudios de línea de base no constituyen una actividad académica que abarca todos los aspectos posibles. El lapso durante el cual se deben adquirir o generar y analizar los datos, normalmente es demasiado breve como para realizar una investigación rigurosa; además, el alcance de los estudios es demasiado amplio. Se basan en ciencia documentada y, cuando corresponde, recurren a estudios académicos, informes de empresas, documentos del gobierno y cualquier otra fuente disponible de información al respecto. **(**VAN HUYSSTEEN, 1998)

En la línea base ambiental se contempla el estudio y descripción de la situación actual de todos los componentes ambientales: bióticos, abióticos y socioeconómicos.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

III. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo se caracteriza el lugar en donde se ejecutó el estudio y se explica en forma detallada la metodología utilizada para alcanzar los objetivos propuestos en la presente auditoría ambiental.

3.1. UBICACIÓN.

El área de estudio se encuentra ubicado en la provincia y cantón Loja, Parroquia San Sebastián, sector La Tebaida (Figura 1)**;** a una altitud de 2 100 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 17ºC según los datos de la estación La Argelia. Para la localización geográfica de la zona, se utilizó la carta topográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM), correspondiente a Loja Sur a escala 1:50 000.

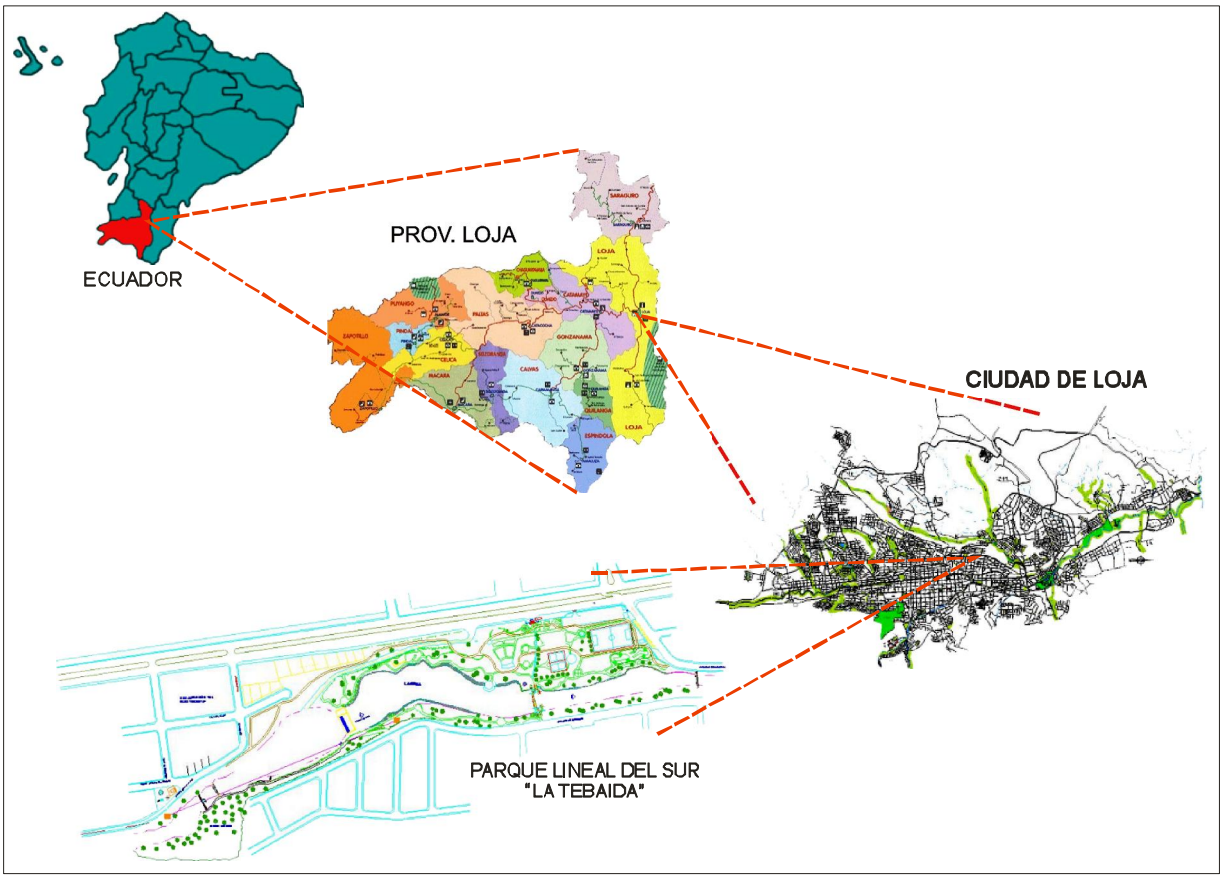


Figura 1. Ubicación del área de estudio, Parque Lineal del Sur LA Tebaida.

El área de estudio tiene una extensión aproximada de 0,14 km^2 comprende desde el dique o azud transversal para el cierre del cauce (coordenada UTM 699904 E / 9555590 N) hasta

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

el puente peatonal de acceso al barrio Los Geranios (coordenada UTM 699782 E / 955625 N). Además se ha considerado el área de aportación indirecta (cuenca de recolección de agua y los sedimentos), que corresponde desde el dique o azud transversal para el cierre del cauce (coordenada UTM 699904 E / 9555590 N) hacia la parte sur el sector de Cajanuma (coordenada UTM 700221 E / 9548872 N) con una extensión aproximada de 59,17 km^2. Por lo tanto la suma de estas dos zonas de influencia alcanza una extensión aproximada de 59,31 km^2.

Dentro de la superficie que corresponde al Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò, se encuentran construidas una serie de obras a las que se ha denominado como un sistema o complejo hidráulico, que contiene los siguientes elementos. (Anexo 1).

Un dique o azud, transversal para el cierre del cauce; como consecuencia de este dique existe aguas arriba la acumulación de sedimentos. Consta además esta estructura de la cubeta disipadora de energía y el colchón disipador de energía. (Figura 2.)

Figura 2. Dique o azud transversal

Un Desarenador; con elementos hidráulicos como: azud, canal lateral de emergencia y compuerta frontal de lavado de sedimentos. En este lugar por sus condiciones topográficas y de accesibilidad, es donde el Municipio preveía la explotación de áridos que luego serían utilizados por el Municipio de Loja. (Figura 3).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 3. Desarenador.

Un dique de Regulación; presenta elementos hidráulicos como: azud principal y 2 compuertas eléctricas (Figura 4)

Figura 4. Dique de regulación

Es importante mencionar que esta obra de infraestructura se encuentra dentro de una zona recreacional donde existen canchas deportivas como: voleibol, basquetbol y fútbol. Además posee juegos de recreación infantil, senderos con puentes, baños, caseta de administración, cascadas, puentes peatonales y la obra principal que es el muelle en la

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

laguna que posee pequeñas barcas y un bar para la distracción de los visitantes de este parque (Anexo 2).

Cabe mencionar que el área indirecta o de aportación a la zona de estudio, se encuentran microcuencas que aportan con su caudal al cauce del rio Malacatos y al sitio de interés; a sí mismo en esta área se ubican varios barrios que influyen con sus actividades a la zona de estudio donde se realizó la auditoría ambiental.

3.2. MATERIALES

Los materiales utilizados para la realización de esta auditoría se los detalla a continuación.

3.2.1. Materiales de Campo

- GPS. (Sistema de Posicionamiento Global).
- Altímetro.
- Binoculares Canon 8x12 WP 7.5º.
- Teleobjetivo Bushnell Spacemaster 78-1200 D=60.
- Fundas de polietileno (para muestras de suelos).
- Guantes.
- Mascarilla.
- Palas.
- Barreta.
- Libreta de campo.
- Cámara fotográfica y de video.
- Botas.
- Frascos de 100 y 500 ml (para muestras de aguas).
- Etiquetas para frascos
- Flexómetro.
- Estación total.
- Mochila.

3.2.2. Materiales de Oficina

- Fichas de registros
- Internet.
- Libros.
- Anuarios meteorológicos.
- Información meteorológica digital del período 69 ï 98
- Computadoras con software Arc View 3.2a, Cartalinx 1.2 y Microsoft Office Excel 2003.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Información digital de la cartas topográficas del IGM (Loja Sur a escala 1 : 50 000)
- Disckets
- Cd´s
- Papel A4

3.3. MÉTODOS

La metodología utilizada para cada uno de los objetivos descritos para el presente trabajo se los describe a continuación.

3.3.1. Metodología para Generar una línea base ambientales al sistema hidráulico, a fin de establecer su situación actual.

3.3.1.1. Línea base ambiental del área directa e indirecta de estudio.

La línea base ambiental contempla el estudio y descripción de la situación actual de todos los componentes ambientales: bióticos, abióticos y socioeconómicos, los mismos que en el área de estudio directa y el área de influencia indirecta, se los detalló en algunos aspectos como se indica a continuación:

- *Descripción del medio físico:* dentro de este se describió la geología local, hidrografía, características generales del Río Malacatos, clima, suelo, uso de la tierra, aire y paisaje natural.
- *Descripción del medio biótico:* se detalló la flora y fauna existente en el sector.
- *Descripción de aspectos socioeconómicos, culturales y turísticos:* en el cual los puntos fueron: nivel socioeconómico, cultura, infraestructura básica del parque lineal del sur La Tebaida, educación - salud, colectores marginales, abastecimiento - transporte y turismo.

Cabe mencionar que la información utilizada para la descripción ambiental tanto para la zona directa donde se ejecutó el estudio, como su zona de influencia indirecta, se la obtuvo de diferentes estudios realizados por varias instituciones como son el Ilustre Municipio de Loja (IML), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), con la Estación Meteorológica La Argelia ubicada en la Universidad Nacional de Loja (UNL), así como

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

también, de estudios que se efectuaron durante las diferentes etapas dentro de la realización de la auditoría ambiental.

Para la caracterización de las comunidades vegetales en la zona de estudio, en primer lugar se realizó un mapa de cobertura vegetal, donde se describió las comunidades vegétales del sector. Para el caso de la zona directa se realizó una visita al sector de estudio y se detalló las especies que se encuentren en esta área. Para dicho análisis, caracterización e identificación de las comunidades vegetales presentes, el procedimiento utilizado para realizar el inventario florístico, fue mediante la observación directa de cada especie existente en el sitio, de las cuales se anotó los nombres vulgares (comunes) de cada una de ellas y además, de las especies vegetales no identificadas. Se tomó una muestra representativa para luego ser reconocidas en el herbario de la UNL.

El tipo de cobertura vegetal del sector se lo dividió en tres categorías de vegetación; arbórea, arbustiva y herbácea. La caracterización de las especies vegetales se la realizó en el Herbario de Loja, donde se procedió a identificar el nombre científico (género y especie), la familia y el estrato al cual pertenece cada una de las especies encontradas en el área directa de estudio (Figura 5).

Figura 5. Caracterización de las especies vegetales.

La identificación faunística del sector de estudio, por ser una área intervenida, por el crecimiento urbano, la deforestación y la explotación artesanal de material pétreo, consistió

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

en la recolección de información mediante entrevistas a los habitantes de los sectores aledaños al parque lineal del sur La Tebaida, y luego fue contrastada con información secundaria existente en la Fundación Ecológica Arcoíris. Loja.

Para la caracterización de la avifauna del área directa, se utilizó la metodología del Registro visual de las aves o transectos de observación. Es importante mencionar, que el uso de transectos de observación estuvo destinado al registro de especies de dosel y subdosel de los bosques (Loaiza, 2003). Para aplicar esta técnica se caminó por un transecto previamente establecido, deteniéndose en sitios estratégicos para realizar observaciones, tomando de esta forma nota de todas las aves que se logró identificar (a simple vista o con el uso de binoculares). También por medio de este método, se pudo identificar registros auditivos de ciertas aves, que enriquecerán los listados finales de especies.

Para el recorrido en los transectos y la identificación de las aves, se utilizaron un par de binoculares marca Canon 8 x 32 WP 7.5º, además, para el registro de especies como aves rapaces y otras, se utilizó un teleobjetivo Bushnell Spacemaster 78 ï 1200, D= 60 mm. Los datos de las aves registradas fueron anotados en una libreta de campo.

Los recorridos se efectuaron a partir de las 06h00 hasta las 11h00 y de 16h00 a 18h00 horas, ya que en estas horas existe una mayor actividad de las aves. (Figura 6).

Para la identificación de las aves se utilizaron guías de campo existentes como el libro *The Birds of Ecuador. Volume II. Field Guide* (Ridgely y Greenfield, 2001), también se utilizó listados de aves de sectores aledaños en los cuales existen inventarios, tal es el caso del listado de aves del Parque Universitario ï PUEAR de la UNL. (Correa, 2004).
En la figura 7 se presenta el manual usado para la identificación de aves.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 6. Observación de avifauna con teleobjetivo Bushnell Spacemaster 78 ï 1200, D= 60 mm.

Figura 7. Guías de campo (libro *The Birds of Ecuador. Volumen II)*.

3.3.1.2. Aspectos hidrológicos

Dentro de este primer objetivo, se ejecutó un análisis morfométrico de la subcuenca hidrográfica que forma parte del área indirecta de estudio, que interviene indirectamente al área de interés. Estos parámetros ayudaron posteriormente, con sus valores, para calcular la dinámica del recurso desde su inicio hasta la llegada al sistema hidráulico.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **Análisis morfométrico de la subcuenca hidrográfica**

La información cartográfica utilizada para el análisis morfométrico de la subcuenca de estudio, fueron las cartas topográficas del IGM que se encuentran disponibles en el Centro Integrado de Geomática Ambiental (CINFA), Loja Sur a escala 1:50 000 del año 1988.

El análisis morfométrico se realizó en forma digital y se estructuró una base de datos en el Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcView 3.2a. Puesto a disposición y con el apoyo de los Técnicos que laboran en el CINFA. Posteriormente, se utilizaron los siguientes métodos para el cálculo de los parámetros morfométricos:

a) Área de la subcuenca de aportación.

La obtención de éste parámetro, se lo hizo a través del programa ArcView GIS 3.2a., sobre la carta digitalizada.

b) Índice de forma

Para obtener este parámetro se utilizó el coeficiente de Gravelius, este parámetro puede expresarse mediante un factor adimensional denominado coeficiente de compacidad de Gravelius cuya expresión es la siguiente:

$$K = \frac{P}{2\sqrt{\pi * A}} = 0{,}28\frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

K = Coeficiente de compacidad de Gravelius
P = Perímetro de la cuenca en km
A = Área de drenaje en km^2

c) Altitud media de la subcuenca (m.s.n.m.)

Indica el movimiento de las aguas en la subcuenca en base a la distribución de sus elevaciones. Este parámetro se lo obtuvo por medio de ArcView GIS 3.2ª

d) Pendiente media de la subcuenca (%)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Sirvió para evaluar el relieve de las cuencas fluviales y al mismo tiempo relacionarlo con la acción del clima. La pendiente media del área de aportación se la obtuvo a través del sistema de información geográfica ArcView GIS 3.2a.

e) Pendiente del cauce (%)

La pendiente media es la relación entre la altura total del cauce principal (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo, la misma que se la obtuvo mediante el sistema de información geográfica ArcView GIS 3.2a.

f) Longitud del cauce (km).

La longitud se la obtuvo por medio del sistema de información geográfica ArcView GIS 3.2a. Tomándose en cuenta desde el cauce principal hasta el sitio de interés.

g) Orden de corrientes

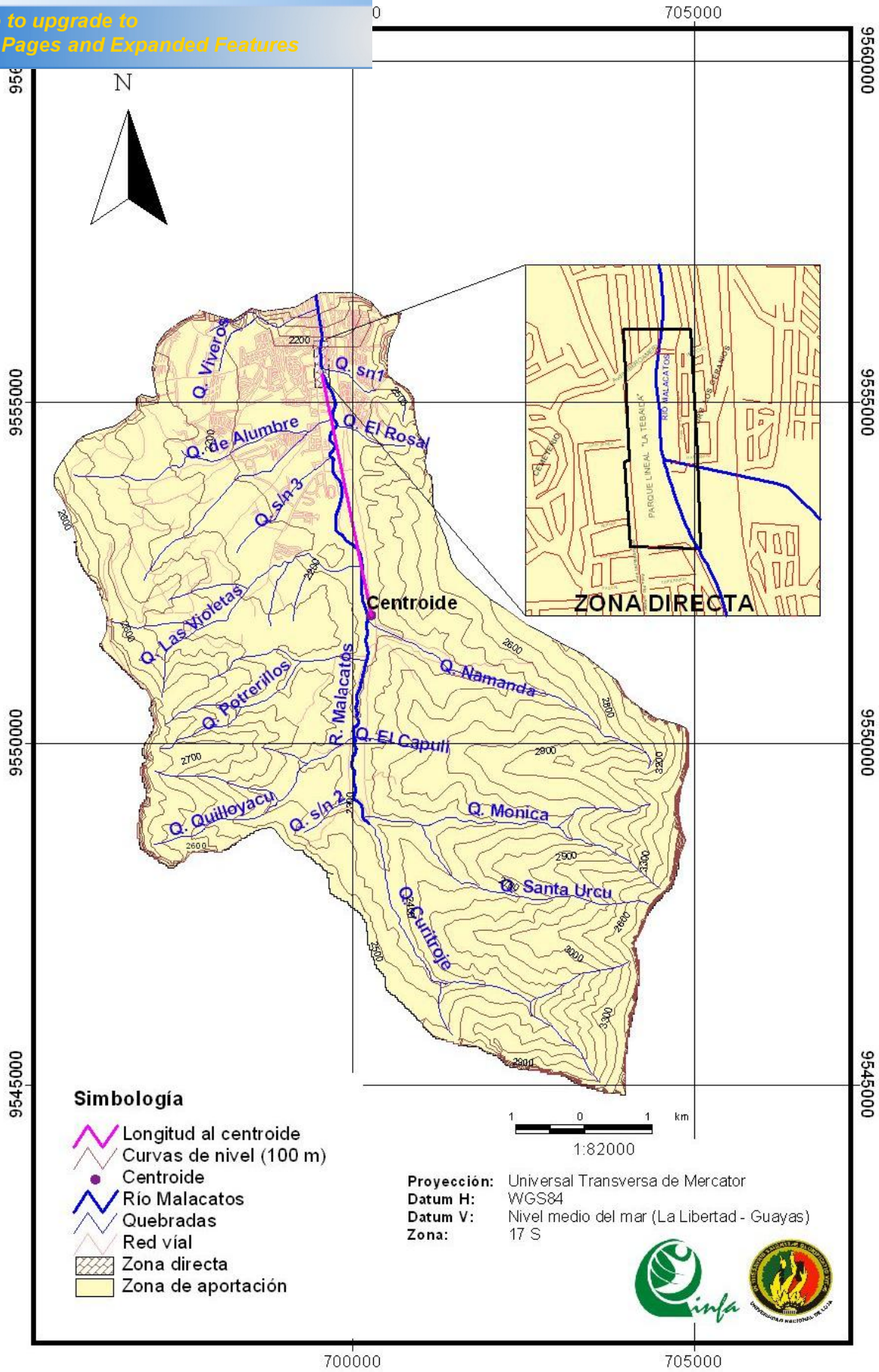
Para obtener el orden de la subcuenca se determinó una corriente de orden uno cuando es un tributario sin ramificaciones una de orden dos que tiene solo tributarios de orden uno, dos corrientes de orden uno forman una de orden dos, dos de orden tres forman una de orden cuatro, etc.

3.3.1.3. Elaboración de mapas

Se realizaron mapas según el interés y el desarrollo en cada uno de los objetivos previstos en la auditoría ambiental, los que fueron elaborados tomando como apoyo el mapa base, **(**figura 8), para luego realizar los mapas: uso actual, pendientes, hídrico, cobertura vegetal y puntos de muestreo.

Para esto primeramente delimitamos la subcuenca a estudiarse, que se encuentra graficada en la hoja topográfica de Loja Sur, escala 1: 50.000, editada en el IGM. Esta se ubica en el sector sur de la ciudad de Loja, sitio La Tebaida, Parroquia San Sebastián; además también con la ayuda de los recorridos de campo en las zonas de estudio (directa e indirecta); así mismo con la ayuda de la información digitalizadas por el CINFA, y estudios elaborados anteriormente en la UNL, y con puntos tomados con el GPS.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.3.2. Metodología para Evaluar el funcionamiento y el grado de cumplimiento de los objetivos para lo que fue construido el sistema hidráulico del Río Malacatos, Parque ñLa Tebaidaò, a través de una auditaría ambiental.

Con la poca información proporcionada por el Ilustre Municipio de Loja (IML), se pudo conocer todo lo referente a este proyecto en lo que respecta a su construcción, manejo del sistema hidráulico y los objetivos por el cual se ejecutó esta obra civil, los cuales fueron planteados en la administración anterior, que son los siguientes:

a) Control hidráulico de las crecidas.
b) Obtención de material pétreo, y,
c) Recreación.

3.3.2.1. Auditoría ambiental. (Cumplimiento).

La metodología que se aplicó para la ejecución de la Auditoría Ambiental, se basó fundamentalmente en tres etapas principales que fueron:

a) Pre-auditoria.
b) Auditoria de campo.
c) Post-auditoria.

Previamente se llevó a cabo una reunión de planificación con los representantes del departamento de Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del IML y el comité asesor de este trabajo, en la cual se trató los siguientes aspectos:

- Revisión de los objetivos de la auditoria y especificaciones en funcionamiento del sistema hidráulico del Río Malacatos, Parque ñLa Tebaidaò.
- Identificación de las obras físicas sujetas de revisión e inspección en el sistema hidráulico.
- Programación de las actividades a ser realizadas en la auditoría ambiental

La reunión ayudó a que desde un principio se determine el sitio a ser auditado y se presenten las facilidades que el caso amerite, a fin de cumplir con los objetivos previstos en la Auditoría Ambiental.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Después de revisar los antecedentes y objetivos del sistema hidráulico, se realizó un plan para llevar a ejecutar la auditoria, donde se hizo constar cronogramas, tiempo y recursos necesarios para la pre-auditoria.

Los detalles administrativos del proceso de auditoría se realizaron antes de la inspección de campo, se comunicó al Director de la UGA del IML, para el correspondiente permiso de ingreso y facilidades al área donde se ubica el sistema hidráulico en estudio.

a) Pre auditoría.

✓ **Revisión de registros.**

De acuerdo a lo programado, se procedió a la revisión detallada de las prácticas y sistemas de manejo ambiental registrados en la operación del sistema hidráulico.

Además se realizó una revisión minuciosa de los permisos y autorizaciones, así como, de las normativas medio ambientales en el ámbito local y nacional. Por otra parte se revisó las estrategias que el IML ha diseñado para la gestión del parque y del sistema.

✓ **Interpretación de planos.**

Posteriormente con los planos obtenidos en el Departamento de Obras Públicas del IML sobre las diferentes obras físicas realizadas en este sector sur de la ciudad parque lineal del sur La Tebaida, se realizó un informe de cada uno de los elementos proyectados en los planos, para así tener una idea clara sobre cómo se construyó y como está en la actualidad funcionando esta obra física.

b) Auditoria de campo.

En esta fase de la auditoria se desarrollaron las siguientes actividades:

✓ **Inspección de instalaciones**

Durante la inspección en las obras físicas en el sistema hidráulico del Río Malacatos, Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò (figura 9); se efectuaron las siguientes actividades en cada uno de los objetivos previstos para la construcción de esta obra.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Inspección de las diferentes obras físicas que conforman el sistema hidráulico del Río Malacatos, Parque Lineal de Sur ñLa Tebaidaò; donde se levantó información sobre los procesos operativos y mantenimiento de las compuertas hidráulicas.
- Inspección de posibles fuentes de contaminación de suelos y agua, la cual se la realizó, en un recorrido por el área directa y de aportación indirecta que influye en el sistema hidráulico del Río Malacatos, Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò donde se ubicaron los puntos de muestreo.

Además según los pasos efectuados en la presente Auditoría Ambiental, se verificó si el proyecto cumple a cabalidad con los tres objetivos planteados por el Gobierno Seccional y por el cual se realizó su construcción. Concerniente a la evaluación de los objetivos, se procedió a analizar cada uno de ellos, según lo que se observa y verifica en la documentación recopilada y a las visitas de campo.

Figura 9. Inspección de las obras físicas.

✓ **Verificación del cumplimiento de los objetivos para lo que fue construido el sistema hidráulico.**

En cuanto tiene que ver a los tres objetivos previstos para la construcción del sistema hidráulico, los mismos fueron evaluados con la ayuda de la auditoria de campo, en esta etapa y lo establecido en el cronograma de actividades, se realizó un recorrido por toda el

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

área de estudio directa y el área de aportación; lo que dio como resultado la evaluación de los objetivos que se da a conocer puntualmente a continuación.

a) Control hidráulico de crecidas

La comprobación de este objetivo, que permitiría regular y bajar el pico de las crecidas, se desarrollo a través del cálculo de máximas crecidas para un periodo de retorno de 50 años, y el consiguiente análisis de la posibilidad de que la obra puede evacuar este caudal.

➢ **Estimación de máximas crecidas**

Para estimar la máxima crecida, se utilizó el método del hidrográma sintético de Snyder, que relaciona las características del hidrográma con las características de la cuenca. Primeramente se determinó el caudal pico con la siguiente expresión:

$$q_p = \frac{7{,}0 * C_p * A}{t_p}$$

Donde:

q_p= Caudal pico
A = Área de drenaje, km^2
C_p = Coeficiente, variable entre (0,56 - 0,69) menores valores para cuencas con mayor vegetación **(este valor se lo asume según el porcentaje de vegetación que posee la subcuenca en estudio)**
t_p = Tiempo de retraso, h.

El área de drenaje (A) fue determinada en el análisis morfométrico, el coeficiente Cp que depende de la vegetación se lo determinó de acuerdo al mapa descrito en la línea base ambiental, considerando todas las categorías vegetales con su porcentaje respectivo, y se asumió el valor de 0,62 porque esta subcuenca posee una vegetación moderada.

Para el cálculo del tiempo de retraso se usó la siguiente expresión:

$$t_p = 0{,}75 * C_t (L * L_c)^{0{,}30}$$

Donde:

C_t = Coeficiente, variable entre (1,35-1,65) valores más bajos para cuencas con pendientes altas **(este valor se lo asume según el porcentaje de pendiente que posee la subcuenca en estudio)**

L = Longitud del cauce principal, km

L_c = Distancia en km desde la salida de la cuenca hasta el punto de la corriente más cercano al centróide del área de la cuenca.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

t_r = Duración de lluvia efectiva, $t_r = t_p/5{,}5$. $\longrightarrow$ $t_{PR} = t_p + \frac{t_R - t_r}{4}$

Si tp ≠tr, entonces se aplica la siguiente ecuación:

t_{PR} = Tiempo de retardo estándar

Para calcular el coeficiente (C_t), se utilizó el mapa de pendientes del terreno descrito en el anexo 3, y se asumió un valor de 1,55 %, (este valor se lo asume según el porcentaje de pendiente que posee la subcuenca en estudio). La longitud del cauce principal (L) se trazó desde el sector de los dos puentes hasta el punto del interés, para determinar el centróide (L_c) de la subcuenca se utilizó su área, definiéndolo con la opción del programa ArcView 3.2a y a partir de este se midió en línea recta hasta el punto de interés.

Con las variables antes descritas se calculó el caudal pico (**q_p**).

A Continuación se procedió a calcular el caudal máximo con la siguiente ecuación:

$$Q_{\max} = I * q_p * t_R$$

Donde:

Q_{max} = caudal máximo, $m^3 \cdot s^{-1}$

I = intensidad de la lluvia para un período de retorno de 50 años, $pul \cdot h^{-1}$

q_p = caudal pico en $m^3 \cdot s^{-1} \cdot pulg^{-1}$

t_R = Tiempo de duración de la lluvia (h). Asumiendo que este tiempo es igual al **t_c**

Para la determinación del tiempo de concentración (t_c), se utilizó la ecuación de Kirpich:

$$t_c = \left(\frac{0{,}870 * L^3}{H} \right)^{0{,}385}$$

Donde:

tc = Tiempo de concentración, h.

L = Longitud del cauce principal, km

H = Diferencia de nivel entre la salida de la cuenca y el punto hidráulicamente más alejado (m).

Previo al cálculo del caudal máximo se determinó las intensidades de precipitación en función de las máximas en 24 horas, para T_r de 50 años, se asumió este tiempo de retorno ya que la obra no posee documentación donde exponga para qué tiempo de vida útil fue construida. Con los valores de precipitación máxima de las estaciones La Argelia y

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cajanuma, se procedió mediante el ajuste de Gumbel a determinar los valores de las precipitaciones máximas en 24 horas para un período de retorno de 50 años. (Anexo 4).

La expresión básica para el ajuste de Gumbel es la siguiente:

$$x_T = \chi + \frac{\sigma_X}{\sigma_n}(Y - Yn)$$

Donde:

X_T = Valor extremo (máxima en 24 horas) para un período de retorno dado.

X = Valor promedio de las máximas anuales (mm)

ůx = Desviación estándar.

Yn y ůn = Cantidades teóricas que están únicamente en función del tamaño de la muestra (Anexo 5).

Y = Variable reducida y está en función del período de retorno, su ecuación de cálculo es:

$$Y = -\left[2{,}303 * \log * \left(\log \frac{Tr}{Tr - 1}\right) + 0{,}834\right]$$

Encontrado el valor de la precipitación máxima en 24 horas con su período de retorno respectivo, se procedió al cálculo de la precipitación media máxima en 24 horas para la subcuenca del Río Malacatos.

La intensidad media máxima se la evaluó aplicando la ecuación del INAMHI, para lo cual se seleccionó la zona de intensidad que influye en la subcuenca del rio Malacatos siendo ésta la Zona 35 (Anexo 6). La ecuación seleccionada del documento del INAMHI, elaborado por Rodríguez en 1999 es:

$I_{Tr} = 92{,}845 * tc^{-0{,}4083} Id_{Tr}$, para una duración de la lluvia entre 60 y 1440 minutos.

Donde:

I_{Tr} = Intensidad de precipitación para cualquier período de retorno, $mm \cdot h^{-1}$.

Id_{Tr} = Intensidad diaria para un período de retorno dado, $mm \cdot h^{-1}$

tc = Tiempo de concentración (min).

Donde los valores de Id_{Tr} o sea la intensidad diaria se calculó dividiendo la precipitación máxima en 24 horas calculada por Gumbel:

$$I_{Tr} = 92{,}845 * t_c^{-0{,}4083} * \frac{P_{máx} 24H}{24} \quad \text{(Anexo 7)}$$

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

tc = tiempo de concentración, h.
Pmáx24H = precipitación máxima en 24 H, mm ajustada a Gumbel

Determinadas todas las variables antes mencionadas se procedió al cálculo del caudal pico con la siguiente ecuación:

$$q_p = \frac{7 * C_p * A}{t_p} \quad \text{donde:} \quad t_p = C_t (L * L_c)^{0,3}$$

➢ **Determinación de la capacidad hidráulica del río Malacatos en dos puntos específicos.**

Para determinar la capacidad hidráulica del rio Malacatos, para evacuar los áridos, se tomó como referencia dos puntos específicos, en el curso del rio (sector 1. calle Chile entre Avda. Iberoamérica y Universitaria; sector 2. Av. Universitaria, entre Imbabura y Quito) para de esta manera comprobar si la obra cumple a cabalidad con la regulación de los picos de crecida con el funcionamiento de las dos lagunas que se encuentra dentro de este sistema; ya que si esta obra regula el pico de crecida no va a ver problemas aguas abajo en los sectores escogidos.

Para comprobar lo antes mencionado primeramente se realizó una visita a los dos sectores determinados anteriormente para realizar el corte transversal Sector 1. (Figura10), Sector 2. (Figura 11), luego se procedió a un levantamiento topográfico, de la sección del cauce.
Con los datos obtenidos en el campo, se procedió a bajar los datos de la estación total, a la computadora para trabajar en los programas Excel y Microsoft Visio.

En el primer programa se realizaron los cuadros con los datos obtenidos en los dos sectores en el campo y seguidamente se realizó en el segundo programa la figura de cada sector, para obtener con más facilidad lo que se midió en el campo y ubicar en las figuras lo siguiente:

- Perfil del corte transversal.
- Nivel del rio con caudal normal
- Huella de una crecida existente
- Límite inferior de la viga del puente

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Área de encajonamiento
- Perímetro de encajonamiento
- Perímetro mojado

Con estos datos obtenidos se procedió a calcular la velocidad del flujo para los dos sectores con la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * J^{1/2}$$

Donde:
V= Velocidad
n = Coeficiente de rugosidad de Manning de 0,033 (Anexo 8)
R = Radio Hidráulico
J = Pendiente media del río

$$R = \frac{A}{P}$$

Donde:
A = Área del canal en m^2
P = Perímetro mojado del canal

Figura 10. Toma de datos con estación total sector 1. Calle Chile entre Av. Iberoamérica y Universitaria

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 11. Toma de datos con estación total sector 2. Av. Universitaria, entre Imbabura y Quito

- **Cálculo del caudal para los dos sectores seleccionados.**

Con los datos anteriormente obtenidos, se procedió al cálculo del caudal para los dos sectores seleccionados para verificar si la estructura de los puentes de estos sectores, tienen la capacidad de soportar una máxima crecida y definir un riesgo posterior; para lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$Q = V \, x \, A$$

Donde:

Q= Caudal
V=Velocidad
A= Área

Con los resultados obtenidos, se hizo el análisis según el siguiente criterio:
Que si **Q** es < al resultado del $\mathbf{Q_{maxTr50}}$ se asume que la estructura probablemente tenga problemas en una máxima crecida; mientras que si **Q** es > al resultado del $\mathbf{Q_{maxTr50}}$ se asume que probablemente la estructura no tendrá problemas en caso de una máxima crecida.

Para la obtención del tiempo que tardan en llenarse el desarenador y la laguna, en una máxima crecida para un tiempo de retorno de 50 años, primeramente se tomaron los

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

volúmenes de estas obras, que constan en el manual de operación y mantenimiento del sistema hidráulico (Anexo 1), y se empleó la siguiente fórmula:

$$t = \frac{Vt}{Q_{max} Tr50}$$

Donde:
t = Tiempo de llenado
Vt = Volumen total de las estructuras hidráulicas (V desarenador + V laguna).

b) Obtención de material pétreo

Para verificar el cumplimiento de este objetivo se realizó un seguimiento al funcionamiento del desarenador, tomando datos de su manejo y del desalojo de material

- **Muestreo de material pétreo**

El muestreo del material pétreo se realizó en la zona del desarenador del sistema hidráulico del Río Malacatos, Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò, para obtener la granulometría de la muestra recogida en el lugar. El muestreo consistió en hacer una calicata de un metro cuadrado, para extraer la muestra con sus respectivos horizontes encontrados. Se la colocó en un recipiente (Figura 12), y fue trasladado, al laboratorio de suelos de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL). Además se anotó la coordenada geográfica con el GPS en una hoja de campo y lo observado directamente en la calicata y en el área de muestreo. Cabe mencionar que por la dificultad de extraer las muestras de material pétreo y la no colaboración oportuna, por parte del municipio en agilitar la presencia de maquinaria para la extracción de dicho material en el desarenador, no se pudo realizar la extracción de un número mayor de muestras en diferentes puntos del mismo, por lo que solo se pudo recolectar una muestra con el peligro de daños a la integridad física por lo fangoso del lugar.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 12. Extracción de la muestra de material pétreo

c) Recreación

Para la comprobación del cumplimiento de este objetivo planteado, se realizó un recorrido por el parque recreacional del sur La Tebaida que es la zona de estudio y especialmente el área de la laguna de recreación, para observar si cumple con el propósito para el que fue construida esta laguna artificial en este sector, principalmente en cuanto a la contaminación de sus aguas. (Figura 13)

Figura 13. Zona de la laguna contaminada (muelle bar)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **Muestreo de agua**

El muestreo se lo realizó con el objetivo de verificar el cumplimiento de la legislación vigente, en este caso se efectuó una medición *in situ* de parámetros como: Características físicas, características químicas y microbiológicas.

La toma de muestras de agua se las realizó con el procedimiento de puntos de interés según los recorridos de campo y la ubicación en el mapa base (Figura 14). Previo a la recolección de las muestras, los puntos de muestro o fuentes principales de contaminación relevantes en el área, fueron establecidos anticipadamente por el grupo de estudio, los cuales son los siguientes: Dos puentes, Quilloyacu, Capulí, Punzara, La Argelia, Ciudadela El Electricista, desarenador, laguna, puente de acceso al barrio Los Geranios y frente al Supermaxi. Cabe mencionar que de todos los puntos muestreados, se establecieron coordenadas con el GPS y altitud con un altímetro para luego ser colocados en el mapa de puntos de muestreo.

En cada uno de los puntos establecidos se recogieron dos muestras de agua para el análisis biológico. Se utilizó dos fundas previamente esterilizadas y/o limpios y herméticamente cerradas (Nasco WHIRL- PAK). Así mismo, se recolectó una muestra de agua para el análisis de los parámetros físico ï químicos en botellas esterilizadas y/o limpias con una cantidad de un litro.

Figura 14. Toma de muestras de agua en el rio Malacatos.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

➢ **Parámetros determinados**

Los parámetros determinados en el laboratorio de Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja (UMAPAL) son:

Características Físicas

- Potencial Hidrógeno
- Temperatura
- Turbidez
- Color

Características Químicas

- Cloruros
- Conductividad eléctrica
- Fosfatos
- Nitratos
- Dureza Total como $CaCO_3$ (carbonato de calcio)

Microbiológicos

- Coliformes Fecales.
- Coliformes Totales.
- Mohos.

➢ **Frecuencia de monitoreo**

Se la realizó en época lluviosa, en 10 puntos de muestreo, tanto en la zona directa como indirecta de la zona de estudio, con la finalidad de determinar la variabilidad de los parámetros en cuanto a la estación climática y la incidencia de los focos contaminantes sobre el recurso hídrico.

➢ **Análisis de muestras**

Para la realización de los análisis de las muestras de agua obtenidas en el campo, los parámetros físicos - químicos y microbiológicos se efectuaron en el laboratorio de la UMAPAL del IML (Figura 15)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 15. Muestras de agua recogidas en puntos de contaminación en el curso del rio Malacatos.

c) Post-Auditoria.

En esta fase se procesó la información sistematizada en la fase de pre-auditoría y se la contrastó con la obtenida en la auditoría en el sitio de estudio. Comprendió las siguientes actividades principales:

- Preparación del borrador del informe final.
- Ajustes y elaboración del informe final.
- Revisión del borrador final.

El informe final que se encuentra elaborado en forma clara y directa con un acertado grado de detalle con la absoluta seguridad, fue revisado en un solo cuerpo en carácter de borrador por los encargados y director y asesores del trabajo, mediante una reunión.

El análisis de los resultados se los manejo en base a una valoración cualitativa del desempeño ambiental a través de indicadores resumidos, los cuales tuvieron las siguientes calificaciones explicadas en la siguiente tabla (Cuadro 1)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 1. Indicadores cualitativos de calificación

ABREVIACIÓN	INDICADOR	CRITERIOS
C	Conformidad	Esta calificación de da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en las Leyes Aplicables
nc-	No Conformidad menor	Esta calificación implica una falta leve a las Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios: fácil corrección o remediación; rápida corrección o remediación; bajo costo de corrección o remediación; evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo o impactos menores
NC+	No Conformidad mayor	Esta calificación implica una falta grave frente a las Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ también puede ser aplicada al tenerse repeticiones periódicas de no conformidad menor

Esta evaluación que se la realizó con la tabla constituye la base para determinar las medidas ambientales a recomendarse y las acciones ambientales a llevarse a efecto, así como, el establecimiento de sus prioridades.

✓ **Valoración de Planes de manejo ambiental (PMA´s).**

Se presenta una evaluación ponderada de cumplimiento de los PMA´s auditados, basada en el grado de cumplimiento operativo, donde se otorgaron valores de 1 a 10, siendo 10 si cumple y 1 si incumple claramente. Es importante señalar que las actividades mencionadas en el PMA y que fueron evaluadas en la presente Auditoria Ambiental, tiene un peso específico diferente para cada una de ellas. (Cuadro 2).

El nivel de cumplimiento se calcula como:

$$\text{Nivel de Cumplimiento} = \sum(W * C)x\ 10\ (\%)$$

C = calificación del cumplimiento para cada aspecto ambiental considerado, en una escala del 1 al 10

W = ponderación de importancia del aspecto ambiental considerado. $W = \sum \frac{I_i}{I_{total}}$

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

I – calificación de importancia del aspecto ambiental, en escala de 1 al 10

Una vez hecha la evaluación, se determinan los niveles de incertidumbre para el PMA, así como el nivel de no conformidades encontradas.

Cuadro 2. Relaciones de Valoración

Valoración obtenida	Nivel de cumplimiento	Nivel de no conformidades
0-25%	Muy malo	Muy alto
26-50%	Malo	Alto
51-70%	Medio	Medio
71-90%	Bueno	Bajo
91-100%	Excelente	Muy bajo

3.3.3. Metodología para Diseñar una propuesta con medidas correctivas, que permitan operar en condiciones ambientales apropiadas el Sistema Hidráulico del Río Malacatos, Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò.

3.3.3.1. Plan de manejo ambiental

El cumplimiento de este objetivo está orientado a la elaboración de un plan de manejo ambiental, el cual es un instrumento administrativo al que se deben someter las actividades del sistema hidráulico del Río Malacatos, Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò, tanto en el área de influencia directa e indirecta. El plan se lo aplicará después del análisis que determine la Auditoría Ambiental, con respecto a que si el sistema en estudio, está cumpliendo con los objetivos planteados para la construcción de esta obra física, de lo contrario el plan establecerá las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos ambientales negativos, que puedan ocurrir en la actividad que cumple la obra e incluyendo adicionalmente los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo.

En el Plan de Manejo Ambiental que se presenta, se determina el número de actividades que se realizarán para el mejoramiento y el buen manejo del sistema hidráulico del Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò, el mismo que se lo elaborará conforme a los términos de

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

referencia establecidos por el Ministerio del Ambiente y contendrá la descripción del proyecto, las características del entorno, las estrategias y actividades referidas a la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales pertinentes, para mejorar el medio ambiente del sector en estudio.

Las medidas correctivas que pueden ser aplicables tanto en el sistema hidráulico como en la zona de estudio para evitar impactos ambientales pueden ser:

- Medidas de mitigación
- Medidas de recuperación
- Medidas de contingencia
- Programas de educación ambiental y difusión
- Programa de monitoreo y seguimiento ambiental.
- Programa de participación ciudadana.

Todo lo mencionado anteriormente se lo realizará con una visión amplia para mejorar el ambiente en la zona de estudio, el cual será objeto de evaluación y aprobación previa al inicio de las actividades correspondientes por parte del IML y sustentado en las normas del Ministerio del Ambiente, el cual podrá ser modificado cuando se requiera desarrollar actividades que no estén contempladas en el mismo.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En el presente capítulo se muestra los resultados y análisis obtenidos en lo que tiene que ver a cada uno de los objetivos para la realización de la Auditoría Ambiental al sistema hidráulico del Río Malacatos Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò.

4.1. RESULTADO DE LA GENERACIÓN DE UNA LÍNEA BASE AMBIENTALES AL SISTEMA HIDRÁULICO, A FIN DE ESTABLECER SU SITUACIÓN ACTUAL.

La información que se obtuvo para generar la línea base ambiental del sistema hidráulico en el Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò y la zona de influencia indirecta se detalla a continuación:

4.1.1. Línea base ambiental del área directa e indirecta de estudio.

4.1.1.1. Descripción del medio físico

- **Geología.**

El valle de la ciudad de Loja, en donde se localiza la zona de estudio y se encuentra ubicado el sistema hidráulico y su zona de aportación indirecta, se asienta en terrenos sedimentarios y metamórficos de la Sierra Austral del Ecuador, de origen terciario. Toda la serie Terciaria, incluso los depósitos Cuaternarios antiguos de este valle, han sido afectados por movimientos de compresión que han originado levantamientos o hundimientos, la zona de estudio siendo una subcuenca sedimentaria, en la que predominan los conglomerados, lutitas, arcillas, arenas, etc. y material metamórfico en la cordillera; por lo que corresponde al área de estudio, el material que predomina es el conglomerático y material detrítico a explotar a lo largo de la misma. (Figura 16)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 16. Afloramiento de conglomerado y material a explotar.

- **Hidrografía**

La zona indirecta de aportación de influencia corresponde a la cuenca superior del Río Zamora, parte del gran sistema del Río Santiago, afluente del Marañón ï Amazonas.

Del nudo de Cajanuma, límite meridional del valle de Loja, nace el sistema a través de dos ríos pequeños: el Malacatos Septentrional y Zamora, en su curso medio se ubica el sistema hidráulico sujeto a la auditoría ambiental que comprende una zona directa desde la presa de sedimentos hasta el puente de acceso al barrio Los Geranios, y la zona indirecta que comprende toda el área de aportación hasta el dique o azud, transversal al rio Malacatos y Zamora Huayco. Se unen al norte de la ciudad de Loja dando origen al Río Zamora, los cuales antes de su unión engrosan su caudal recibiendo las aguas de varios afluentes, (quebradas), ubicadas al oriente y occidente en el recorrido de sur a norte.

✓ **Características generales del río Malacatos**

Este río constituye el eje principal de la hoya. Nace en el nudo de Cajanuma (Parque Nacional Podocarpus PNP) a 3.300 m.s.n.m. hasta la unión con el rio Zamora, su curso normal tiene una longitud de 15.3 km., además atraviesa de sur a norte la ciudad por el sector urbano hasta la unión con el Zamora Huayco para formar el Río Zamora. En su recorrido recibe varios afluentes como las quebradas: Curitroje, Alumbre, Capulí, Rosal, Lamanda, Las violetas, Mónica, Potrerillos, Quilloyacu, Sambo Yucu, Santa Urco y tres

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

que no poseen nombre, de estas las quebradas Viveros y Santa Urco son intermitentes, todas las restantes son permanentes (Figura 17).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

de aporte.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **Clima**

Los factores que generan el clima de la ciudad de Loja y de la zona de estudio, son los mismos que afectan a la región andina como son: la latitud, el relieve, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), el efecto de la interacción Océano Pacífico-atmósfera (Fenómeno de El Niño, Oscilación del Sur y Corriente Fría de Humboldt) y la cubierta vegetal.

La temperatura media anual del aire en el área de estudio es de 15,7 ºC, según la estación meteorológica La Argelia. La clasificación bioclimática es Templado ï Húmedo Subhúmedo. Con una precipitación media anual de 907,2 mm., y una evapotranspiración media anual de 1084,8 mm. Además el área de estudio tiene una nubosidad media anual de 6 octavos. (Estación Meteorológica La Argelia).

La humedad relativa media del aire posee una oscilación que se encuentra en el 75 %, Estos valores, de humedad relativa moderada con poca oscilación mensual, son propicios para el desarrollo de una gran diversidad biológica y muy aceptable para el confort de la vida humana.

El brillo solar (insolación), presenta una suma plurianual con un máximo posible de cerca de 1555,9 horas acumuladas., con esto se activa procesos fisiológicos como la fotosíntesis y conjuntamente con la humedad relativa, ofrece condiciones de confort.

Las corrientes de viento que acometen sobre la ciudad de Loja y el área de estudio, derivadas del gran frente del este o de los Vientos Alisios, sufren modificaciones locales debido principalmente a la acción del relieve, pero conservan en términos generales algunas de las características comunes del Componente Regional: sobretodo en cuanto a dirección y humedad. El relieve local, disminuye la fuerza del viento y contribuye a desviar hacia el norte la dirección SE, predominante de los vientos alisios altos. (Estación Meteorológica La Argelia).

El promedio anual de la velocidad del viento en el área de estudio es de 3,1 m/s; velocidad que se puede considerar reducida y que no causa problemas para la vida vegetal, ni animal y la convivencia humana. En consecuencia, el clima del área de estudio se puede clasificar:

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

1) Bioclimáticamente, como Temperado-subhúmedo; y,

2) Según Köppen, como mesotérmico o templado húmedo sin estación seca (Cf).

Algo que cabe recalcar, es que todos los datos antes relacionados con respecto al clima del área de estudio y la zona de aportación indirecta, se los obtuvo de los anuarios de la Estación meteorológica la Argelia, del periodo 1964 ï 2005 (Anexo 9).

- **Suelo**

El terreno presenta un relieve moderado, casi plano. El suelo presenta una fuerte erosión en la zona de aportación indirecta en los sectores entre Quilloyacu y La Argelia, en los márgenes del río, como consecuencia de fenómenos naturales que han provocado el encauzamiento del río hacia sus riberas, aguas abajo en la Finca de la UNL y barrio San Isidro Labrador el margen derecho se encuentra más afectado como se indica a continuación en la (figura 18).

Figura 18. Observación y recorrido de la zona de estudio en los lugares afectados

En cuanto al área directa en este sector existe material acumulado (arena, grava, piedra, etc.) en el sector de los desarenadores construidos por personas que extraen este material acumulado de forma artesanal en La Tebaida (figura 19), el cual debe ser desalojado para contribuir a la limpieza del cursor del río. Actualmente los márgenes del río aledaños al

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

barrio El Electricista, San Isidro Labrador y la finca de la UNL se encuentran protegidos con empalizadas y gaviones para mitigar los fuertes deslizamientos de suelo.

Figura 19. Desarenadores hechos artesanalmente

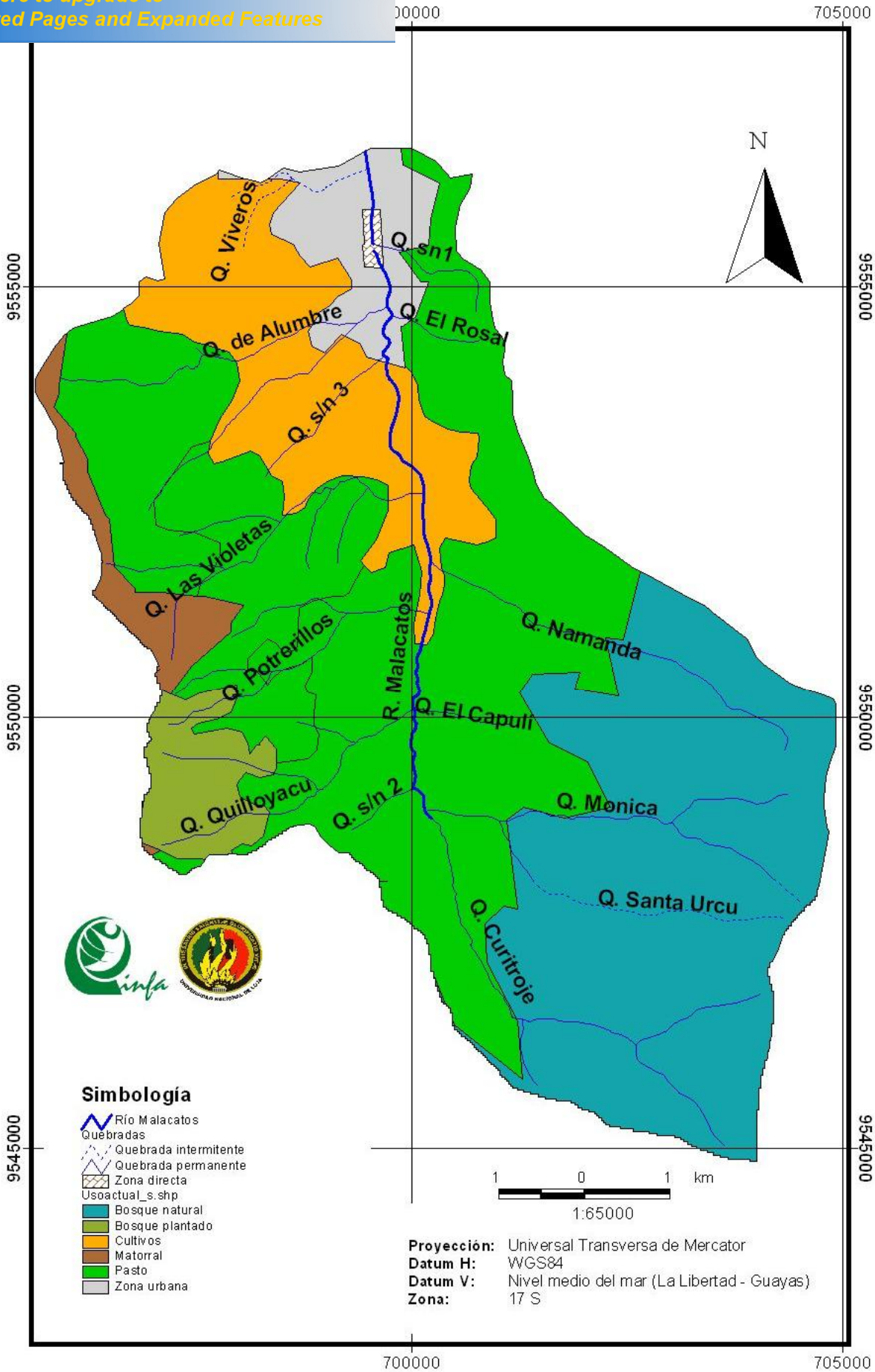
- **Uso de la tierra**

Refiriéndonos a la zona de aportación indirecta, el sistema de producción está representado por pequeñas áreas, debido que las áreas de libre aprovechamiento se encuentran en su totalidad urbanizados, observando áreas de pastizales, agricultura intensiva, bosque natural, bosque plantado y vegetación natural, en las riberas y praderas del río. La parte correspondiente a Punzara y la UNL mantienen cultivos de ciclo corto de maíz en asociación con fréjol, plantas frutales como babaco y tomate de árbol, además existe producción de tomate riñón en invernadero.

En cuanto al uso actual del suelo que posee la zona de estudio tiene gran cantidad de pastos que abarca en el centro de la zona de estudio, compartida con los cultivos seguidas por bosque natural en la parte sur oeste y el matorral en pequeña cantidad al sur este entre pastos y bosque plantado, además este último se encuentra al sur oeste; con una zona pequeña urbana que se lo indica a continuación en la figura 20.

En lo que tiene que ver al área directa de estudio, el uso de la tierra está supeditado al asentamiento y construcción de varias urbanizaciones en este sector, por encontrarse en el área urbana de la ciudad.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **Paisaje natural.**

El paisaje natural del sector, se encuentra actualmente afectado por la explotación de material pétreo que se da en el curso del rio Malacatos en toda la zona de aportación indirecta; actividad que no cuenta con ningún estudio técnico, que contribuya a mitigar los impactos que ocasionan. Ya que estas obras transversales que se encuentran en el curso del rio, han generado micro-embalses, los mismos que están construidos con grandes maderos, neumáticos de vehículos y de piedras, que dan un mal aspecto paisajístico porque en estos micro-embalses se acumulan gran cantidad de residuos sólidos.

Las alteraciones medioambientales tienen que ver con la forma anti técnica de extracción del material, transportación y contaminación del agua, este último con el incremento de material inorgánicos y sólidos en suspensión (llantas, recipientes plásticos, metales y animales muertos), los que se evidencian en la mayoría de los micro-embalses, y que se observa también aguas abajo en la zona directa de estudio, en presa desarenadora y en la laguna ubicada en el Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò por el arrastre de las corrientes cuando hay gran intensidad de lluvia. A continuación se presenta una foto que evidencia lo mencionado (Figura 21).

Figura 21. Extracción inadecuada de material y contaminación de agua.

En lo que respecta al área directa de estudio en cuanto tiene que ver la laguna de recreación está descuidada, ya que en sus aguas se observan materiales sólidos suspendidos, tales

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

como fundas, botellas plásticas, etc. (Figura 22), lo que influye en el aspecto visual originando un impacto negativo al aspecto del paisaje natural, para esta zona recreativa; por lo que es imprescindible dar a este sector del parque un mejor manejo en lo que respecta a residuos sólidos presentes en el agua y de esta manera contribuir a mejorar el aspecto del paisaje natural.

Figura 22. Materiales sólidos suspendidos en la zona recreativa (laguna).

4.1.1.2. Descripción del medio biótico

- **Flora**

Desde el punto de vista de la clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales de Holdridge, la zona de estudio pertenece a la formación bosque seco Montano Bajo (bs-MB). Desde otro punto de vista (Sierra et al, 1999), la formación natural del valle de Loja corresponde a ñMatorral Húmedo Montanoò, cuyas características generales son: vegetación original destruida en su mayor parte y reemplazada por cultivos y bosques de eucalipto, y los remanentes de vegetación original quedan únicamente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles como en las partes altas de la zona de estudio indirecta.

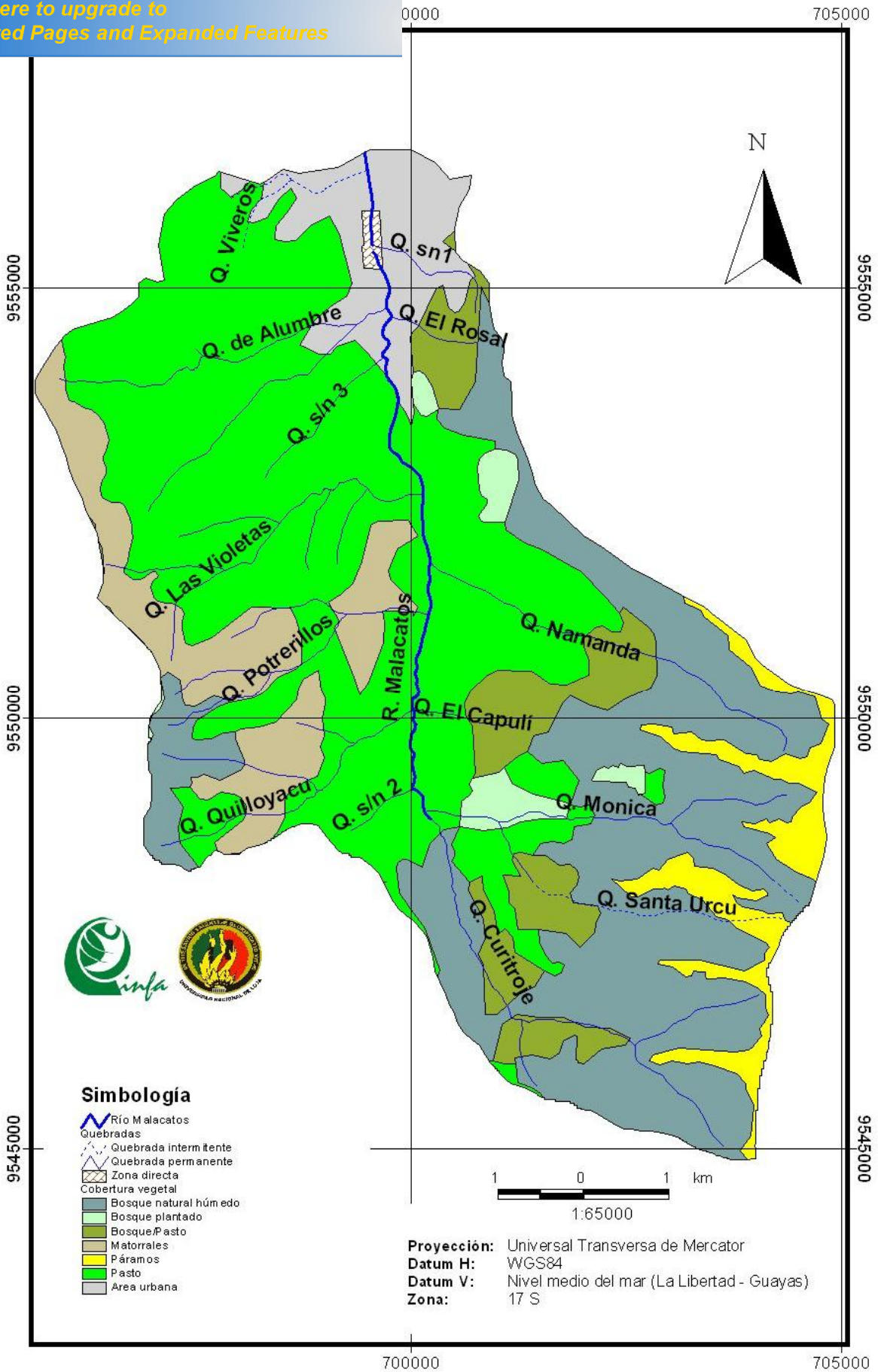
En cuanto a la cobertura que posee la zona de estudio tiene gran cantidad de pastizales, distribuida por casi toda la zona, seguidas por un bosque natural húmedo en la parte alta al

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

sur oeste y con una pequeña área en la parte sur este de la zona de estudio; en cuanto a la parte más alta a los 3300 m.s.n.m. al sur este, se encuentra los páramos, los bosques plantados y matorrales se distribuyen entre los extractos antes mencionados por toda la zona de estudio; que se lo indica a continuación en el mapa de cobertura vegetal ver figura 23.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

de la subcuenca de aportación.



Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

En las áreas verdes de la ciudad de Loja como el parque lineal del sur La Tebaida centro de estudio para la presente auditoría ambiental y otros parques, predomina la vegetación introducida.

En cuanto tiene que ver al parque lineal del Sur ¨La Tebaida¨ donde se encuentra el sistema hidráulico, la vegetación existente encontrada básicamente es de 125 sp. En total divididos en tres estratos como son: Arbóreo con 54 sp., Arbustivo con 38 sp., y Herbáceo con 33 sp., los mismos que se encuentran detallados en el inventario con familias: nombre vulgar, nombre científico y estrato (Anexo 10).

Cabe mencionar que las especies exóticas presentes en el Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò, son producidas en el Vivero Municipal ubicado al norte de la ciudad.

- **Fauna**

En la zona existe poca presencia de animales silvestres se debe a factores importantes, tales como la fuerte deforestación causada por la actividad ganadera y a la explotación de materiales pétreos en las zonas de estudio, así como la presencia de urbanizaciones, lo que conlleva a que emigren las especies a sectores más alejados y tranquilos, ya que la presencia de vehículos e incluso el hombre altera las condiciones de su hábitat.

Es interesante observar que en la zona de estudio, a pesar de estar la mayor parte ubicada en el sector urbano, se encuentran muchas especies de aves durante todo el día; según parece vienen atraídos por los desperdicios que dejan los visitantes en el parque y por el néctar de las flores de los pequeños jardines que se encuentran distribuidos en la zona. Además al atardecer hay un número considerable de aves que llegan a los árboles a pasar la noche.

En cuanto a la avifauna presente en la zona directa de estudio, luego de efectuados los recorridos se lograron registrar 17 especies pertenecientes a 13 familias y 4 ordenes (Anexo 11).

También se puede mencionar que en este sector no se encuentra vida marina como peces ya que por la presencia de efluentes de aguas negras y de alcantarillado especialmente, donde existen vertientes directas de materia orgánica

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4.1.1.3. Descripción de aspectos socioeconómicos, culturales y turísticos

- **Niveles socioeconómico**

En lo que respecta a los niveles socioeconómicos, existe una marcada diferencia entre la zona directa y la de aportación indirecta, esta ultima constituida por los barrios Los Dos Puentes, Quillollacu y parte del barrio El Capulí, constituyen zonas con bajos réditos económicos y con servicios básicos ineficientes, lo que incide en la calidad de vida de los habitantes de estos sectores; los barrios La Argelia, Ciudadela El Electricista, y los barrios que está dentro de la zona directa como son Los Geranios y La Tebaida, presentan un nivel socioeconómico de clase media baja y media alta, toda vez que cuentan con buena infraestructura habitacional, servicios básicos, trasporte, entre otros.

- **Infraestructura y servicios básicos del parque Lineal del Sur La Tebaida.**

En cuanto tiene que ver a la infraestructura básica del Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò área directa de estudio sujeta a Auditoria Ambiental, cuenta con:

En lo deportivo, el parque posee varias canchas para diferentes deportes como son: una cancha de fútbol con piso de arcilla con sus respectivos arcos de metal, a un costado se encuentra ubicada una tribuna con asientos de madera y techo de chonta; Existen dos canchas de volley con sus pisos de arcilla bien delimitada, con ladrillos y con los soportes o postes de metal para sostener las redes. Al costado de las mismas, existe una pequeña tribuna con asientos de madera y techo de chonta. Finalmente posee una cancha múltiple de básquet con piso y pilastra de cemento con tres extensiones para sostener a los tableros de madera con anillos de metal respectivamente. Dentro de lo deportivo también existe una mini pista de bicicrós de tierra, con pequeños obstáculos propios para este deporte, y cuyo entorno está protegido por cercas de madera.

Referente al aspecto recreativo, el parque cuenta con varios atractivos como: las chozas similares a las de tipo Shuar; con piso de cemento, estructura, y asientos de madera y techo de paja. Cabe mencionar, que estas chozas están distribuidas en casi todo el parque teniendo un número de seis en total. En lo que respecta a la laguna. La misma dispone de un muelle bar con una construcción tipo Shuar, con piso de cemento, estructura de madera

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

con un recubrimiento de guadua y techo de paja con hojas de palma. Cerca del mulle bar, existe una cascada artificial de piedra y cemento de cuatro pisos, donde el agua corre en forma descendente y en cuya parte superior se encuentra sembrado totorilla (*Typha angustifolia*). Entre el puente (presa de regulación) y el muelle bar, existe un criadero de patos con seis casetas y pequeñas jardineras que son protegidas por cercas de madera y al frente del muelle bar hay la presencia de un pequeño mirador desde el cual se puede apreciar la totalidad de la laguna.

Existe una caseta o choza de administración tipo shuar, con piso de cerámica, acabados de guadua en su totalidad, techo de paja y con ventanas de vidrio sin protector. Dentro de esta choza funcionan dos oficinas de información y un baño. En cuanto tiene que ver a los juegos infantiles, el parque cuenta con una gran variedad, los mismos que están ubicados en varios sitios para el esparcimiento de los niños. Existen dos columpios de una sola silla de metal con madera; un columpio de tres sillas individuales de metal; una rodadera de hierro; un túnel de llantas con base de cemento; además una torre de madera con puente colgante de cabo y madera con techo de paja. Todos estos juegos están pintados con colores llamativos de acuerdo a las tendencias para la recreación de los niños para su mayor distracción.

El parque posee en su área total dos casetas con baños para damas y caballeros. El baño principal que está ubicado a pocos pasos de la cancha de fútbol y del estacionamiento, es de cemento con dos pequeñas jardineras en la entrada. La zona de caballeros consta de tres inodoros con puertas de madera, un lavabo múltiple con tres grifos temporales y un urinario múltiple, presenta una ventana con protector de metal sin vidrios para su ventilación; en la zona de las damas consta de tres inodoros con puertas de madera, un lavabo múltiple con tres grifos temporales y una ventana con protector de metal sin vidrios para su ventilación. El baño principal tiene los pisos y la mitad de las paredes de cerámica con puertas de madera a la entrada de cada zona y en ambos lugares poseen agua potable y electricidad. El baño que se encuentra cerca de muelle bar es de tipo shuar, que en su totalidad es de cemento recubierto de guadua con techo de paja; posee una sección de caballeros con un inodoro, urinarios y un lavamanos y la sección de mujeres con la presencia de un inodoro y un lavamanos.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

En cuanto a los puentes que existen en el parque se encontró: el puente de la cascada o dique o azud, transversal que se ubica en la parte sur del parque, en su totalidad es de madera con el soporte de cemento, con el techo de paja, con una extensión de barandas de tubo de metal de dos metros siguiendo el sendero. El puente principal o dique de regulación se sitúa en el centro del parque en la zona de la laguna. Este es de cemento con barandas de tubo de metal y se encuentran las compuertas eléctricas y elementos hidráulicos; además a cada extremo del puente se hallan las casetas de manejo de dichos elementos hidráulicos y compuertas, las mismas que son de cemento, con ventanas vidrios sin protector, puertas de madera con chapas, con un pequeño balcón con barandas de tubo de metal y con pequeñas jardineras protegidas con cercas de madera. Con respecto al puente de acceso al barrio los Geranios, su estructura es de hormigón con barandas de tubos de metal y presenta un pequeño techo de madera y teja aproximadamente de un metro en los extremos del mismo.

Referente a los senderos presentes en el parque, el que conduce desde la entrada principal hasta la presa de regulación (el puente de las compuertas) y el muelle bar, el piso es de adoquín y en las partes que presenta inclinación, tiene gradas de cemento con pequeñas jardineras de ladrillo y cercas de madera. Los demás senderos que recorren el parque son de pasto, arcilla y tierra y en su gran mayoría estos se encuentran cercados a sus lados. En el trayecto de los senderos y en todo el parque, existen medianas y pequeñas jardineras, estas son protegidas por pequeños muros de cemento con ladrillo, con diferentes diseños, formas y con estacas de madera y alambre de púas respectivamente.

En lo que tiene que ver a la señalización, el parque cuenta con letreros de madera y metal distribuidos en todo el área, lo que proporciona a la ciudadanía local o a los turistas nacionales y extranjeros, guiarse fácilmente y apreciar los atractivos que presenta esta zona recreativa. Además, para mantener la armonía entre las personas que acuden al parque y el medio ambiente, se encuentran distribuidos en el sector recipientes de metal de color amarillo, para depositar los residuos no biodegradable y de esta manera evitar la contaminación con residuos sólidos. Así mismo que en el área se encuentran distribuidos asientos de madera para el descanso de las personas que recorren el parque.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El cerramiento del parque en un 80 % es de madera, en los sectores que limitan con los barrios El Electricista, Los Geranios y parte de la Av. Pío Jaramillo Alvarado. El 20 % restante del cerramiento, que constituye la Av. Pío Jaramillo y Av. Iberoamérica es de cemento y ladrillo, con acabados en piedra y guadua. Presenta ventanas con protección de madera y techo de teja. En el sector ubicado a al Av. Pío Jaramillo se encuentra la entrada principal al parque y hay la presencia de un estacionamiento, el que tiene una capacidad para aproximadamente de 10 a 12 vehículos. Así mismo, por la Av. Iberoamérica se encuentra la entrada a un estacionamiento existente en el interior del parque para 12 vehículos.

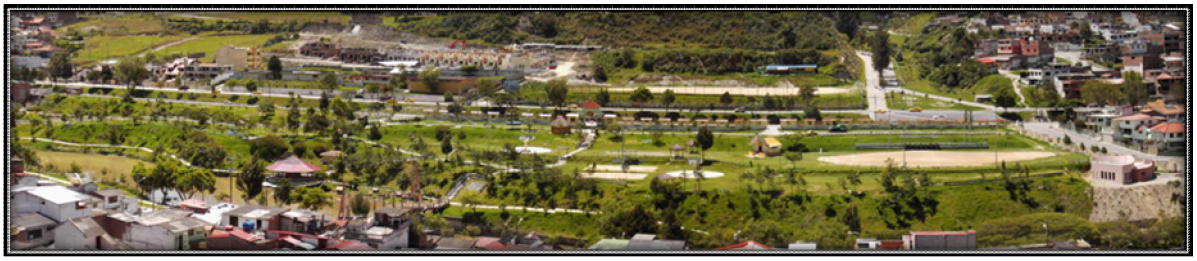


Figura 24. Vista panorámica del parque

- **Educación y salud**

En el área directa como la de aportación indirecta, existen instituciones educativas de nivel primario, secundario, superior y centros especiales. Entre los centros educativos se encuentran dos escuelas municipales, la UNL, San Gerardo, Colegio Manuel Cabrera Lozano, Colegio 27 de Febrero, centro de niños especiales APRONGEL, guarderías, jardines de infantes, etc.

En cuanto a la salud, los moradores de los sectores que se encuentran en la zona de aportación indirecta están beneficiados por la ayuda que provee el Patronato de Amparo Social Municipal a través del Policlínico Municipal de la Tebaida Baja, presentando servicios de atención de maternidad, así como, consulta externa, odontológica, laboratorio y farmacia.

En cuanto a los habitantes del área directa tienen además del Patronato de Amparo Social Municipal a través del Policlínico Municipal de la Tebaida Baja, varias opciones por estar en el casco urbano de la ciudad.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **Recolección de residuos sólidos.**

Los barrios involucrados en la zona de estudio, tanto para el área directa como de aportación indirecta cuentan con el servicio de recolección de residuos sólidos, que se realiza diariamente con un vehículo recolector, retirando los desechos domésticos orgánicos e inorgánicos de acuerdo a los días establecidos en el programa de recolección municipal, este servicio se limita en el área de la Ciudadela Universitaria y de los sectores de los Dos Puentes, Quilloyacu, Punzara y Capulí; de todas maneras es evidente ver a la orilla del Río Malacatos depósitos de residuos sólidos que son arrojados los moradores de estos barrios antes mencionados, los cuales son arrastrados por el viento hacia el río, contaminando su cauce (Figura 25).

Figura 25. Residuos sólidos acumulados en la rivera del rio

- **Colectores marginales.**

Los colectores marginales, en el año 1998 iniciaron su funcionamiento. Es un sistema que sirve para recibir las aguas servidas. Corren paralelos a los Ríos Zamora Huayco y Malacatos, no cubren la zona desde el parque Los Molinos hasta los Dos Puentes, las aguas servidas y otros residuos son arrojados directamente en el río, esto es más evidente en la zona de aportación indirecta.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Tienen una longitud de 22,5 km. y evitan en buena parte que las aguas servidas lleguen directamente a los ríos mientras éstos atraviesan la ciudad. Sin embargo, debido a la falta de alcantarillado en diversas zonas de la ciudad, la descarga de aguas residuales se realiza directamente en algunas quebradas, principalmente en el sector occidental de la ciudad. Como resultado, los Ríos Malacatos y Zamora Huayco aún presentan elevados índices de contaminación.

- **Abastecimiento y transporte**

Los habitantes del área directa y de aportación indirecta, para el abastecimiento de productos de primera necesidad deben movilizarse hasta los mercados existentes en la urbe, siendo el más cercano el Mercado de San Sebastián, La Tebaida y Gran Colombia; donde se comercializa todo tipo de productos como: frutas, verduras, cárnicos, providencias, abarrotes, lácteos y en sus exteriores se ubican bodegas y almacenes.

El sistema de transportación hacia el centro de la urbe está proporcionado por el transporte urbano y taxis a contrato, lo que facilita el acceso al centro de la ciudad y de retorno a sus viviendas. El servicio de transporte urbano lo presta las cooperativas: Urbasur, Urbaexpress, 24 de Mayo y Cuxibamba.

- **Turismo.**

El turismo es una actividad fundamental para el desarrollo económico, siendo una fuente de ingreso permanente al área directa y de aportación indirecta.

El Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò, por ser área verde, atrae especialmente en los días festivos y fines de semana a los turistas locales o de otras latitudes del país; porque se encuentran varias atracciones en lo que tiene que ver a lo recreacional, cabe mencionar que dentro de este parque se encuentra una laguna donde posee un criadero de patos junto al muelle bar tipo Shuar la cual, no tiene un buen cuidado y por lo contrario da un mal aspecto visual y paisajístico al parque.

Dentro del potencial turístico del Parque Lineal del Sur ñLa Tebaidaò, tenemos los siguientes:

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

En lo deportivo, poseen canchas de fútbol, básquet, voleibol y una pequeña área para practicar biscicroos, los juegos infantiles, hay senderos, cabañas, cascadas, puentes peatonales, petroglifos, etc.,

En lo que tiene que ver a la vegetación, existen grandes y pequeñas jardineras donde se encuentran varias especies nativas y exóticas, estas últimas producidas en el vivero municipal para posteriormente plantarlas en estos jardines, y además se observa la vegetación ribereña tanto arbórea y arbustiva propia del sector.
En cuanto a la zona de aportación indirecta podemos determinar que el turismo no es muy destacado como en la zona directa por encontrarse el parque Lineal del Sur.

4.1.2. Aspectos Hidrológicos

La información que se obtuvo de la caracterización hidrológica del área de estudio donde está ubicado la subcuenca de captación, se detalla a continuación:

4.1.2.1. Análisis morfométrico de la subcuenca hidrográfica.

Los resultados del análisis morfométrico del área de estudio ubicada dentro del perímetro urbano al norte de la ciudad de Loja, se presenta a continuación:

Área de la subcuenca	59,31 km^2
Perímetro de la subcuenca	40,57 km
Capacidad y factor de forma (Gravelius)	1,33
Pendiente media subcuenca	22,89%
Altitud media subcuenca	2507 m.s.n.m.
Orden de corriente	3
Pendiente media del cauce	7,82%
Longitud del cauce desde la parte más alta al punto de interés	12,72 km

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4.2. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y EL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PARA LO QUE FUE CONSTRUIDO EL SISTEMA HIDRÁULICO DEL RÍO MALACATOS, PARQUE ñLA TEBAIDAò, A TRAVÉS DE UNA AUDITARÍA AMBIENTAL.

Para obtener el resultado de la evaluación del funcionamiento y el grado de cumplimiento de los objetivos para lo que fue construido el sistema hidráulico a través de una auditoría ambiental.

4.2.1. Auditoría Ambiental.

Durante la ejecución de esta fase, se efectuó una reunión con el director y asesores, como resultado de la misma, se determinó lo siguiente: la revisión en oficina de los objetivos de la auditoria y las especificaciones en cuanto al funcionamiento del sistema hidráulico, así mismo se identificó las obras físicas sujetas de revisión e inspección en el sistema y posteriormente, se hizo una programación de actividades a ser realizadas en la auditoría ambiental. Esta información, está registrada en el acta de Apertura, que se presenta en el anexo 12.

4.2.1.1. Pre auditoria

- **Revisión de registros.**

De acuerdo a esta actividad y lo programado, se revisó detalladamente las prácticas y manejo del sistema hidráulico. Esta revisión se la realizó en los archivos generales y de otros departamentos del IML y en el sector de estudio Parque Lineal de Sur ñLa Tebaidaò con la persona encargada de la administración, cuyo resultado obtenido fue el siguiente:

- En la búsqueda de información en algunos departamentos del IML no se encontró ni existe el proyecto del Sistema Hidráulico del río Malacatos en el parque lineal del Sur La Tebaida.
- No se encontró ningún estudio previo para la construcción y operación del sistema hidráulico.
- Por otro lado es nula la información con respecto al comportamiento hidrológico del río Malacatos, referido a los caudales normales y de crecida, aspecto

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

que obviamente obliga a la obtención de parámetros de diseño, en función de las características de las cuencas hidrográficas y los datos de lluvia que con regularidad se obtienen de las estaciones meteorológicas La Argelia y Cajanuma.

- ♦ No existe ningún estudio ambiental para la construcción, manejo y mantenimiento del sistema hidráulico.
- ♦ Dentro de la oficina de administración del parque, no existe ningún documento sobre el manejo y operación de las compuertas de la Presa de Regulación según las crecidas que tiene el Río Malacatos en la estación lluviosa (invierno). El único documento encontrado en esta oficina es el manual de operación y mantenimiento, del complejo hidráulico parque lineal del sur. (Anexo 1)

De acuerdo a la Pre-auditaría se hizo una revisión minuciosa de permisos, autorizaciones, estrategias y normativas ambientales, lo que dio como resultado lo siguiente:

Que los permisos, autorizaciones, estrategias y normativas ambientales que debería tener la construcción de obras físicas como son, los estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental, entre otros. El sistema hidráulico objeto de la presente auditoría, no cuenta con ninguno de estos requerimientos, ya que los departamentos del IML relacionados con la construcción y operación de esta obra civil no poseen dicha información, hasta llegar al punto de que no cuentan ni con el proyecto por el cual se construyó dicho sistema hidráulico. En lo que respecta a las autorizaciones y permisos de construcción tampoco se encontró información, ya que funcionarios de la misma institución manifestaron que por ser el municipio una entidad autónoma no es necesario obtener dicha documentación.

Es importante mencionar que por los problemas entre la administración entrante y saliente que regentan al municipio, se ha perdido mucha de la información o en realidad no existía; así como también es trascendental recalcar que este sistema hidráulico, se lo realizó excluyendo algunas normas técnicas para la construcción de dicha obra.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

• Interpretación e informe de planos

En cuanto tiene que ver al informe sobre los planos y sus elementos proyectados del sistema hidráulico se obtuvo lo siguiente:

Las etapas que están incluidas en un proyecto son: Pre-factibilidad, Factibilidad, Diseño Definitivo y Etapa de Ejecución (construcción).
El proyecto que es objeto de este estudio, está conformado por diferentes elementos que fueron proyectados en el sitio. De lo que se ha podido recabar de los documentos que existen en el Ilustre Municipio de la ciudad de Loja se puede destacar lo siguiente:

- Se considera construir una estructura hidráulica denominada desarenador, con la finalidad de recuperar todo el material pétreo que circula en el río Malacatos cuando existen fuertes precipitaciones en las cuencas de aportación.
- Adicionalmente a esta estructura se proyecta y construye una presa vertedora, la cual se complementa con una cubeta disipadora de energía, como parte del desarenador encontramos un Azud que sirve como una estructura de control, con su respectivo colchón disipador de energía. De la misma manera en la parte sur, se encuentra una estructura de control de caudal que tiene también la función de ser utilizado como un embalse con fines de recreación.

De lo que se puede observar en los planos que se tiene, es que el sitio de emplazamiento de la estructura llega a tener un perfil hidráulico demasiado suave, es decir, el sitio mismo de construcción del desarenador llega a producir que la velocidad del flujo se disminuya, provocando una sedimentación de partículas finas.

Observando la estructuración del canal que sirve de by pass, cuando se realiza la extracción de material podemos manifestar, que el dimensionamiento de las vigas que soportan la pared lateral del desarenador, no cuenta con las suficientes cuantías de acero y hormigón necesarias para soportar el empuje provocado por el material de sedimentación y el agua estancada en la estructura.

En la parte estructural también es importante determinar que durante el período de ejecución de la obra, se debió considerar estrictamente que el acero utilizado no tenga un

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

contacto permanente con el agua, porque de ser así se irá perdiendo paulatinamente la cuantía de el mismo, lo que en el futuro puede llegar a ocasionar el colapso de la estructura.

De lo que podemos advertir en los documentos recabados, es que no existe en ninguno de ellos una firma de responsabilidad de los diseños.

Dentro de la interpretación de los planos cabe recalcar lo siguiente:

- La obra estaba considerada como un sitio en el que el municipio explotaría material pétreo indefinidamente.
- Debido a la mala ubicación de la estructura y como principal condicionante por la poca pendiente que tiene el río en este sector, se provoca una sedimentación de partículas finas (generalmente arcilla) y no solo partículas más gruesas que se denominan arena fina, arena gruesa y grava.
- En el proceso de construcción de esta obra civil se observa que el hormigón es de mala calidad ya que se evidencia actualmente el deterioro en algunas partes de su infraestructura existiendo corrosión en el acero de las mismas.
- No existe un manual técnico de operación y mantenimiento de las estructuras.
- En la actualidad no se realiza un continuo desalojo de los materiales finos acumulados en el sector, lo que provoca que se llegue a descomponer los materiales orgánicos que se acumulan.
- Estos factores llegan a producir en el entorno un deterioro del aire, el paisaje y sobre todo la pérdida de la seguridad de las vidas de las personas, y lo más preocupantes es que niños pequeños juegan en los filos de la pared del canal, quienes si llegaran a caer en el fango que existe en su interior, no podrían salir y es probable que perezcan.

4.2.1.2. <u>Auditoria de campo.</u>

- **Inspección de instalaciones**

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Durante esta inspección de las obras físicas dentro del sistema hidráulico, se levantó la información sobre los procesos operativos y mantenimiento que cumplen las compuertas, el cual arrojó los siguientes resultados:

Las compuertas que se encuentran ubicadas en dos de las obras físicas en el sistema hidráulico, en el desarenador y en el dique de regulación, en forma general se puede indicar que se encuentran en mal estado, por el descuido en el manejo y cuidado por parte de las personas que están encargadas del mantenimiento de las compuertas de este sistema. Por este motivo y especialmente por no desalojar los sedimentos que se acumulan en las dos fases donde hay las compuertas, es que se han provocado algunos problemas en las mismas como; en el desarenador éstas se encuentran oxidadas en su mayoría; en lo que respecta a la compuerta frontal de lavado de sedimentos que se ubica en la parte derecha del desarenador, presenta pequeñas fugas en la parte baja, así mismo, en la compuerta se nota que por la presión que ejerce el agua y la gran cantidad de sedimento o material pétreo que no es desalojado con regularidad, la misma se está doblando y es más difícil abrirla, toda vez que su mecanismo es de forma manual por medio de dos teclees, y finalmente, las guías no las mantienen en buen estado (Figura 26).

Figura 26. Compuerta frontal del desarenador.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Referente a la compuerta de desalojo, que está ubicada en la parte izquierda del desarenador en el canal lateral de emergencia tiene fugas y esta oxidada, además no ha sido abierta ya que está trabado el tornillo y no cede el volante por el mal mantenimiento y la presión de los materiales que se acumulan en el desarenador (Figura 27).

Figura 27. Compuerta de desalojo

La compuerta que se ubica en la parte izquierda del desarenador a la entrada del canal lateral de emergencia, se la abre de forma manual por medio de un tornillo con volante y tiene los mismos problemas de las compuertas antes mencionadas (Figura 28).

Figura 28. Compuerta del canal de emergencia

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Referente a las compuertas antes mencionadas en forma general, no les han realizado una limpieza manual con cepillos de acero o lana metálica, tampoco se ha utilizado ningún elemento desoxidante, ni se ha suministrado ninguna cubierta de resina adherente o un fondo anticorrosivo. Por otra parte, no se las ha pintado con esmalte sintético anticorrosivo y no chequean el estado de las guías con un programa adecuado de mantenimiento y de protección de las compuertas. Además no se realizan labores de limpieza y lubricación a los elementos para un óptimo desempeño.

En relación a las compuertas que se ubican en el dique de regulación, que es la obra más representativa del sistema ya que sobre ella se levanta un puente peatonal que une el parque lineal de sur ñLa Tebaidaò con el barrio ñLos Geraniosò, a diferencia de las mencionadas anteriormente, éstas son eléctricas, y tampoco cuentan con un mantenimiento adecuado ya que no son limpiadas ni engrasadas las guías de una forma apropiada (Figura 29).

Figura 29. Compuertas del dique de regulación

Por otra parte, en las dos casetas de operación que están ubicadas a los lados del puente para cada una de las dos compuertas eléctricas, ubican los mandos y los tableros de control para el manejo adecuado de las compuertas, pero éstas no cumple con el propósito inicial de solo ser casetas de operaciones, ya que las mismas son utilizadas como bodegas para ubicar diferentes materiales que utilizan en el parque, sin dejar de mencionar el descuido de las mismas en cuanto tiene que ver al aseo, ya que se observa gran cantidad de heces de ratas, roedores que mastican los cables que están ubicados en los paneles y

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

tableros de control y esto puede ocasionar daño a este sistema eléctrico de manejo de las compuertas (Figura 30) **.**

Figura 30. Mandos y tableros de control de las compuertas del dique de regulación

Referente a los tableros de control tampoco son mantenidos y manejados adecuadamente por el personal del parque (Figura 31).

Figura 31. Estado de los tableros de control.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cabe mencionar que no se observó señalización que corresponde a avisos de peligro, y cómo se debe manejar este sistema, ni un cerramiento que proteja a todas los personas y especialmente a los niños que visitan el parque, donde se encuentran dos pequeñas lagunas (laguna de recreación y desarenador), las mismas que no tienen una adecuada señalización para evitar posibles accidentes.

- **Verificación del cumplimiento de los objetivos para lo que fue construido el sistema hidráulico.**

En cuanto tiene que ver a los tres objetivos previstos para la construcción del sistema hidráulico, fueron evaluados con la ayuda de la auditoria de campo, en esta etapa y lo establecido en el cronograma de actividades. Se realizó un recorrido por toda el área de estudio directa e indirecta, acompañados por un representante del departamento de UGA del IML y el comité asesor; auditando lo siguiente:

✓ **Control hidráulico de crecidas.**

Se aplicó primeramente al sistema hidráulico para estimar la crecida al rio Malacatos, según el método del Hidrográma Sintético de Snyder, el cual arrojo como resultado, para un periodo de retorno de 50 años, la siguiente máxima crecida:

$$Q_{\max} = q_p \cdot I \cdot t_R$$

Donde:

Caudal pico: $q_p = \dfrac{7 \cdot C_p \cdot A}{tp}$ $\quad qp = \dfrac{7 * 0{,}62 * 59{,}31 km^2}{tp}$

$tp = 1{,}55 * (12{,}72\, km * 5{,}23\, km)^{0,3}$

donde:

Tiempo de retardo de cuenca: $tp = C_t (L \cdot Lc)^{0,3}$ donde: ;

$= 5{,}45\, h$ $\quad qp = \dfrac{7 * 0{,}62 * 59{,}31 km^2}{5{,}45\, h}$ $\quad qp = \dfrac{257{,}40\, km^2}{5{,}45\, h}$ $\quad qp = 47{,}23\, m^3 / s / pu\lg$

Tiempo de Concentración (Kirpich) ; $t_c = \left(\dfrac{0{,}870 * L^3}{H} \right)^{0,385}$; donde: $t_c = \left(\dfrac{0{,}870 * 12.72^3}{H} \right)^{0,385}$

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

$$H = \frac{H\max + H\min}{2} \quad \text{donde;} \quad = \frac{3300\ m.s.n.m. + 2200\ m.s.n.m.}{2} = 2750\ m.s.n.m.$$

$$t_c = \left(\frac{0{,}870 * 2058{,}07\ km}{2750\ m.s.n.m}\right)^{0{,}385}; \quad t_c = \left(\frac{1790{,}52\,km}{2750\ m.s.n.m}\right)^{0{,}385}; \quad t_c = 0{,}84\,h = 50{,}4\ \min$$

Tiempo de retardo en la cuenca: $t_{PR} = t_p + \frac{t_R - t_r}{4}$ donde: $t_{PR} = 5{,}45\,h + \frac{t_R - t_r}{4}$

$t_R = d = tc$; $t_R = 0{,}84\ h$

Donde:

$$t_r = \frac{t_p}{5{,}5}; \quad t_r = \frac{5{,}45\,h}{5{,}5}; \quad t_r = 0{,}99\,h \quad t_{PR} = 5{,}45\,h + \frac{0{,}84\,h - 0{,}99\,h}{4}$$

$$t_{PR} = 5{,}45\,h - 0{,}04 = 5{,}41\ h$$

Caudal máximo: $Q_{\max} = q_p \cdot I \cdot t_R$; $Q_{\max} = 47{,}23\,m^3/s/pu\lg * I * 0{,}84\,h$

$$I = 92{,}85 * (t_R * 60\min.)^{-0{,}4085} * (\frac{P_{\max}}{24\,h}); \quad I = 92{,}85 * (0{,}84\,h * 60\min.)^{-0{,}4085} * (\frac{P_{\max}}{24\,h})$$

Donde:
A = Área de la cuenca, km^2
C_p = Coeficiente que varía entre 0,56 y 0,69 menores valores para cuencas con mayor vegetación.
C_t = Coeficiente que varía entre 1,35 a 1,65 valores más bajos para cuencas con pendientes altas.
L = Longitud de cauce principal, km
L_c = Distancia de salida de la cuenca hasta el punto de corriente más cercano al centróide
Q_{max} = Caudal máximo, m3/s
q_p = Caudal pico, en m3/s/pulg
t_p = Tiempo de retardo de cuenca, h
t_{PR} = Tiempo de retardo en la cuenca, h
t_R = Duración efectiva, h
t_c = Tiempo de concentración, h
H = Diferencia de nivel entre la salida de la cuenca y el punto hidráulicamente más alejado, m

Para el cálculo de las intensidades de precipitación en función de las máximas en 24 horas, para un período de retorno de 50 años, según el anexo 4, se obtuvo los siguientes resultados:

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Resultados

Parámetro	La Argelia mm	Cajanuma mm
× x	1636,2	1320,6
$\bar{x}$	42,0	52,8
ůx	11,9	15,0
N	39,0	25,0
$\bar{Y}$n	0,54300	0,53086
ůn	1,13880	1,09145
Tr= 50	**76,9**	99,1

Para la precipitación máxima en 24 horas en cada estación (La Argelia y Cajanuma), para un periodo de retorno de 50 años se aplicó la siguiente ecuación; como ejemplo desarrollamos la estación La Argelia

$$x = \bar{x} + \frac{\sigma x}{\sigma n} \cdot (\bar{y} - Yn)$$

Donde:

x_T = Valor extremo (máxima en 24 horas) para un período de retorno dado.

$\bar{x}$ = Valor promedio de las máximas anuales (mm)

ůx = Desviación estándar.

$\bar{Y}$n y ůn = Cantidades teóricas que están únicamente en función del tamaño de la muestra **(anexo 5).**

y = Variable reducida en función del período de retorno

$$x = 42 + \frac{11{,}9}{1{,}13880} \cdot (y - 0{,}54300) \quad ; \quad y = -\left[2{,}303 \cdot \log \cdot \left(\log \frac{T_r}{T_r - 1}\right) + 0{,}834\right]$$

$$y = -\left[2{,}303 \cdot \log \cdot \left(\log \frac{50}{50 - 1}\right) + 0{,}834\right] = 3{,}903$$

$$x = 42 + \frac{11{,}9}{1{,}13880} \cdot (3{,}309 - 0{,}54300)$$

$$x = 76{,}9 \ m^3 / s$$

Seguidamente con el resultado de las dos estaciones La Argelia (76,9) y Cajanuma (99,1); se procedió a sumar estos dos resultados y dividirlos para dos, teniendo como resultado la **P_{max}_24H_Tr50**, de **88,00 mm** y que en pulgadas resulta: **3,46 pulg.**

Con el dato de la precipitación máxima anteriormente descrita, se continúa con la fórmula para obtener la intensidad máxima en un periodo de retorno de 50 años:

$$I = 92{,}85 * (0{,}84 h * 60 \min.)^{-0{,}4085} * \left(\frac{3{,}46 \ pulg}{24 h}\right) \qquad I = 92{,}85 * (50{,}4 \min)^{-0{,}4085} * (0{,}144 \ pulg/h)$$

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

;

$$I = 92{,}85 * 0{,}20 * (0{,}144\ pu\lg/h) \quad ; \quad I = 2{,}67\ pu\lg/h$$

Una vez obtenidos todos los datos necesarios se procedió a sacar el caudal máximo para un periodo de retorno de 50 años, resolviendo la siguiente ecuación:

$$Q_{\max} = q_p \cdot I \cdot t_R \longrightarrow Q_{ma}x = 47{,}23\, m^3/s/pu\lg * 2{,}67\ pu\lg/h * 0{,}84\, h$$

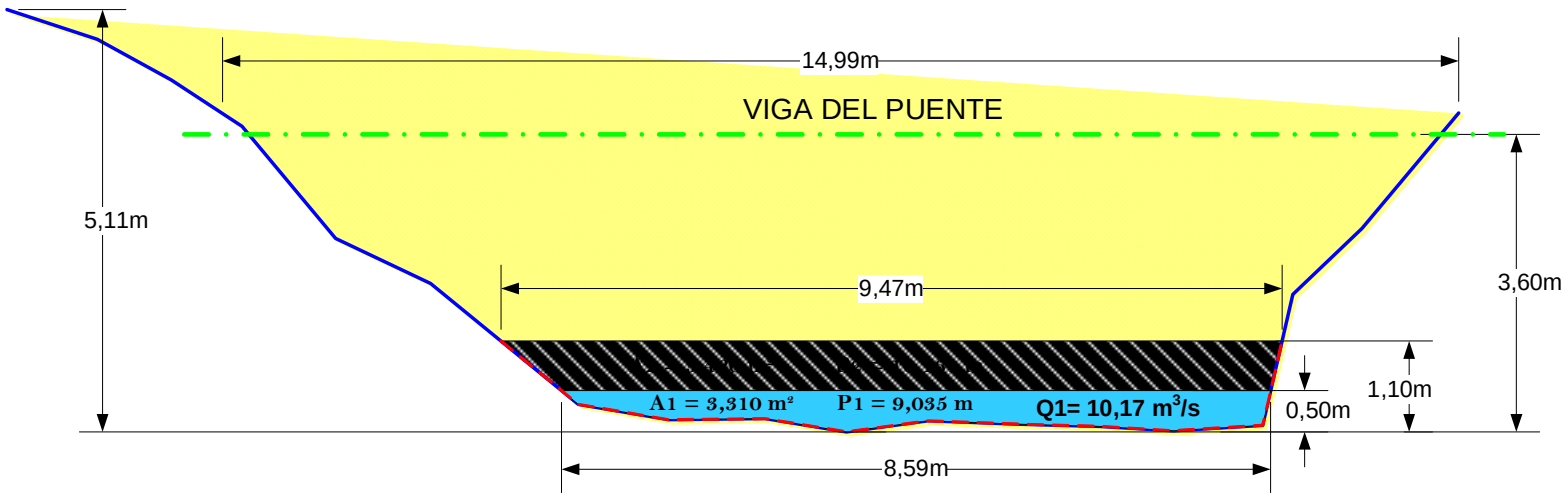
$$Q_{\max} = 105{,}93\, m^3/s$$

Capacidad hidráulica del río Malacatos en dos puntos específicos.

Para determinar la capacidad hidráulica en los dos puntos seleccionados en el curso del rio Malacatos (Sector 1. Calle Chile entre Avda. Iberoamérica y Universitaria; Sector 2. Av. Universitaria, entre Imbabura y Quito). Se procesaron los datos obtenidos en el campo para ubicar en las figuras el perfil del corte transversal, el nivel del rio con caudal normal, huella de una crecida existente, límite inferior de la viga del puente, área de encajonamiento, perímetro de encajonamiento y perímetro mojado. A estas figuras se las realizó con diferentes colores para su mejor identificación (Figura 32,33).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura Escala 1 : 100 **32.**



SIMBOLOGÍA

- Nivel del cauce del río en el día medido
- Huella en una crecida existente
- Huella hasta el nivel de la biga del puente
- Área de encajonamiento = **42,46 m²**
- Perímetro de encajonamiento= **18,56 m**
- Perímetro mojado = **10,59 m**

Capacidad hidráulica del rio Malacatos en el sector de la calle Chile entre Av. Iberoamérica y Universitaria

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Escala 1 : 50

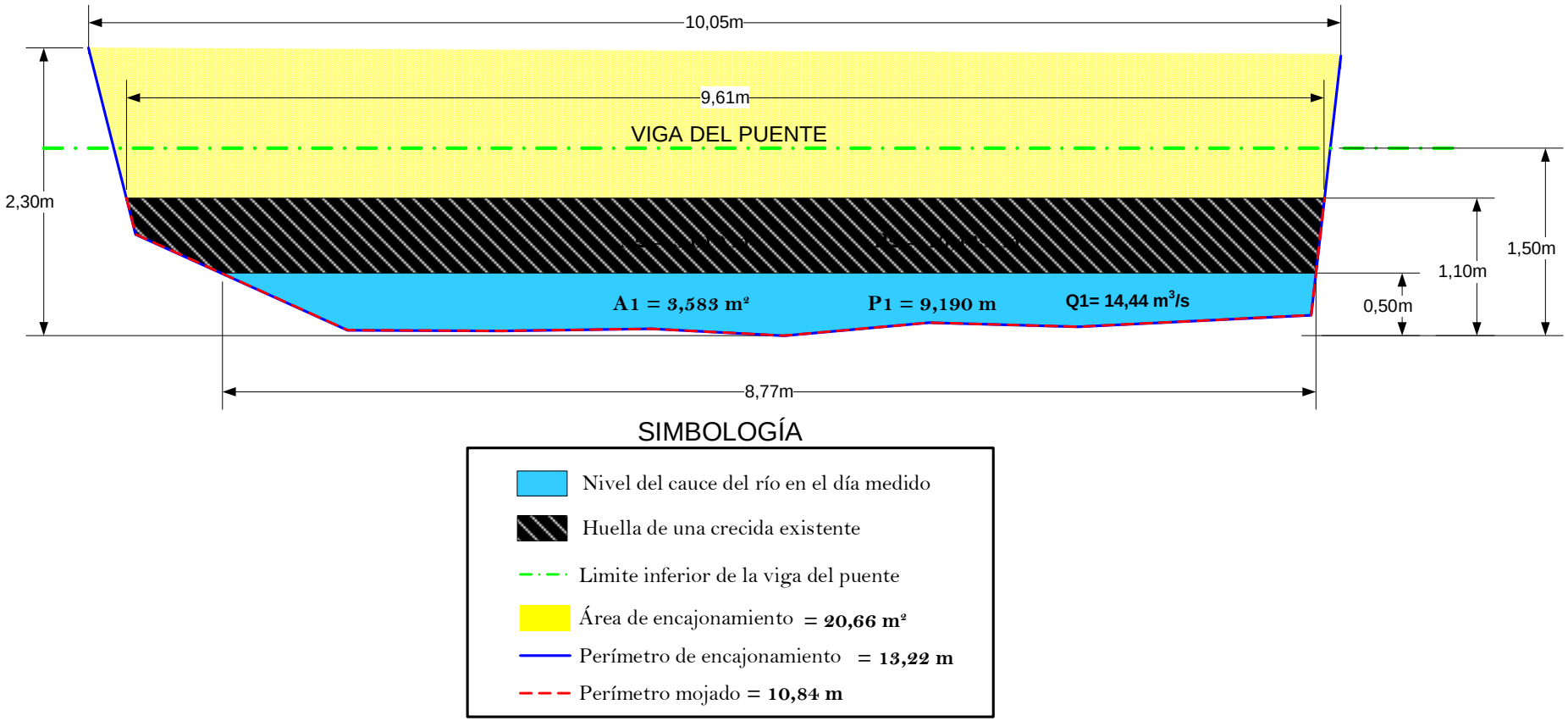


Figura 33. Capacidad hidráulica del rio Malacatos en el sector de la Av. Universitaria entre Imbabura y Quito.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

l cauce del río en el día medido, se efectuó la toma de haber ocurrido una lluvia en la ciudad de Loja, obteniendo un caudal de 14,44 m^3/s; para luego de transcurridos aproximadamente 40 minutos de la toma de datos en el primer sector y trasladarse hacia el segundo punto de muestreo se obtuvo un caudal de 10,17 m^3/s en este punto, la diferencia en cuanto a los datos de caudal en los dos sectores, se da por el tiempo transcurrido de la toma de datos de un sector a otro.

❖ **Velocidad del caudal para dos puntos específicos (calle Chile entre Av. Iberoamérica y Universitaria; Av. Universitaria entre Imbabura y Quito)**

Para el cálculo de la velocidad del caudal para este sector uno calle Chile entre Av. Iberoamérica y Universitaria se lo obtuvo empleando la siguiente fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * J^{1/2}$$

Donde:
V= Volumen, en m^3
n = Coeficiente de rugosidad de Manning de 0,033 (Anexo 8)
R = Radio Hidráulico
J = Pendiente media del río. (Este dato se lo tomó para los dos sectores)
A = Área del canal en m^2
P = Perímetro mojado del canal (Ver Figura 55 y 56)

$$V = \frac{1}{0{,}033} * R^{2/3} * (0{,}0065\%)^{1/2} \quad ; \text{ Donde: } \quad R = \frac{A}{P}$$

$$V = \frac{1}{0{,}033} * \left(\frac{13{,}06}{10{,}42}\right)^{2/3} * (0{,}0065\%)^{1/2} \qquad V = 2{,}83\, m/s$$

Una vez obtenida la velocidad del caudal para este sector, luego se procedió a calcular del caudal que soporta el mismo, resolviendo la siguiente ecuación:

$$Q = VxA \quad ; \quad Q = 2{,}83\, m/s * 13{,}06\, m^2; \qquad \boxed{Q = 37{,}07\, m^3/s}$$

Donde:
Q= Caudal
V=Velocidad
A= Área

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

d del caudal para este sector dos Av. Universitaria utilizando la siguiente fórmula:

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * J^{1/2}$$

Donde:
V= Volumen, en m^3
n = Coeficiente de rugosidad de Manning de 0,033 (Anexo 8)
R = Radio Hidráulico
J = Pendiente media del río (este dato se lo tomó para los dos sectores)
A = Área del canal en m^2
P = Perímetro mojado del canal (Ver Figura 55 y 56)

$$V = \frac{1}{0{,}033} * R^{2/3} * (0{,}0065\%)^{1/2} \quad ; \text{ Donde: } \quad R = \frac{A}{P}$$

$$V = \frac{1}{0{,}033} * \left(\frac{39{,}88\, m^2}{16{,}70\, m}\right)^{2/3} * (0{,}0065\%)^{1/2} \quad V = 4{,}36\, m/s$$

Una vez obtenida la velocidad del caudal para este sector, luego se procedió a calcular el caudal que soporta el mismo, resolviendo la siguiente ecuación:

$$Q = V\ x\ A \quad ; \quad Q = 4{,}36\, m/s * 39{,}88\, m^2 \quad ; \quad \boxed{Q = 174{,}05\, m^3/s}$$

Donde:
Q= Caudal
V=Velocidad
A= Área

Con respecto al volumen del desarenador el cual es de 7 500 m^3 y el de la laguna de recreación que es de 29 400 m^3; estos datos se los obtuvo del manual de operación y mantenimiento del complejo hidráulico que posee el municipio, por consiguiente el volumen total de capacidad que tienen estas obras es de 36 900 m^3, y el tiempo que tardan en llenarse es de 5,57 min., que se lo resolvió de la siguiente forma:

$$t = \frac{Vt}{Q_{max} T_r 50} \quad ; \quad t = \frac{7500\, m^3 + 29\,400\, m^3}{105{,}93\, m^3/s} \quad ; \quad t = \frac{36\,900\, m^3}{105{,}93\, m^3/s}$$

t = 348,34 seg. ; 348,34 / 60 $\boxed{t = 5{,}80 \text{ min}}$

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

del parque lineal del sur La Tebaidaò, se construyó on aproximadamente un millón de dólares, con el supuesto objetivo de mitigar las afectaciones del fenómeno del niño que por cierto en esta ciudad no se han presentado.

Según la concepción equivocada del proyecto se pretendía ñregularò los caudales de crecida del río Malacatos, por la ya mencionada concepción equivocada del proyecto no podía dar resultado positivo y efectivamente no lo dio como se demuestra a continuación.

Respecto de la regulación de las crecidas se debe manifestar de que esta no se cumple por cuanto con el caudal de crecida calculado hasta las obras construidas, en caso de que estos estuvieran absolutamente vacios, serían llenados en apenas 5,80 minutos. Consecuentemente si se consiguiera medir los caudales de esta crecida calculada en función del tiempo y dibujarlos en un hidrográma se podría demostrar que el pico de la crecida no se reduce, verificándose por lo tanto que estas obras hidráulicas construidas no sirven para regular la crecida; y aguas abajo los puentes que dispone el río en su curso se verían afectados. Esta afectación se puede observar en el sector dos (Av. Universitaria entre Imbabura y Quito) que soporta un caudal de 37,07 m^3/s, esto nos revela que el puente que está ubicado en este sector estaría en riesgo de que su estructura probablemente colapse, ya que la crecida calculada para un periodo de retorno de 50 años es de 105,93 m^3/s, más los aportes no calculados hasta este sitio. Por tal razón se evidencia que la obra civil denominada ñSistema Hidráulicoò en el parque Lineal del Sur La Tebaida no tiene la capacidad de retener o regular las crecidas aguas abajo. (Figura 34).

Sin embargo que en el sector dos (calle Chile entre Av. Iberoamérica y Universitaria) sucede todo lo contrario, ya que el mismo soporta un caudal de 174,05 m^3/s, que nos indica que el puente en este sitio no se encuentra en riesgo ya que la crecida del rio es mayor al caudal máximo en un periodo de retorno de 50 años (105,93 m^3/s, más los aportes no calculados hasta el mismo); por lo tanto esta estructura partiendo de los caudales calculados no presenta problemas. El puente no se vería afectado. (Figura 35).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

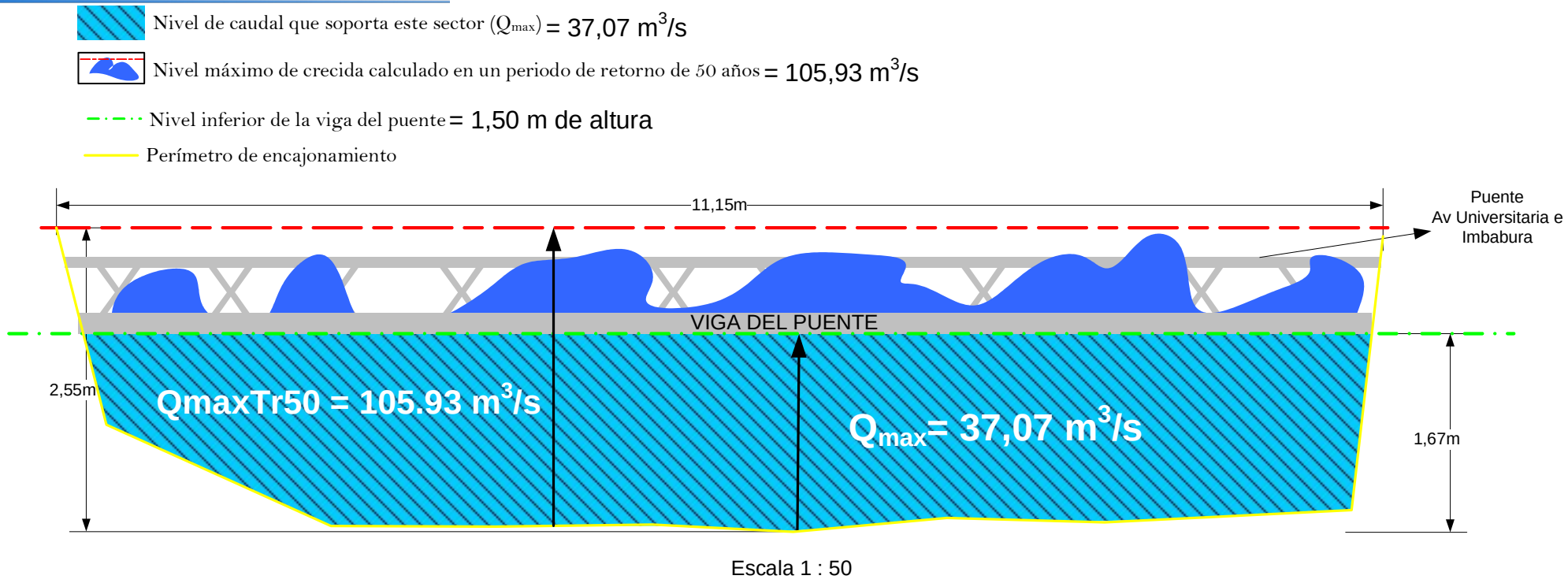


Figura 34. Comprobación grafica de la capacidad hidráulica del rio en el sector (Av. Universitaria entre Imbabura y Quito).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

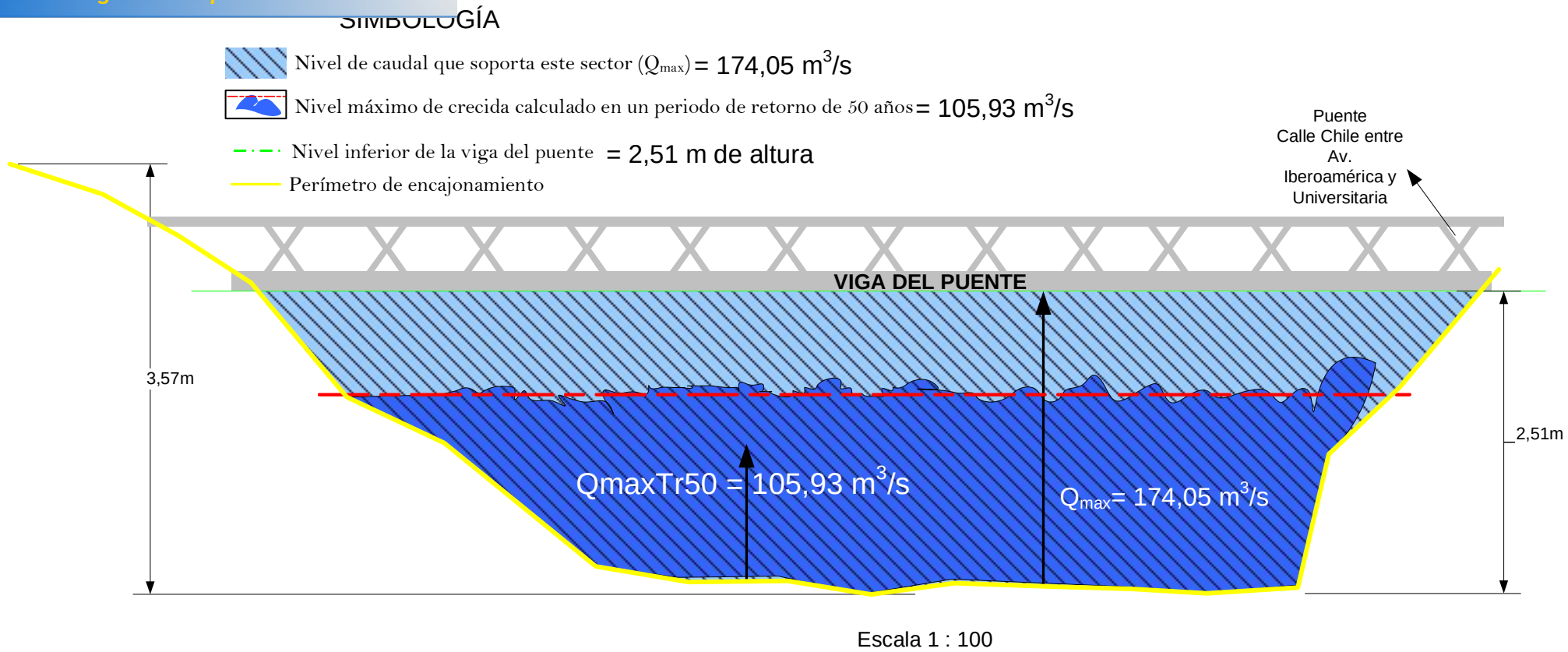


Figura 35. Comprobación grafica de la capacidad hidráulica del rio en el sector (calle Chile entre Av. Iberoamérica y Universitaria).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ha sido alterado tanto en sus características físicas, químicas y en su cauce natural. Por este proyecto en nada le ha beneficiado por la improvisación con lo que fue construido, y más bien se han despilfarrado dinero que muy bien pudo servir para otras obras. El fracaso se ha dado, por no considerar las características de la cuenca, los afluentes y falta de monitoreo de los ríos para mantener una base de datos de caudales, sedimentos y otros contaminantes, etc. y así poder conocer su comportamiento y formular predicciones que permitan el diseño de proyectos hidráulicos más precisos. (Figura 36).

Figura 36. Vista del dique de regulación, donde se evidencia que no existe ningún control del caudal y que el agua no es la mejor en este sector.

✓ **Obtención de material pétreo.**

Según la concepción del proyecto también se pretendía la extracción y transporte de sedimentos los cuales serían utilizarlos en la construcción de obras municipales Del análisis realizado o de la auditoría realizada se tienen los siguientes resultados:

Se puede evidenciar que el desarenador en estos momentos tiene un manejo inadecuado, ya que a más del material pétreo que no es desalojado continuamente, se observa una gran cantidad de desechos sólidos como llantas, baterías, recipientes de plástico, entre otros, lo que causa un mal aspecto visual.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

en el desarenador, este presenta características no fines de utilización en la construcción de obras, debido a que la mayor parte del material es lodo y con un elevado contenido de materia orgánica que produce malos olores además del mal aspecto visual por la gran cantidad de residuos sólidos que flotan. Esto demuestra que este objetivo planteado no está cumpliéndose, ya que el propósito inicial fue la acumulación y extracción de material pétreo para utilizarse en obras municipales.

Para constancia de lo antes mencionado se presenta una fotografía explícita que verifica y dan una mejor visión de lo recabado en el desarenador (Figura 37).

Figura 37. Acumulación de material en el desarenador.

❖ Análisis granulométrico

En relación al muestreo del material pétreo, en la calicata realizada en el Desarenador del sistema hidráulico, del análisis efectuado en el laboratorio de suelos de la UTPL (Anexo 13) y de lo anotado en la hoja de campo se detalla lo siguiente: (Figura 38).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

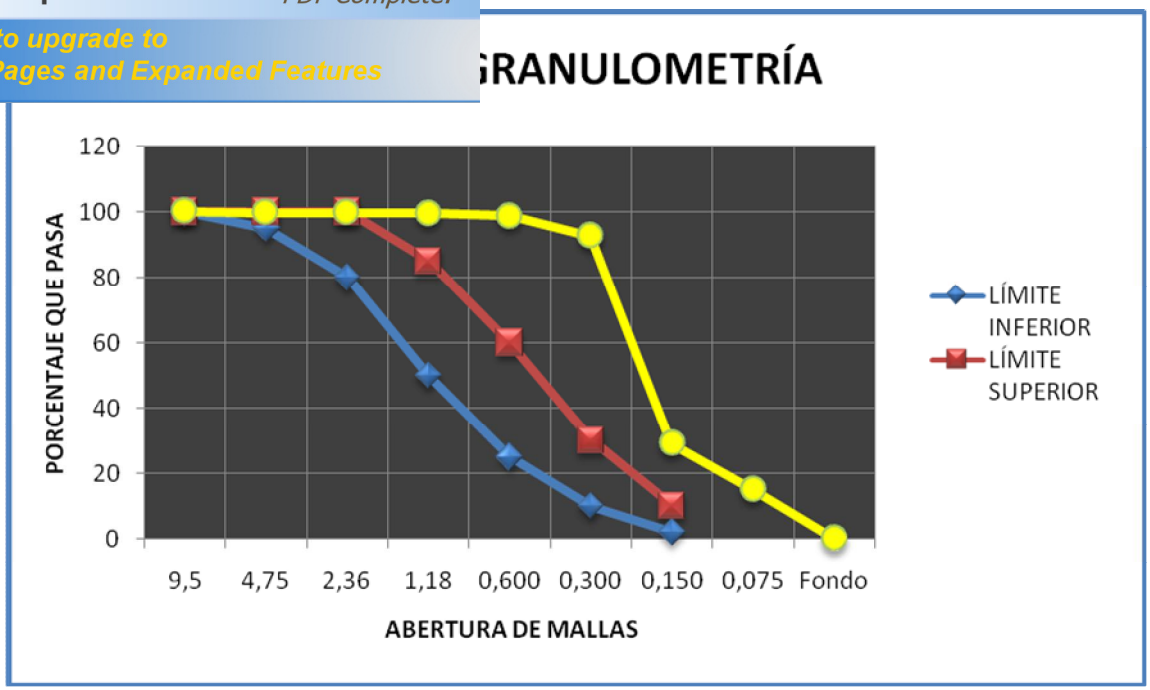


Figura 38. Análisis granulométrico del material pétreo del desarenador ubicado en el río Malacatos parque Lineal del Sur La Tebaida, 2007.

La línea de color azul representada en el gráfico, es el resultado del análisis de árido fino para hormigón, en la muestra de material pétreo nos indica el requisito de gradación y el porcentaje mínimo que debe pasar por el tamiz, mientras que la línea de color lila indica el requisito de gradación y el porcentaje máximo que debe pasar por el tamiz, según la norma INEN C136.

Como resultado se obtuvo que la línea amarilla no se encuentre en el centro de las dos líneas anteriormente indicadas para que sea un árido fino útil para hormigón, porque la misma esta fuera del rango que indica la norma INEN C136.

Y según se puede observar en el resultado de la muestra del material pétreo recolectado en el desarenador del sistema hidráulico en el tamiz realizado en el laboratorio de la UTPL, con la muestra de material pétreo del desarenador, el peso retenido y el peso retenido acumulado en la tabla de resultados correspondiente a los requisitos de gradación, la línea de la muestra de ensayo sale en su mayoría de lo normal o del requisito de porcentaje que pasa según la norma INEN C136 el mismo que no es recomendado para hormigón. En caso de extraer el material del desarenador se tiene que tomar en cuenta que el costo unitario por extracción y transporte es de

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ado del presupuesto del PMA) y además no existe epositar el material.

✓ **Recreación.**

En lo que respecta al objetivo de recreación, este no se cumple, ya que la principal atracción del parque que es la laguna, no proporciona los servicios de navegación con pequeñas embarcaciones, puesto que la corriente que posee la laguna arrastra los botes hacia el borde del azud, constituyendo un peligro para quienes las utilizan. Así mismo, otro factor que imposibilita su uso, es la gran cantidad de sedimentos y residuos sólidos presentes en el agua, lo que imposibilita la navegación en la laguna, provocando que dichas embarcaciones se queden encalladas, situación que ocurre por el mal manejo del desarenador que se ubica en la parte alta de la laguna y por no limpiar en forma periódica el material que se acumula en este sector. Dicha acumulación provoca que el agua se eutrofice (pudra) provocando malos olores en el sitio y se incremente la presencia de residuos sólidos (fundas, recipientes plásticos, etc.), lo que ha influido a que el mulle bar sea cerrado por este motivo.

Con respecto al volumen de material que posee la laguna el cual es de 24 264 m^3 y que tendría un costo unitario de extracción y transporte aproximado de $ 185 807,60 (tomado del presupuesto del PMA) siendo este valor más oneroso con respecto al del desarenador y así mismo no existe un lugar apropiado donde se pueda depositar el material extraído; teniendo en cuenta que el mismo no solo es arena, piedra y lodo siendo este ultimo de mayor cantidad acompañado de desechos sólidos, desechos flotantes y materia orgánica, tomando en consideración que el material acumulado en este sector no es extraído periódicamente; consecuentemente esto está causando un impacto ambiental por la eutrofización que ocurre en este sitio.

Debido a las acciones antes mencionadas se demuestra que esta laguna, que fue construida como un área recreativa y de atracción turística en esta parte del parque no tuvo una planificación y estudios adecuados de factibilidad y de manejo para áreas de recreación.

A continuación se presenta algunas fotos relevantes que abalizan lo antes mencionado y dan una mejor visión de lo recabado en el sitio (figura 39).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 39. Contaminación de la laguna

❖ **Análisis de aguas**

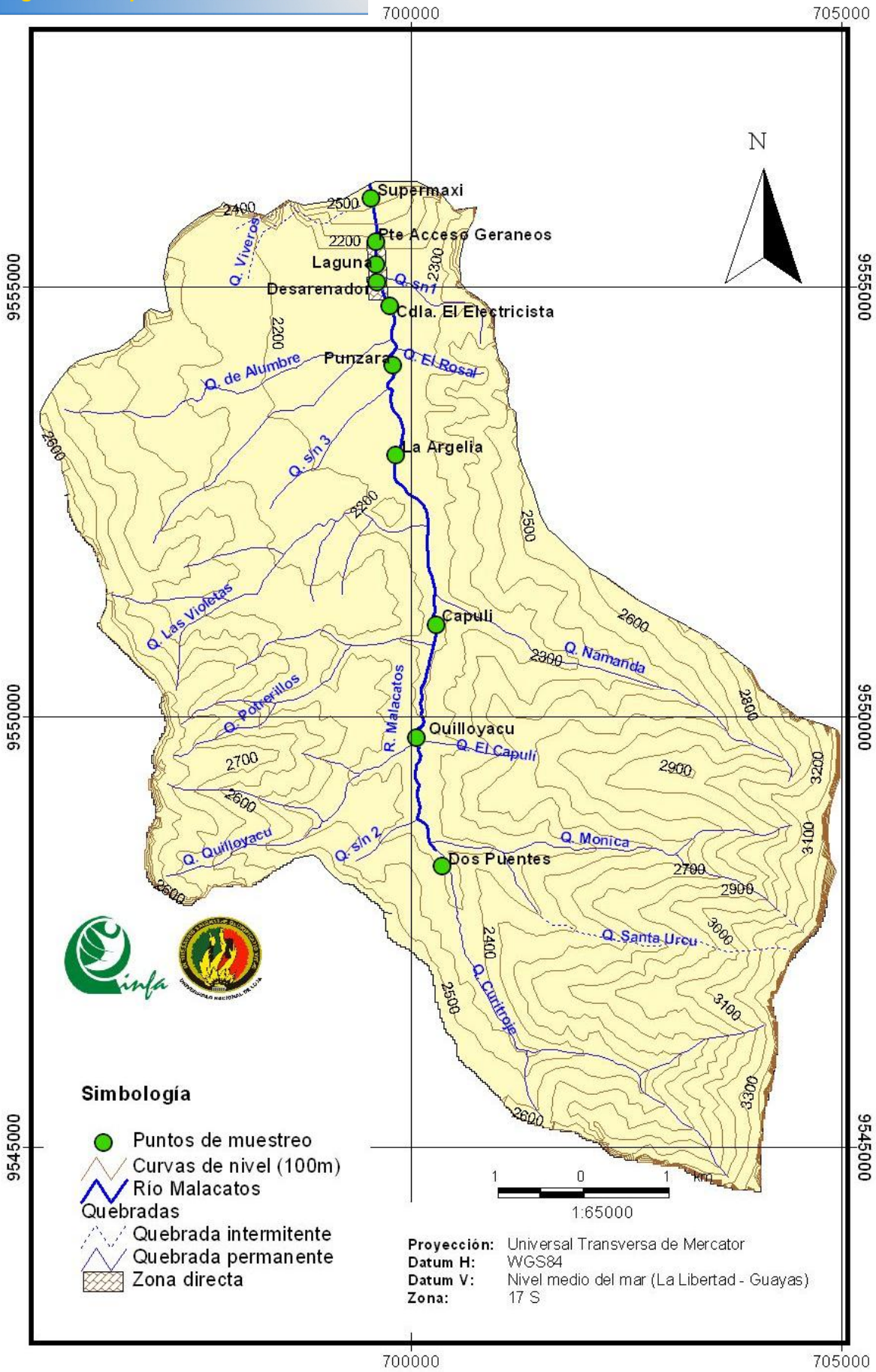
Relacionado al análisis de agua según los parámetros a cumplirse en el presente trabajo investigativo, se encuentran establecidos en la Ley de Aguas, en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua, concerniente a la calidad de aguas destinadas a usos recreativos, vigente en la República del Ecuador.

Todas estas características físicas ï químicas y microbiológicas, fueron analizadas mediante diferentes pruebas en los laboratorios de Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja (UMAPAL) del IML y en el CETTIA de la UTPL.

Los puntos de monitoreo que se establecieron para el estudio de la calidad del agua, se detallan a continuación **(**figura 40).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

de agua



Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

CIUDAD	SECTOR	ALTITUD (m)	COORDENADA ñEò (m)	COORDENADA ñNò (m)
Loja	1. Dos puentes	2160	700557	9549004
	2. Quilloyaco	2203	700259	9550492
	3. Capulí	2175	700489	9551811
	4. Punzara	2137	700021	9553781
	5. Argelia	2113	699990	9554827
	6.Ciudadela El Electricista	2104	699956	9555515
	7. Desarenador	2095	699807	9555704
	8. Laguna	2102	699785	9555991
	9. Puente acceso al Barrio Geraneos	2097	699790	9556255
	10. Frente al Supermaxi	2103	699737	9556768

En cuanto tiene que ver a los resultados (anexo 14) y análisis de muestras en los 10 puntos antes mencionados cuadro 3, concerniente al análisis físico, químico y microbiológico, y tomando en consideración los criterios de calidad para aguas destinadas para fines recreativos que están detallados en el anexo 15.

La sistematización de los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos de las muestras recolectadas se detallan a continuación: (Figura 41 -52)

1. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

1.1. Coliformes totales

De acuerdo a los datos obtenidos para el análisis de este parámetro, en todos los puntos establecidos, nueve de los diez puntos sobrepasan el límite permisible para aguas recreacionales; razón por la cual es un área con un alto nivel de contaminación por presencia de coliformes totales; teniendo una concentración máxima en el punto # 10 Supermaxi (188.000 UFC/100ml); situación que se presenta debido a que el río sirve de colector de las aguas residuales del sector que atraviesa, soportando una fuerte descarga, producto de la urbanización aledaña. Como se puede observar en la figura 41 que a lo largo del curso del Río Malacatos existe un incremento de Coliformes totales por la descarga de la quebrada Punzara, de los lixiviados del Relleno Sanitario y de las descargas de los domicilios aledaños a este cauce natural. Aunque la mayor carga microbiológica se ubica en los tramos # 6 (Ciudadela el Electricista) # 7 (Desarenador) #8 (Laguna), # 9 (Puente de acceso al barrio Geranios) y el #10 (Frente al Supermaxi);

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

0.000 UFC, generando riesgos en la salud de la a del río.

Si bien es cierto, los colectores constituyen una buena opción para disminuir los impactos de contaminación en los ríos, sin embargo este objetivo en la ciudad de Loja no se cumple a cabalidad; pues, los análisis demuestran elevados índices de materia orgánica que supera desorbitadamente la norma permisible que es de 4 000 UFC/100 ml, y que en la mayoría de muestras registradas sobrepasan las 4 000 UFC.

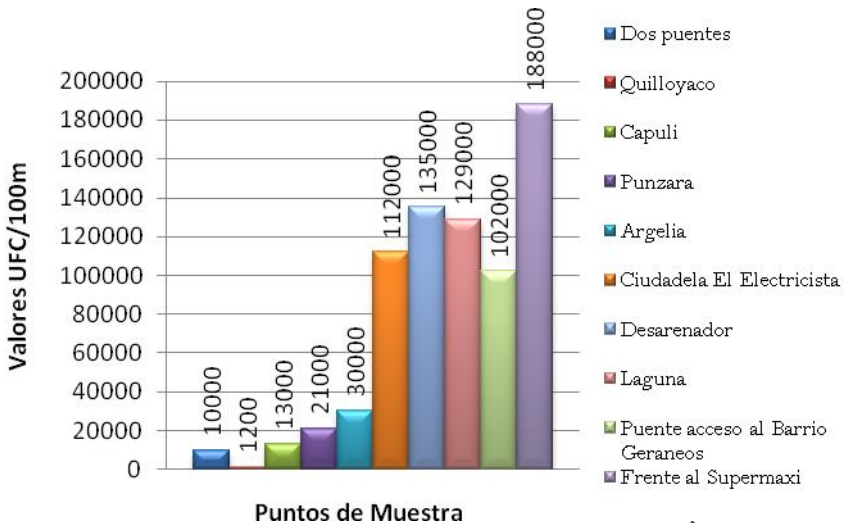


Figura 41. Presencia de Coliformes Totales en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

1.2. Coliformes fecales

Con los datos obtenidos en cada uno de los puntos de muestreo establecidos en el Río Malacatos, indican que la mayoría de los puntos fijados, el recurso no se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos en la ley de Prevención y Control de la contaminación ambiental, en cuanto a los criterios definidos para agua de fines recreativos.

En un 80% de los puntos de muestreo (1 y 2), se encuentran dentro de los estándares permisibles, situación que se debe a que por la poca población existente en estos sectores, hay un reducido aporte de aguas residuales en el cauce hídrico.

El punto # 10 que es frente al Supermaxi, posee la mayor concentración de coliformes fecales (99.200) constituyéndose en la principal fuente de contaminación presente en el

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

uscita porque ésta sirve de colector de las aguas una fuerte descarga producto de la urbanización aledaña. Si nos fijamos en la figura 42, se indica, que a lo largo del curso del Río Malacatos existe un incremento de Coliformes fecales por la descarga de la quebrada Punzara, de los lixiviados del Relleno Sanitario y de las descargas de los domicilios aledaños a este cauce natural. Se presenta una alta carga microbiológica en la mayoría de los tramos, las que están sobrepasando los 1 000 UFC/ 100 ml, generando riesgos en la salud de la población por la mala calidad de agua del río.

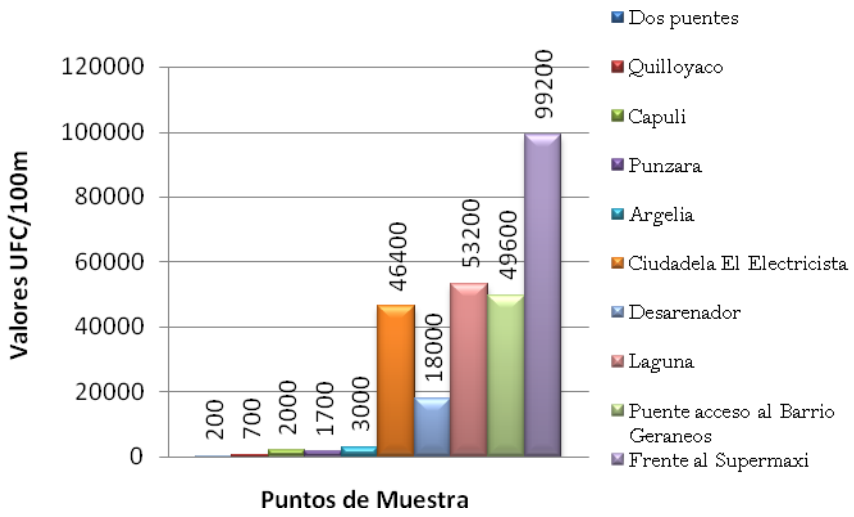


Figura 42. Presencia de Coliformes Fecales en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

1.3. Mohos

Referente a los resultados obtenidos, se indica que la concentración de mohos sobrepasa los límites permisibles para las aguas con fines recreativos, obteniéndose la máxima concentración con 4.200 en el punto # 7 correspondiente al desarenador, situación que se produce por el represamiento del agua y la poca circulación debido a que no se extrae el material pétreo que ahí se deposita y porque es la única fuente hídrica que soporta la descarga de aguas residuales de la urbanizaciones aledañas. En figura 43, se puede observar que a lo largo del curso del Río Malacatos existe un incremento de mohos por la descarga de residuos domiciliarios de las urbanizaciones circundantes y de los lixiviados provenientes del Relleno Sanitario. De igual forma se da una alta carga microbiológica en los tramos # 5 (Argelia) # 7 (Desarenador) y # 8 (Laguna); las que

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

do riesgos en la salud de la población por la mala calidad del agua del río.

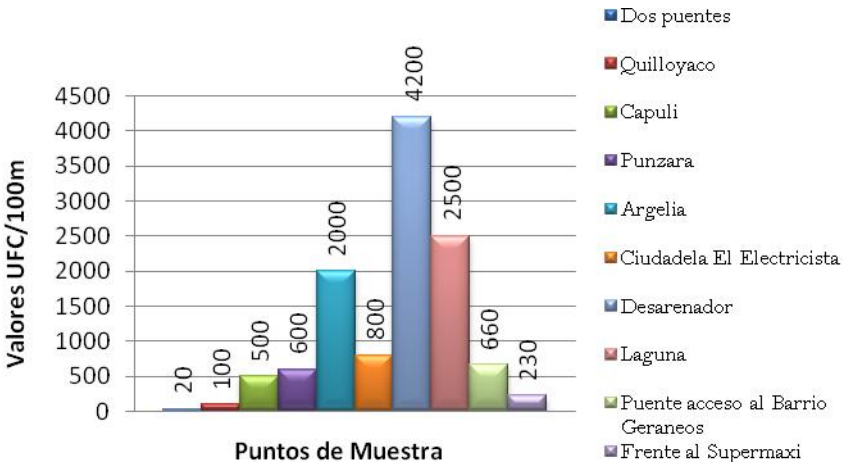


Figura 43. Presencia de Mohos en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

2. PARÁMETROS FÍSICOS

2.1. Potencial hidrógeno (pH)

Referente a los datos obtenidos, el pH en todos los puntos de muestreo se encuentra dentro los límites establecidos en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental vigente en el país. Los resultados de los análisis realizados en el laboratorio de la UMAPAL, el 50 % de los puntos se encuentran dentro de los límites permisibles, desde los puntos 6 al 10 cuyos valores oscilan desde 7,27 a 7,48. Por otra parte, los resultados de los puntos del 1 al 5, están incluidos en los límites tolerables ya que son inferiores al pH 7 fijados en la ley.

Como se puede observar en la figura 44, se concluye que a lo largo del curso del Río Malacatos existe un incremento del pH, de un nivel tolerable a un nivel permisible, por motivo del estancamiento del agua y de su contaminación.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

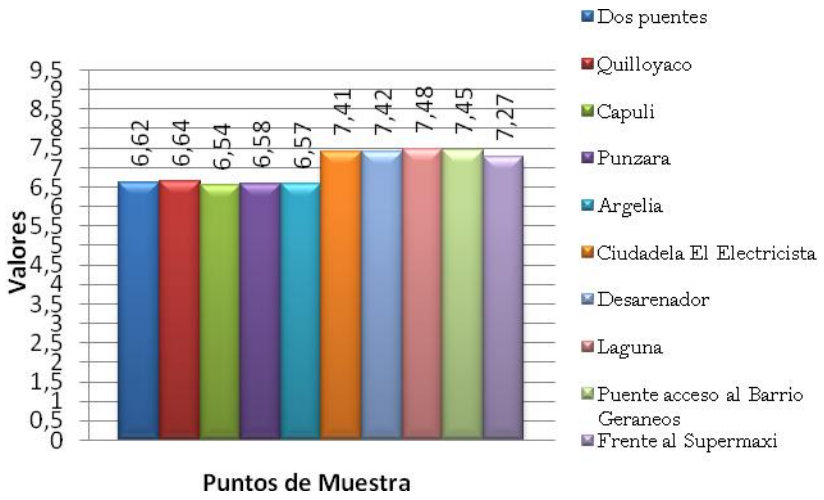


Figura 44. Potencial Hidrógeno en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

2.2.Temperatura

La temperatura en los 10 tramos o puntos de muestreo, oscilan entre 19 y 23 ºC. La variación existente en la temperatura, se produce porque no existe mucha fluidez o circulación del agua, sobre todo en lo que respecta al área donde se encuentra ubicado el parque. En la figura 45 se observa, que a lo largo del curso del Río Malacatos existe un incremento de temperatura en 4 ºC a razón de la poca circulación de la misma y por los compuestos orgánicos que esta presenta.

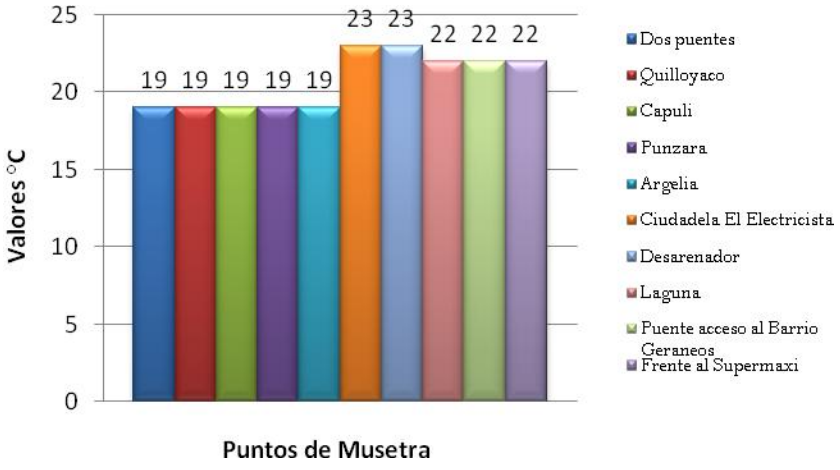


Figura 45. Temperatura en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

2.3.Turbiedad (NTU, Unidades Nefelometrías de Turbidez)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ite permisible establecido para aguas con fines recreativos es de 5 NTU y el valor tolerable es 20 NTU, por lo que según los resultados obtenidos el único punto que se encuentra dentro de estos parámetros es el # 1 correspondiente a los dos puentes (5,08 NTU). Los 9 puntos restantes no cumplen con dichos estándares, presentando su máxima concentración de 177 NTU en el punto # 8 correspondiente a la laguna. Por lo tanto, la turbiedad del río es causada por la gran variedad de materiales en suspensión que varían en tamaño como arcilla, limo, materia orgánica e inorgánica finamente dividida, organismos planctónicos, microorganismos, etc. Y como se pude observar en la figura 46, se concluye que existe un incremento de la turbiedad muy marcado.

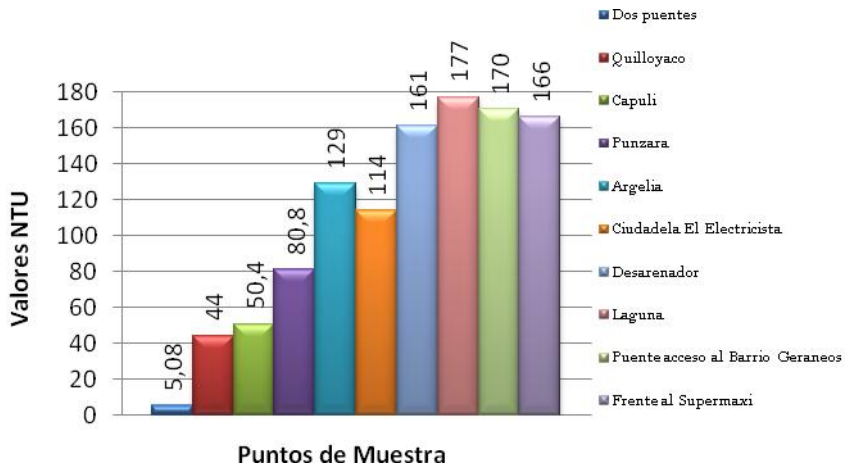


Figura 46. Temperatura en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

2.4.**Color (Pt/Co, platino/cobalto)**

Conforme a los resultados obtenidos, ninguno de los puntos se encuentran dentro de los estándares establecidos para aguas con fines de recreación, cuyo nivel permisible es de 5 Pt/Co y el nivel tolerable de 30 Pt/Co. La concentración máxima obtenida de los análisis es de 1425 Pt/Co en el punto # 9 correspondiente al puente de acceso al barrio Los Geranios y la mínima es de 84 Pt/Co en el punto # 1 que es en el sector de los Dos Puentes, así se indica que el color del río en su mayoría no está dentro de los límites permisibles y tolerables por causa o presencia de hierro y manganeso coloidal o en solución, desechos orgánicos en diferente estado de descomposición, presencia de taninos, ácido húmico (lixiviado de la basura) y algunos residuos industriales.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

a lo largo del curso del Río Malacatos existe un ue conforme se avanza por los puntos ubicados en dirección norte, existe la presencia de sectores poblados, industrias y por consecuencia mayor contaminación.

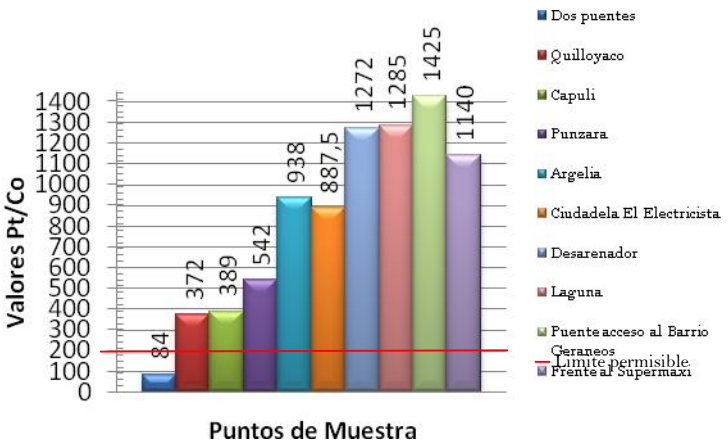


Figura 47. Color en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

2.5.Dureza Total como $CaCO_3$ (carbonato de calcio)

La dureza total ($CaCO_3$), con un nivel permisible de 120 y un nivel tolerable de 300 para aguas con fines recreativos, los resultados de los análisis de agua de todos los puntos de muestreo, demuestran que se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Como se observa en la figura 48, **s**e demuestra que a lo largo del curso del Río Malacatos existe una variedad en incremento y disminución de los valores de Dureza Total como $CaCO_3$ que no afecta en nada a la recreación de este parque y por si a la salud humana.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

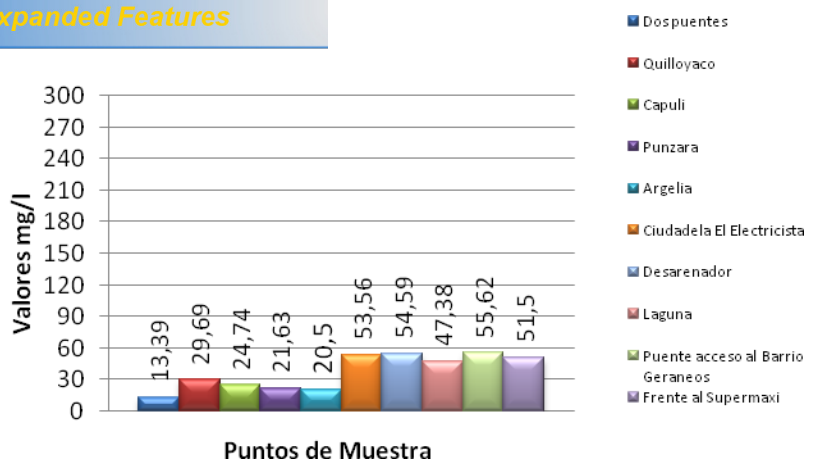


Figura 48. Dureza Total como $CaCO_3$ en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

2.6.Nitratos

Referente a los resultados obtenidos de los análisis de agua realizados por técnicos de la UMAPAL; indican que todas la muestras analizadas se encuentran dentro de los límites permisibles y tolerables establecidos en la ley de aguas, en el artículo de aguas con fines recreativos que es de 10 mg/l. En la figura 49, se demuestra que a lo largo del curso del Río Malacatos existe un nivel de nitratos que no sobrepasa el nivel permisible y más aun no se acercan ya que son valores muy bajos, ya que el resultado máximo se da en el punto 10 (frente al Supermaxi) con un valor de 0,25 mg/l.

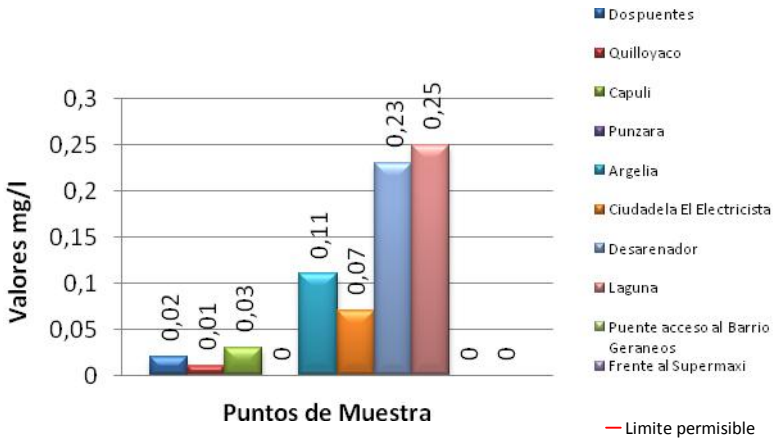


Figura 49. Nitratos en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

De acuerdo a los datos obtenidos de los análisis de agua, se puede indicar que los resultados se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la ley de Prevención y Control de la contaminación ambiental, toda vez que sus valores son muy bajos respecto a los estipulados en dicha ley. Los cloruros tienen acceso a esta agua en varias formas: los cloruros de la capa vegetal, los excrementos humanos, principalmente la orina y residuos industriales. En la figura 50, se puede observar que a lo largo del curso del Río Malacatos existe una cantidad mínima de cloruros y se puede decir que esta no es perjudicial para la salud humana por su baja concentración

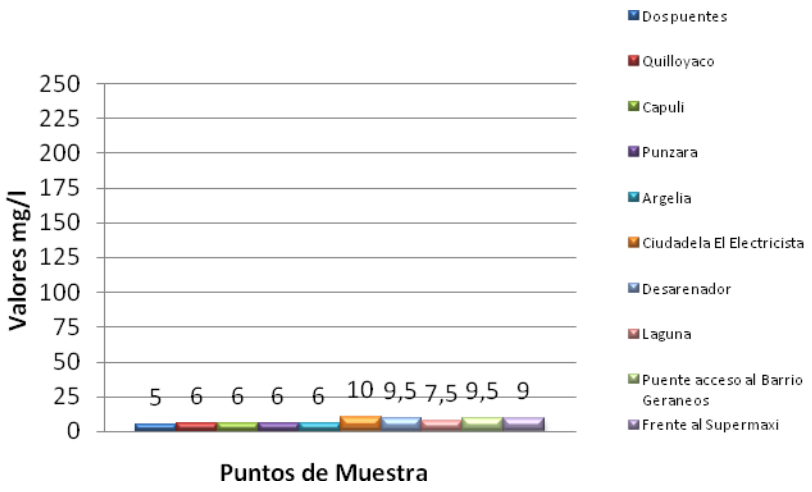


Figura 50. Cloruros en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

2.8.Conductividad eléctrica

Con un nivel tolerable de 400 µS/cm para aguas con fines recreativos, se describe que la máxima concentración obtenida en los análisis de agua es de 24,52 µS/cm en el punto # 10 ubicado frente al Supermaxi y la mínima de 5,96 µS/cm en el punto # 1 en el sector de los Dos Puentes, lo que demuestra que la conductividad eléctrica esta con niveles muy bajos con relación al nivel tolerable, por lo que se puede decir que el agua posee una baja concentración de minerales en solución, sustancias ionizadas y una temperatura adecuada. La conductividad es muy usada para obtener un estimativo rápido del contenido de sólidos disueltos.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

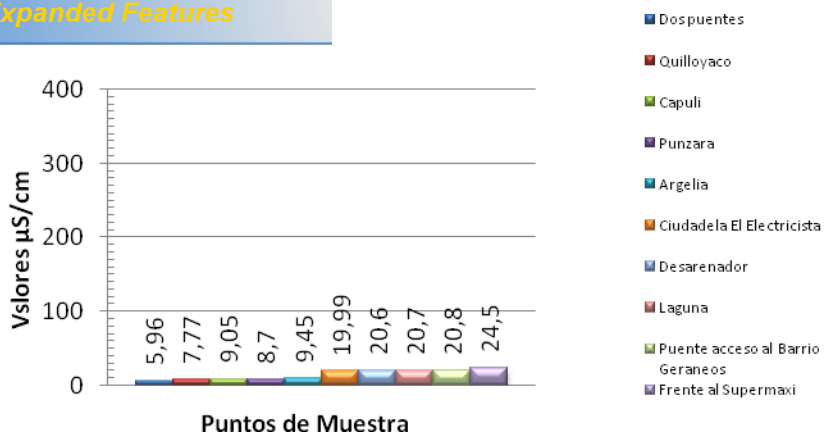


Figura 51. Conductividad Eléctrica en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

2.9.Fosfatos

De acuerdo a los datos obtenidos, el 50 % de las muestras analizadas correspondientes a los puntos 6 al 10, se encuentran sobre el límite permisible establecido para aguas con fines recreativos que es de 0,3; donde la máxima concentración es 0,99 en el punto # 10 ubicado frente al Supermaxi. Por otra parte las concentraciones que se encuentran dentro de los parámetros, se ubican entre los puntos del 1 al 5, cuyos valores oscilan entre 0,09 y 0,15 indican que el nivel de fosfatos en la parte alta tiene un nivel permisible, que es fundamental para el crecimiento de plantas y animales; constituye uno de los nutrientes que controla el crecimiento de algas; mientras que en la parte baja, en donde se presenta un elevado nivel de fósforo, influye en el crecimiento exorbitado de algas por la incorporación al cauce de grandes cantidades de detergente provenientes de aguas domiciliarias que aumentan el contenido de fósforo incrementando la presencia de este elemento en la fuentes receptoras.

Como se indica en la figura 52, a lo largo del curso del Río Malacatos, existe variabilidad en los valores de fosfatos notando un incremento a partir del punto # 6 que se ubica frente a la ciudadela El Electricista.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

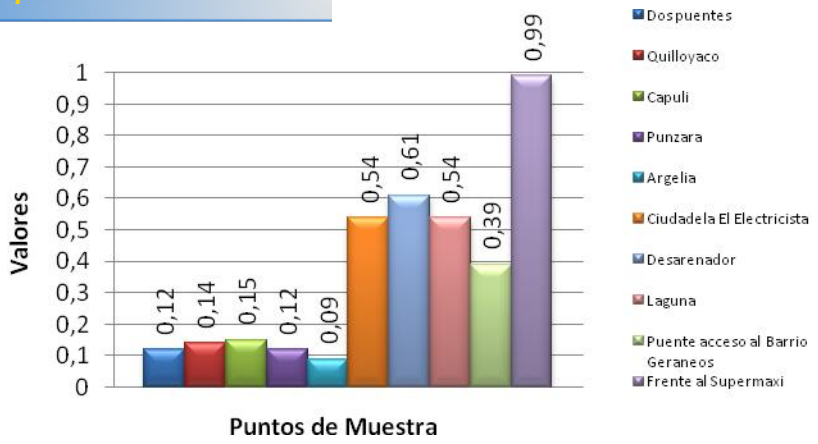


Figura 52. Fosfatos en los 10 Tramos de muestreo/Río Malacatos-Loja/2006

En cuanto a los parámetros de Material flotante, Metales y otras substancias tóxicas, residuos de petróleo, Olor, Sólidos flotantes (Figura 53), Espumas provenientes de la actividad humana (Figura 54), grasas y aceites que formen película visible; a estos se los identifica por medio visual es así que como resultado tenemos las siguientes fotografías para su mejor ilustración.

Figura 53. Residuos de grasas, aceites y sólidos flotantes

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Figura 54. Espumas provenientes de la actividad humana, de grasas y aceites

4.2.1.3. Post-auditoria.

En esta fase se procedió a presentar la información sistematizada en la fase de pre-auditoría y contrastarla con la obtenida en la auditoría de campo.

El informe final se lo presentó en forma clara y directa con un acertado grado de detalle con la absoluta seguridad, fue revisado en un solo cuerpo en carácter de borrador por el comité asesor, mediante una reunión con el equipo auditor, donde se firmo un acta de cierre. (Anexo 16)

En cuanto a la valoración de indicadores cualitativos de calificación del desempeño ambiental tenemos como resultado lo siguientes:

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ÁREA / PROCESO: SISTEMA HIDRULICO RÍO MALACATOS PARQUE LA TEBAIDA		CRITERIO DE AUDITORÍA: CUMPLIMIENTO LEGAL				
No	**ASPECTO AMBIENTAL AUDITADO**	**NORMATIVA APLICABLE**	**C**	**nc-**	**NC+**	**HALLAZGOS**
1.	Presentación de Auditorías Ambientales,	ART.II.382.13		ã		No sé a realizado ninguna auditoría ambiental desde el inicio de este proyecto
2.	Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental	19 LGA			ã	No existen estudios previos
3.	Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.	20 LGA			ã	No existe licencia
4.	La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se le realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.	22 LGA			ã	
5.	El EsIA fue presentado acorde con los requerimientos del SUMA.	17 TULAS			ã	No existe EsIA
6.	El EsIA debe ser realizado por un equipo multidisciplinario que responda técnicamente al alcance y la profundidad del estudio	17 TULAS			ã	No existe EsIA
7.	Los titulares de concesiones mineras y de plantas de beneficio, fundición y refinación, deberán afectar estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental	Ley de Minería Capítulo II Art. 79.			ã	
8.	Se consideran materiales de construcción, a las arcillas superficiales y a las rocas, gravas, arenas y demás materiales utilizados directamente o como agregados en la industria de la construcción.	Ley de Minería Capítulo I Art. 50.			ã	El material que se acumula en el desarenador no es apto para agregados en la industria de la construcción
9.	El libre aprovechamiento de materiales de construcción deberá sujetarse a lo establecido en el Reglamento Ambiental para Actividades	Ley de Minería Capítulo II Art. 55		ã		

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	r.					
10.	Criterios de calidad para aguas con fines recreativos	Libro VI, Anexo I NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE descarga de EFLUENTES : RECURSO AGUA			ã	Estas aguas no cumplen con los límites permisibles para aguas recreacionales, puntualmente en la laguna

INSTALACIÓN: SISTEMA HIDRULICO RÍO MALACATOS PARQUE LA TEBAIDA		**CRITERIO DE AUDITORÍA:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA HIDRAULICO Y EXTACCION DE MATERIAL PETREO			
No	**ASPECTO AMBIENTAL AUDITADO**	**C**	**nc-**	**NC+**	Hallazgos
1	Las compuertas hidráulicas en la presa de regulación deben estar herméticamente cerradas		ã		Se observa que cuando están cerradas se filtra el agua por varias partes
2	Existe mantenimiento periódico de todas las compuertas que existen en el sistema hidráulico		ã		No se realiza mantenimiento alguno a las compuertas, y si se lo hace es en periodos muy largos
3	Los muros y pilastras que conforman el sistema hidráulico están construidos para que cumplan lo requerido		ã		No se ve esto ya que por los muros se filtra el agua y se deterioran los mismos y las pilastras están comenzando a ceder
4	Los muros y pilastras que conforman el sistema hidráulico tienen un mantenimiento constante		ã		No se les da mantenimiento alguno
5	Existe un cronograma de recolección de datos para las máximas y mínimas crecidas del caudal del río		ã		No cuenta con un sistema apropiado, sino que cuentan con dos regletas que no están en buen estado y no especifican en que miden
6	La presa disipadora debe estar ubicada después de una pendiente considerable			ã	No se observa que se cumple ya que el terreno es casi plano
7	El colchón disipador cumple la función de oxigenar el agua		ã		No se cumple en su totalidad ya que ahí se acumula basura la cual no es removida en forma constante
8	El desarenador tiene que cumplir con la tarea de acumulación de material pétreo		ã		Cumple con la tarea de acumular el material, pero no es extraído,

Continúa...

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

					porque este material no es de buena calidad
9	El material pétreo debe ser extraído del desarenador en un forma técnicamente adecuada		ã		Esto no se cumple
10	La laguna de recreación cumple con el objetivo para lo cual fue construida		ã		Existe mucho material de sedimentación
11	Dentro de un sistema hidráulico no debe existir una zona de recreación (laguna)			ã	Existe la laguna recreacional pero esta es parte del parque
12	Todo lo que respecta y tiene q ver con funciones del sistema hidráulico y alteraciones del caudal y clima tienen un registro periódico		ã		No existe registro apropiado
13	La laguna tiene las especificaciones técnicas para cuestiones recreativas			ã	La laguna no tiene especificaciones técnicas para recreación, no siendo apta para este fin
14	El Municipio cumplirá con lo establecido por normas nacionales (INEN) o internacionales, relacionada a colores, símbolos y señales de seguridad. **ROJO:** • Prohibición/señal de parada • Signos de prohibición • Alto prevenir fuego • Marcar equipos contra incendios **AMARILLO:** • Atención/cuidado, peligro (fuego, explosión, envenenamiento) • Advertencia de obstáculos **VERDE:** • Seguridad/rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios **AZUL:** • Acción obligada información/ obligación de usar equipos de protección personal localización de teléfono		ã		No existe señalización de ningún tipo tanto en la obra física como en el parque, que contribuya a la seguridad de las personas
15.	Existen estudios del material que se acumula en el desarenador		ã		
16.	Existen vías alternativas de acceso y desalojo del material pétreo		ã		
17.	El estado de la maquinaria que extrae el material pétreo está en buen estado para que no contamine el lecho del río		ã		
18.	**Existe un estudio de cuanto es la capacidad de captación de material en el desarenador**		**ã**		
19.	Las volquetas poseen la lona correspondiente para cubrir el		ã		

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	ortarlo				
	aterial desalojado			ã	
21.	Existe la instalación de mangueras de aspersión de agua, para humedecer pistas de rodamiento sin asfalto, como para las operaciones de transferencia de material suelto.		ã		
22.	Mantener apagado el equipo en tiempos muertos de trabajo.		ã		
23.	Realizar el mantenimiento periódico de la maquinaria y herramientas.		ã		
24.	Obligar el uso de protectores auditivos mientras los trabajadores estén realizando las operaciones mineras.		ã		
25.	Construcción de muros de gaviones para protección de las riberas y vegas de cultivos.			ã	
26.	La extracción del material se hace en horarios no acordes por ser área recreativa		ã		

Seguidamente se procedió a la calificación de dichas matrices y que como resultado arrojo lo siguiente:

No	ASPECTO AMBIENTAL AUDITADO	I/10	W	C/10	NIVEL
1.	**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA HIDRAULICO Y EXTACCION DE MATERIAL PETREO**				
1.1	Las compuertas hidráulicas en la presa de regulación deben estar herméticamente cerradas	5	0,0136	7	0,0949
1.2	Existe mantenimiento periódico de todas las compuertas que existen en el sistema hidráulico	8	0,0217	5	0,1084
1.3	Los muros y pilastras que conforman el sistema hidráulico están construidos para que cumplan lo requerido	8	0,0217	7	0,1518
1.4	Los muros y pilastras que conforman el sistema hidráulico tienen un mantenimiento constante	8	0,0217	5	0,1084
1.5	Existe un cronograma de recolección de datos para las máximas y mínimas crecidas del caudal del río	7	0,0190	3	0,0569
1.6	La presa disipadora debe estar ubicada después de una pendiente considerable	8	0,0217	5	0,1084
1.7	El colchón disipador cumple la función de oxigenar el agua	7	0,0190	7	0,1328
1.8	El desarenador tiene que cumplir con la tarea de acumulación de material pétreo	8	0,0217	6	0,1301
1.9	El material pétreo debe ser extraído del desarenador en un forma técnicamente adecuada	9	0,0244	5	0,1220
1.10	La laguna de recreación cumple con el objetivo para lo cual fue construida	7	0,0190	5	0,0949
1.11	Dentro de un sistema hidráulico no debe existir una zona de recreación	8	0,0217	1	0,0217

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	)				
	unciones del sistema hidráulico y alteraciones del caudal y clima tienen un registro periódico	10	0,0271	2	0,0542
1.13	La laguna tiene las especificaciones técnicas para cuestiones recreativas	9	0,0244	5	0,1220
1.14	El Municipio cumplirá con lo establecido por normas nacionales (INEN) o internacionales, relacionado a colores, símbolos y señales de seguridad.	10	0,0271	4	0,1084
1.15	Existen estudios del material que se acumula en el desarenador	8	0,0217	1	0,0217
1.16	Existen vías alternativas de acceso y desalojo del material pétreo	7	0,0190	2	0,0379
1.17	El estado de la maquinaria que extrae el material pétreo está en buen estado para que no contamine el lecho del río	9	0,0244	6	0,1463
1.18	Existe un estudio de cuanto es la capacidad de captación de material en el desarenador	10	0,0271	4	0,1084
1.19	Las volquetas poseen la lona correspondiente para cubrir el material al momento de transportarlo	9	0,0244	1	0,0244
1.20	Existe un lugar de almacenamiento del material desalojado	9	0,0244	1	0,0244
1.21	Existe la instalación de mangueras de aspersión de agua, para humedecer pistas de rodamiento sin asfalto, como para las operaciones de transferencia de material suelto.	7	0,0190	1	0,0190
1.22	Mantener apagado el equipo en tiempos muertos de trabajo.	8	0,0217	6	0,1301
1.23	Realizar el mantenimiento periódico de la maquinaria y herramientas.	8	0,0217	7	0,1518
1.24	Obligar el uso de protectores auditivos mientras los trabajadores estén realizando las operaciones mineras.	9	0,0244	3	0,0732
1.25	Construcción de muros de gaviones para protección de las riberas y vegas de cultivos.	10	0,0271	3	0,0813
1.26	La extracción del material se hace en horarios no acordes por ser área recreativa	8	0,0217	4	0,0867
	×	214		×	2,3198

No	ASPECTO AMBIENTAL AUDITADO	I/10	W	C/10	NIVEL
2.	**Cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.**				
2.2.	Cuenta el I.M.L. con un Reglamento de seguridad e higiene del trabajo	10	0,0271	3	0,0813
3.	**PROGRAMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**				
3.1.	**Generación, Caracterización y Almacenamiento de Desechos**				
3.2.	Clasificación de desechos en peligrosos y no peligrosos	10	0,0271	3	0,0813
3.3.	Identificación de los depósitos de desechos	9	0,0244	5	0,1220
3.4.	Condiciones de almacenamiento de desechos inflamables / reactivos químicos	10	0,0271	3	0,0813
4.	**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL**				
4.1.	Cursos	8	0,0217	3	0,0650
4.2.	Talleres	8	0,0217	3	0,0650
5.	**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**				
5.1.	Monitoreo de calidad del aire ambiente	9	0,0244	1	0,0244

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	e ruido	9	0,0244	1	0,0244
	rgas líquidas	9	0,0244	1	0,0244
5.4.	Análisis de material pétreo	10	0,0271	1	0,0271
5.5.	Inventario de flora y fauna	8	0,0217	1	0,0217
5.6.	Monitoreo de caudal	10	0,0271	1	0,0271
6.	**PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**				
6.1.	Disponibilidad de extintores con recarga válida a la fecha	10	0,0271	1	0,0271
7.	**ORDENAMIENTO DEL PARQUE Y OBRA HIDRAULICA ï MANEJO PAISAJÍSTICO**				
7.1.	Vegetalización	8	0,0217	8	0,1734
7.2.	Cerramiento general del parque	8	0,0217	7	0,1518
7.3.	Seguridad de personas que visitan el parque	9	0,0244	5	0,1220
7.4.	Limpieza y mantenimiento de la obra física	10	0,0271	5	0,1355
	×	369			3,5745
	Porcentaje nivel de cumplimiento				**35,7453**

Según el cuadro 2, de relaciones de valoración, el resultado que arrojo la calificación de valoración del PMA; se encuentra ubicado en el rango de 26 ï 50 %, por tal razón el nivel de cumplimiento es MALO y el nivel de no conformidad es ALTO.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

IO DE LA PROPUESTA CON MEDIDAS ERMITAN OPERAR EN CONDICIONES AMBIENTALES APROPIADAS EL SISTEMA HIDRÁULICO DEL RÍO MALACATOS, PARQUE LINEAL DEL SUR ñLA TEBAIDAò.

4.3.1. Plan de Manejo Ambiental

El plan de manejo que a continuación está planteado para un año calendario en base a los resultados que proporcionaron la auditoría y las matrices de calificación anteriormente detalladas, esta puesto a consideración de las autoridades pertinentes para el uso y empleo que ellos vean conveniente para esta obra.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SISTEMA HIDRAULICO Y EXTRACCION DE MATERIAL PETREO														
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	TIEMPO (Meses)											
			CRONOGRAMA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sistema Hidráulico rio Malacatos parque La Tebaida	Mantenimiento de compuertas del sistema hidráulico cada dos meses	Ilustre Municipio de Loja												
	Recubrimiento y mantenimiento de muros y pilastras que conforman el sistema hidráulico	Ilustre Municipio de Loja												
	Realizar una consultoría para determinar datos específicos y reales de máximas crecidas, clima y velocidad del caudal, con un cronograma anual y documentados adecuadamente dentro del sistema hidráulico.	Ilustre Municipio de Loja												
	Arreglar La presa disipadora en su estructura física para que cumpla con su objetivo dentro del sistema hidráulico.	Ilustre Municipio de Loja												
	Limpieza y mejoramiento en el colchón disipador para que cumpla con la función de oxigenar el agua.	Ilustre Municipio de Loja												
	Mantenimiento, limpieza y recolección de todo desecho del desarenador cada cuatro meses.	Ilustre Municipio de Loja												
	Extracción y transporte del material que se acumula en la laguna para que sea factible su aprovechamiento en lo recreacional.													
Material Pétreo	Mantenimiento cada 4 meses de la maquinaria y las herramientas que se	Ilustre Municipio de Loja												

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	aterial												
	Adecuar de lonas a los volquetes que trasladan el material.	Ilustre Municipio de Loja											
	Colocar mangueras de aspersión de agua para humedecer la pista de rodamiento sin asfalto de los volquetes dentro del parque	Ilustre Municipio de Loja											
	Proveer a los trabajadores el uso de protectores auditivos, vocales y nasales.	Ilustre Municipio de Loja											
	Construcción de muros y gaviones para la protección de las riberas	Ilustre Municipio de Loja											
	Extracción y transporte del material pétreo del desarenador												

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO													
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	TIEMPO (Meses)											
			CRONOGRAMA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración del plan	El formato y contenidos del mismo serán: - Introducción - Marco Legal - Marco Teórico - Estructura del Programa de Seguridad y Salud en el trabajo - Estructura Organizacional - Estructura Óptica - Niveles de responsabilidad - Diagnóstico Integral de las Condiciones de Salud y Trabajo - Matriz de Identificación de Peligros Evaluación y Control de Riesgos - Plan de Emergencias - Programa de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo - Investigación de Incidentes, Accidentes de Trabajo y Enfermedad Profesional - Cronograma de Actividades - Evaluación del Programa de Gestión en Seguridad Industrial & Salud Ocupacional.	Ilustre Municipio de Loja												

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	ustre ama a alguna mediante reuniones, charlas, cartillas trípticos, afiches, folletos.	Ilustre Municipio de Loja												
Manual de Procedimientos.	De acuerdo a las actividades, y necesidades que del Ilustre Municipio de Loja requiera , se deberán crear los siguientes procedimientos: - Seguridad vehicular - Seguridad física - Protección de maquinaria y herramientas - Pre - uso para herramientas y maquinaria - Señalización de seguridad - Reporte y análisis de accidentes - Control estadístico de accidentes e incidentes	Ilustre Municipio de Loja												
Implementación del plan	Se normalizará el cumplimiento de lo señalado en el Plan de Seguridad e higiene Industrial por parte del Ilustre Municipio de Loja.	Ilustre Municipio de Loja												
Elaboración e implementación del plan de señalización	Se ubicarán en sitios estratégicos del recorrido del parque La Tebaida, especialmente en el Sistema Hidráulico y laguna de recreación. Las señales serán de tipo: Informativas, Prohibición, Peligro, Incendios	Ilustre Municipio de Loja												

PROGRAMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS														
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	TIEMPO (Meses)											
			CRONOGRAMA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Manejo de desechos sólidos	- Implementar un Programa de Manejo de Desechos sólidos	Ilustre Municipio de Loja												

PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL														
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	TIEMPO (Meses)											
			CRONOGRAMA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cursos y Talleres	Taller de capacitación sobre manejo del sistema hidráulico	Ilustre Municipio de Loja												
	Taller sobre Medio Ambiente y Legislación													

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	Taller de Recursos Humanos												

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL														
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	TIEMPO (Meses)											
			CRONOGRAMA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Control y verificación de señales preventivas e informativas	Un control cada 4 meses de las señales existentes en el recorrido del Sistema Hidráulico y parque, comprobando la presencia, número, pertinencia y estado de las señales propuestas.	Ilustre Municipio de Loja												
Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo	Se implementarán estrategias en forma periódica para garantizar el cumplimiento del programa de seguridad industrial y salud ocupacional.	Ilustre Municipio de Loja												
	El sistema de SST deberá estar acorde con las necesidades del Sistema Hidráulico y del parque.													
	Velará por la aplicación de las recomendaciones de las cartillas de procedimientos.													
Flora	Se realizará un estudio florístico, una vez cada cinco años, se lo relacionará con las especies identificadas en la línea base de la Auditoria Ambiental, con la finalidad de identificar posibles causas y cambios de habitas en las especies.	Ilustre Municipio de Loja												
Fauna	Se realizará un estudio faunístico, una vez cada diez años, se lo relacionará con las especies identificadas en la línea base de la Auditoría ambiental, con la finalidad de identificar posibles causas y cambios de habitas en las especies.	Ilustre Municipio de Loja												
Agua	Monitoreo de agua dos veces al año en los puntos ya establecidos con el objeto se saber si las características físicas, químicas y bacteriológicas se encuentran bajo los límites permisibles	Ilustre Municipio de Loja												

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	pétreo con la finalidad de identificar posibles causas y cambios en sus características físico químicas y así determinar que uso se le da a este material	Ilustre Municipio de Loja											
Ruido	Un monitoreo dos veces por año en el momento de extracción del material pétreo para determinar los decibeles y que pueden causar estos	Ilustre Municipio de Loja											

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO DEL PARQUE Y OBRA HIDRAULICA														
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	TIEMPO (Meses)											
			CRONOGRAMA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cerramiento	Realizar el cerramiento del parque	Ilustre Municipio de Loja												
	Realizar el cerramiento con cercos vivos el área que corresponde al sistema hidráulico													
	Realizar el cierre de las zonas de acceso a las compuertas del sistema hidráulico y al muelle													
Seguridad Personal	Realizar un convenio con la Policía Nacional para que dote de efectivos policiales los fines de semana y días festivos para que se brinde la seguridad a los visitantes de este parque	Ilustre Municipio de Loja												
	Dotar al parque de policías municipales las 24 horas del días de lunes a domingo con la finalidad de proteger esta zona de recreación													
Mejoramiento de la laguna (recreación)	Habilitar la laguna con fines de recreación (canoas)	Ilustre Municipio de Loja												
	habilitar el muelle-bar													

4.3.2. Presupuesto del PMA

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SISTEMA HIDRAULICO Y EXTRACCION DE MATERIAL PETREO					
COMPONENTE DEL PMA		COSTOS			
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Sistema Hidráulico rio Malacatos	Mantenimiento de compuertas del sistema hidráulico cada dos meses	Hombre/día	4	15,00	60,00

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	muros y na hidráulico	m²	60	30,00	1800,00
	Realizar una consultoría para determinar datos específicos y reales de máximas crecidas, clima y velocidad del caudal, con un cronograma anual y documentados adecuadamente dentro del sistema hidráulico.	U.	1	7000,00	7000,00
	Arreglar La presa disipadora en su estructura física para que cumpla con su objetivo dentro del sistema hidráulico.	m²	5	30,00	150,00
	Limpieza y mejoramiento en el colchón disipador para que cumpla con la función de oxigenar el agua.	Hombre/día	2	15,00	30,00
	Mantenimiento, limpieza y recolección de todo desecho del desarenador cada cuatro meses.	Hombre/día	4	15,00	60,00
	Extracción y transporte del material que se acumula en la laguna para que sea factible su aprovechamiento en lo recreacional.	U.	2	185807,60	371615,20
Material Pétreo	Mantenimiento de la maquinaria y las herramientas que se utilizan para realizar el dragado.	Hombre/día	6	20,00	120,00
	Adecuar de lonas a los volquetes que trasladan el material.	m	3	100,00	300,00
	Colocar mangueras de aspersión de agua para humedecer la pista de rodamiento sin asfalto de los volquetes dentro del parque	U.	2	320,00	640,00
	Proveer a los trabajadores el uso de protectores auditivos, vocales y nasales.	U.	6	11,45	68,70
	Construcción de muros y gaviones para la protección de las riberas	m³	200	51,90	10380,00
	Extracción y transporte del material pétreo del desarenador	U.	2	5251,01	10502,02
				COSTO TOTAL	**402725,92**

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
COMPONENTE DEL PMA		**COSTOS**			
ACTIVIDADES	**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario**	**Costo Total**
Elaboración del plan		U.	1	5000,00	5000,00
Difusión del plan		U.	1	1000,00	1000,00
Manual de Procedimientos.		U.	1	2000,00	2000,00

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	e lo igiene industrial por parte del Ilustre Municipio de Loja.	U.	1	1000,00	1000,00
Elaboración e implementación del plan de señalización	Se ubicarán en sitios estratégicos del recorrido del parque La Tebaida, especialmente en el Sistema Hidráulico y laguna de recreación. Las señales serán de tipo: Informativas, Prohibición, Peligro, Incendios	Señal	50	70,00	3500,00
				COSTO TOTAL	**12500,00**

PROGRAMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS					
COMPONENTE DEL PMA		**COSTOS**			
ACTIVIDADES	**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario**	**Costo Total**
Manejo de desechos sólidos	- Implementar un Programa de Manejo de Desechos sólidos	U.	1	6000,00	6000,00
				COSTO TOTAL	**6000,00**

PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL					
COMPONENTE DEL PMA		**COSTOS**			
ACTIVIDADES	**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario**	**Costo Total**
Cursos y Talleres	Taller de capacitación sobre manejo del sistema hidráulico	Taller	1	1000,00	1000,00
	Taller sobre Medio Ambiente y Legislación Ambiental	Taller	1	800,00	800,00
	Taller de Recursos Humanos	Taller	1	800,00	800,00
				COSTO TOTAL	**2600,00**

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL					
COMPONENTE DEL PMA		**COSTOS**			
ACTIVIDADES	**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario**	**Costo Total**
Control y verificación de señales preventivas e informativas		U.	3	300,00	900,00
Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo		U.	2	300,00	600,00
Estudio de flora cada cinco años		U.	1	700,00	700,00
Estudio de fauna cada cinco años		U.	1	700,00	700,00
Monitoreo de agua dos veces al año		U.	2	500,00	1000,00
Material pétreo (granulometría)	Se realizará un estudio del material pétreo cada vez que se extraiga el material, con la finalidad de identificar posibles causas y cambios en sus características físico químicas y así determinar que uso se le da a este material	U.	2	16,80	33,60

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	l reo para determinar los decibeles y que pueden causar estos	U.	2	300,00	600,00
			COSTO TOTAL		**3033,60**

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO DEL PARQUE Y OBRA HIDRAULICA					
COMPONENTE DEL PMA		**COSTOS**			
ACTIVIDADES	**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario**	**Costo Total**
Cerramiento	Realizar el cerramiento del parque	m. lineal	200	108,85	21770,00
	Realizar el cerramiento con cercos vivos el área que corresponde al sistema hidráulico	Planta	1464	1,00	1464,00
	Realizar el cierre de las zonas de acceso a las compuertas del sistema hidráulico y al muelle	U.	5	8,00	40,00
Seguridad Personal	Realizar un convenio con la Policía Nacional para que dote de efectivos policiales los fines de semana y días festivos para que se brinde la seguridad a los visitantes de este parque	0	0	0	0,00
	Dotar al parque de policías municipales las 24 horas del días de lunes a domingo con la finalidad de proteger esta zona de recreación	Hombre/día	8	10,00	80,00
Mejoramiento de la laguna (recreación)	Habilitar la laguna con fines de recreación (canoas)	Canoa	5	600,00	3000,00
	habilitar el muelle-bar	U.	1	5000,00	5000,00
			COSTO TOTAL		**31354,00**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	TOTAL
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SISTEMA HIDRAULICO Y EXTRACCION DE MATERIAL PETREO	402725,92
PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	12500,00
PROGRAMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS	6000,00
PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL	2600,00
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	3033,60
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO DEL PARQUE Y OBRA HIDRAULICA	31354,00
COSTO TOTAL DEL PMA	**458213,52**

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- El nulo control por parte de las autoridades municipales ha hecho que se sigan contaminado las quebradas de la parte sur en la zona de estudio que aportan al curso del río Malacatos, sobretodo de basura y residuos de origen doméstico y aguas servidas, que contribuyen a desmejora la calidad del río aguas abajo.

- Las actividades que más afectan al medio ambiente es la extracción artesanal de material pétreo en las canteras ubicadas a lo largo del cauce del río Malacatos con riesgo de provocar hundimientos en la topografía del terreno.

- En lo que tiene que ver a la cobertura vegetal tanto en el área directa e indirecta de estudio esta asido alterada por el crecimiento urbanístico que se ha dado por no tener un buen ordenamiento territorial

- La falta de estudios previos a la construcción tales como estudios de impacto ambiental (EIA), estudios de factibilidad y un plan de manejo ambiental adecuado de esta obra física denota la mala planificación y además la evasión de leyes, normas y parámetros que han contribuido a que existan falencias en el Sistema Hidráulico del río Malacatos.

- La falta de un sistemas de monitoreo y almacenamientos de datos para máximas crecidas, que ayuden a saber el comportamiento del rio Malacatos, no ha contribuido a mejora el mantenimiento y operación de esta obra física.

- En lo que concierne al control hidráulico de crecidas y a la regulación de las mismas, no se cumple por cuanto el caudal pico no se reduce y puede causar daños a las estructuras de los puentes aguas abajo en una máxima crecida; comprobándose así que esta obra hidráulica no cumple el propósito para lo cual fue construida

- En lo que tiene que ver a la obtención del material pétreo, el mismo que presenta características no favorables para ser explotado según la norma INEN C136 (para hormigón), con fines de utilización en la construcción de obras municipales, debido a que la mayor parte es lodo con elevado contenido de material orgánico, demostrándose que el material es de mala calidad para ser extraído.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ador no cumple con el objetivó planteado para su inicial fue la acumulación y extracción de material pétreo par ser utilizado en obras municipales, lo que no se cumple en su totalidad ya que el mismo no es desalojado periódicamente permaneciendo acumulado, produciendo impactos ambientales por la presencia de malos olores y gran cantidad de residuos sólidos en la zona

- En lo recreacional, esto no se está cumpliendo a cabalidad en la laguna por la presencia de gran cantidad de sedimento y residuos sólidos que imposibilitan la navegación en este sitio y por la presencia de malos olores por la eutrofización de las aguas las cuales no cumplen con los parámetros establecidos en lo que respecta a aguas para uso recreacional según la Ley de Aguas para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

- El denominado sistema hidráulico, concebido por el Ilustre Municipio de Loja no cumple con las especificaciones técnicas necesarias en su planificación, construcción y operación; por lo tanto no se enmarca en esta categoría

- El plan de manejo está planteado para un año calendario en base a los resultados que proporcionaron la auditoría ambiental y las matrices de calificación, el cual consta de un cronograma que detalla especificaciones técnicas del sistema hidráulico, extracción de material pétreo, un programa de seguridad y salud en el trabajo, un programa de tratamiento y disposición de desechos sólidos, un programa de capacitación ambiental, un programa de monitoreo ambiental y un programa de ordenamiento del parque y obra hidráulica a más de un presupuesto detallado.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Dentro de los planes de desarrollo local se establezca que las microcuencas que aportan de agua al rio Malacatos (Quebrada Curitróje, Q. Alumbre, Q. Capulí, Q. Rosal, Q. Lamanda, Q. Las violetas, Q. Mónica, Q. Potrerillos, Q. Quilloyacu, Q. Sambo Yucu, Q. Santa Urco y tres que no poseen nombre) se declaren por decreto gubernamental áreas de protección hidrológica por el uso exclusivo del abastecimiento de agua.

- Es importante desde el punto de vista ambiental, conservar las microcuenca del río Malacatos, para garantizar la calidad y cantidad del agua, la cual no solo se utiliza en actividades agrícolas sino también para la recreación aguas abajo en la laguna del parque lineal del sur La Tebaida.

- Se debe implementar zonas de protección de las riberas del rio Malacatos con el fin de disminuir al mínimo el riesgo de daños a estructuras dentro del cauce del río aguas abajo producidas por eventos de intensa precipitación.

- Las aguas servidas que se producen en los barrios de la parte sur de la zona de estudio deben ser canalizadas para descontaminar las aguas de rio Malacatos y mejorar su aspecto y calidad aguas abajo.

- Se deberá emprender en la realización de campañas de educación ambiental interinstitucionales, con la finalidad de hacer conciencia, sobre la importancia que tiene el manejar y conservar los recursos naturales.

- Todas las obras físicas, civiles u otras deben tener los permisos, normas ambientales y autorizaciones para su construcción, operación y mantenimiento; Así las mismas sean realizadas por entes autónomos.

- Sabiendo que el costo de extracción del material pétreo del desarenador, es muy elevado, se recomienda dejar que se azolvé el material, para recuperar el curso natural del rio y que exista una regeneración natural de sus riberas y así mejorar el aspecto escénico y la calidad ambiental del sitio.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

osto es mucho más elevado que el del desarenador material que se acumula como prioridad, según el PMA, para que la laguna cumpla el propósito de servir como área de recreación, caso contrario se recomienda el mismo proceso de azolvado del desarenador.

- El PMA, se lo pone a consideración de las autoridades pertinentes para su uso e implementación en lo que ellos vean pertinente, recomendando que debe ser implementado sin perder tiempo, para controlar muchas de las falencias que existen dentro de la obra física y del parque línea del Sur La Tebaida.

- Debería realizarse una Auditoria Ambiental aproximadamente cada cinco años, para saber si fue implementado adecuadamente el PMA, y si ha mejorado la calidad ambiental en esta zona de estudio.

- Solicitar al Ministerio de Minas y Petróleos a través de DINAMI Loja, controle todas las extracciones artesanales ilegales que se hallen a lo largo del Río Malacatos y que afecten a dicho proyecto

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

APARICIO, J. 1997. Fundamentos de hidrología de superficie. Limusa Noriega Editores. México D.F., México.

CALVO-MANZANO, J.; CARRILLO, J.; CUEVAS, G.; SAN FELIU, T.; TOVAR, E.; ñIntroducción a la Auditoría Informáticaò, Facultad de Informática de Madrid, 2002.

CONSULTORA BIOTÍERRA. Metodología para Auditorías Ambientales, Loja. 2005.

CORREA, J. 2004. Influencia de las aves dispersoras de semillas, en la recuperación de la vegetación en un área quemada del Parque Universitario. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Loja. Ecuador.

CUENCA, R.N.; MACAS, C.J. 1985. Plan de manejo de los recursos suelo, agua y vegetación de la Subcuenca Zamora Huayco; proveedora de agua para la ciudad de Loja. Tesis Ing. Agr. Loja, Ec., Universidad Nacional de Loja, Facultad de Ciencias Agrícolas, Escuela de Ingeniería Agronómica. 172 p.

CHÁVEZ, M. 1995. Hidrología aplicada al riego. Tesis presentada para la obtención del título de ingeniero en irrigación. Universidad de Chapingo, Montecillos, México.

CHOW V.T. 1962. Hidrologyc Determination of Waterway Areas for the Design of Drainage Structures in Small Drainage, Boletín Nº 462. Universidad de Illinois.

CHOW V.T.; MAIDMENT, D.R.; MAYS, L.W. 1994. Hidrología Aplicada. Saldarriaga, J.G.; Santos, G.R. Bogotá, Col., McGraw-Hill. 584 p.

VAN HUYSSTEEN, E. 1998. Descripción General de la Línea de Base Ambiental CANMET/MMSL, Ottawa, Canadá.

FARFAN, J. 2004 I Seminario Taller De Sistemas De Gestión Medio Ambiental Aplicado En Obras Civiles, Mención en estudios de impacto ambiental. Memorias Cd 1. Loja Ec.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ntrol de la Contaminación del agua y el aire. Limusa México.

GIVEN, 1994. www.antisana.org.

GONZÁLEZ, R. 2001. Programa de especialidad en sistemas de información geográfica aplicados al ordenamiento territorial de cuencas hidrográficas, modulo I la cuenca hidrográfica como espacio para promover el desarrollo sustentable. Loja, Ec., Universidad Nacional de Loja. 61 p.

HURTADO F. G. 2004. Curso Superior de Auditorías Ambientales, dictado del 22 al 26 de marzo del 2004 Loja.

JØRGENSEN, P.M. y LEON-YANEZ, S. 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Ann. Missouri Botanical Garden. 75; 1-.1181

KUIPER, E. 1969. Economía En Proyectos De Recursos Hidráulicos. Cidiat. Mérida. Venezuela.

LINSLAY et al. 1977. Hidrología para ingenieros.

LOAIZA, J.M. 2003. Evaluación Ecológica Rápida de la Avifauna del Bosque Protector Alto Nangaritza (BPAN) Provincia de Zamora Chinchipe ï Ecuador. Fundación Ecológica Arcoíris. *En*: Fundación Ecológica Arcoíris. Las Joyas Vivientes del Nangaritza CD Rom - Interactivo. Loja. Ecuador.

LÓPEZ C. F. 1986. Diques Para La Corrección De Cursos Torrenciales Y Métodos De Cálculo. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias del Ministerio de Agricultura. Madrid. España.

MALDONADO, N. 1999. Elementos de climatología. Documento. Loja, Ec., 105 p.

MORADADORES, 2004. COLECTORES contaminan a zona norte. La Hora, Loja (Ec.); Jul. 21: A6.

MÚGICA Á. V. y FIGUEROA L. J. 1996**.** Contaminación Ambiental. UAM.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

igestion.com.

POMA, K. 2 001. Contaminación de aguas, Folleto Ec. 9 p

RODRIGUEZ FIALLOS, L. 1999. Estudio de lluvias intensas. Quito, Ec., Departamento de Hidrometría. 126 p.

SILVA, G. 1998. HIDROLOGIA BASICA. Publicaciones. Facultad de Ingeniería. Instituto de Ensayos e Investigaciones. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

SPRINGALL, R. 1975. Hidrología aplicada. Primera parte. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México. México D.F. 30 p.

TIRIRA S., D. 2004. Serie Mamíferos del Ecuador. 5 Publicación. Editorial Murciélago Blanco. Fundación Natura. : Quito.

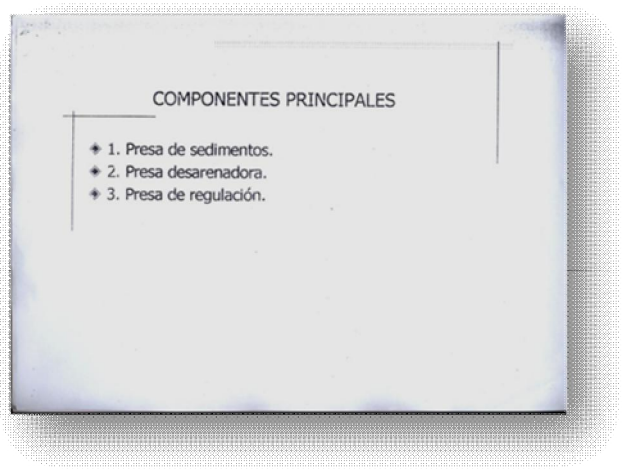
RIDGELY y GREENFIELD, 2001. *The Birds of Ecuador. Volume II. Field Guide.*

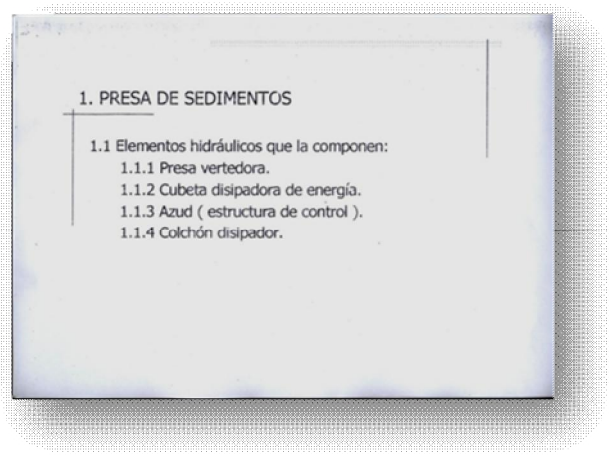
ZURY OCAMPO, W. 2004. Manual de planificación y gestión participativa de cuencas y microcuencas, una propuesta con enfoque de desarrollo local. 384 p.

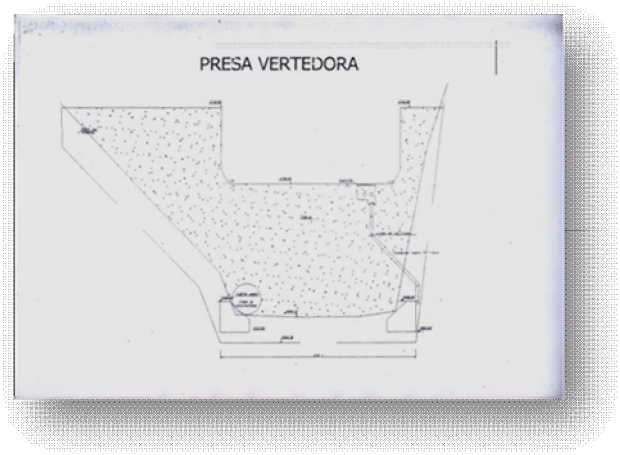
La acción erosiva de los ríos. www.astromia.com/tierraluna/erosionfluvial.htm. consultado: 2007-04-15.

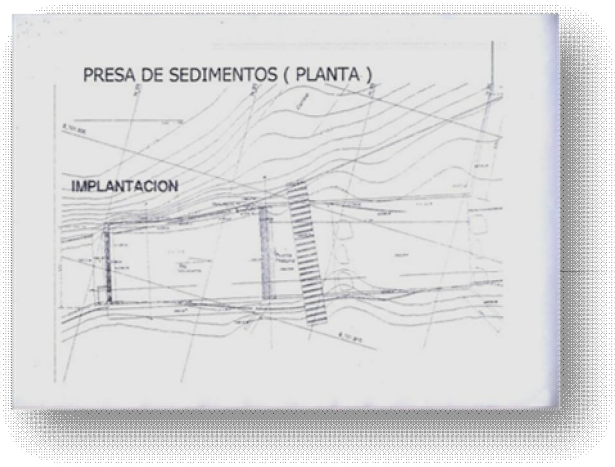
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

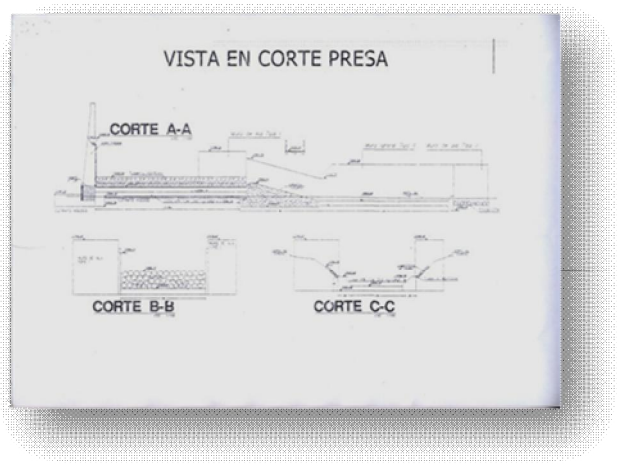
Anexo 1. Manual de operación y mantenimiento del complejo hidráulico parque lineal del sur La Tebaida











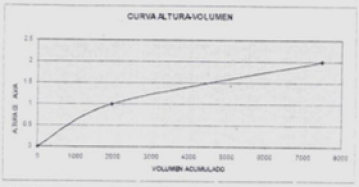
PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

1.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- 1.2.1 Rejilla de captación
  - Operación: Periodos de estiaje: riego diario.
  - Mantenimiento: limpieza semanal.
- 1.2.2 Válvulas de desagüe.
  - Operación: Periodos de estiaje: semanal.
  - Mantenimiento: semanal.
- 1.2.3 Cubeta disipadora.
  - Mantenimiento: luego de una crecida, será necesario remover los sedimentos que se queden atrapados en la cubeta, se deberá chequear los daños probables que una crecida podría producir en el fondo de la cubeta por impacto, a fin de repararlos inmediatamente.
- 1.2.4 Al pie del colchon disipador.

  Mantenimiento: en este punto son frecuentes los problemas erosivos al pie del dentellón de salida, por lo tanto, siempre será necesario corregir sus efectos, enrocando a fin de no permitir que la cimentación del dentellón se afecte. A la salida del dentellón no debe existir salto hidráulico .

2 PRESA DESARENADORA



Volumen embalsado = 7.500 m³

2.1 ELEMENTOS HIDRÁULICOS QUE LA COMPONEN

- 2.1.1 Azud.
- 2.1.2 Canal lateral de emergencias.
- 2.1.3 Compuerta frontal de lavado de sedimentos
- 2.1.4 Espigón director.

OJO

- Por sus condiciones topográficas y de accesibilidad, es aquí donde será posible explotar áridos para el consumo municipal.

Presa desarenadora (Planta)

2.1.1 AZUD

Operación:

Funciona mientras estén cerradas las compuertas

Mantenimiento:

Anualmente será necesario coger fallas en el hormigón que se producen por los efectos abrasivos del agua en crecida.

2.1.2 Canal lateral de emergencias.

- Operación:

  Dos veces al año, mientras se realizan labores de mantenimiento en el vaso y se cosechan los sedimentos útiles.

  En forma semanal para limpieza del canal.
- Mantemiento:

  Mensualmente, es necesario eliminar totalmente la grasa del tornillo y la tuerca, lavar con gasolina y colocar grasa nueva. Mientras permanesca cerrada esta compuerta, se le puede adaptar un tubo de PVC lleno de grasa

Anualmente, deben cogerse fallas en la solera del canal, y en el sitio de descarga para correguir problemas de socavación

2.1.3 COMPUERTA FRONTAL DE LAVADO DE SEDIMENTOS.

- Operación:

  Normalmente las compuertas deben estar cerradas y su apertura es la actividad mas importante de la operación ;que debe realizarse en forma conjunta con las compuertas de la presa de regulación, puesto que debe tratarse a las dos presas como un solo embalse cuya capacidad es del orden de 37.000 m³
- Mantenimiento:

  En el tecle, debe realizarse labores de limpieza y lubricación dos veces cada año.

  En las compuertas, debe realizarce una limpieza manual con cepillo de acero y lana metálica, utilizando algún elemento desoxidante y un antifosfatisante, luego de la limpieza, se debe dar una mano de resina adherente, segidamente un fondo anticorrosivo, luego pintar con esmalte sintético anticorrosivo y chequear el estado de las guías o reglas de grilon.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.1.4 ESPIGON DIRECTOR.

Operación:

no requiere.

Mantenimiento:

En temporada de estiaje, se realizará la reubicación de las piedras que hayan sido movidas por las crecidas y que estén deformando su geometría, actividad que se efectuará anualmente en época de estiaje.

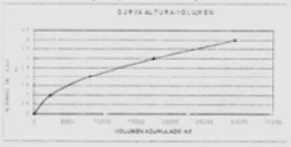
3. PRESA DE REGULACIÓN.

ELEMENTOS HIDRÁULICOS QUE LA CONFORMAN.

3.1 Azud mixto.

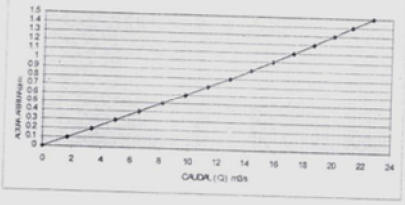
3.1.1 Azud fijo.

3.1.2 Azud móvil (compuerta eléctrica).



- Volumen embalsado = 29.400 m^3

Curva de descarga de compuertas eléctricas Altura apertura compuerta - Caudal



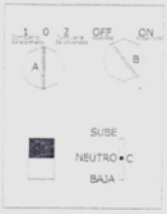
3.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA PRESA REGULADORA DE CAUDAL.

- 3.2.1 En las compuertas eléctricas:

  Operación.

- Un objetivo trascendental que cumplen los embalses construidos es el de limpieza diaria de los ríos que atraviesan la ciudad, para lo cual debe provocarse crecidas del orden de 10 a 15 m^3/s, durante 30 minutos, dependiendo de la necesidad.
- Esta actividad debe realizarse sin perder de vista que durante el día los embalses siempre permanecerán llenos, para este fin, es necesario mover el horario en el que se produzca la crecida en función del caudal disponible en el río, por ejemplo:
- En estiaje: Q= 0.5 m^3/s; volúmen a llenar = 30.000m^3; se requieren 15.30 horas para su llenado, esto quiere decir que la crecida debe provocarse a las 16h00, mientras que en invierno cuando el caudal medio en el río sea de 2.00m^3/s, su tiempo de llenado será de 5 horas, es decir, la crecida puede provocarse a las 22h00, garantizando que a las 07h00 los embalses deben estar llenos.
- En el arranque no se accionaran las dos compuertas al mismo tiempo, se lo hará de una en una.
- En la caseta de operación existe un tablero de control que sirve para operar las dos compuertas.
- Cuando el embalse está lleno, es posible que los mandos de alzado de compuerta no obedezcan ; debido a la gran presión hidrostática, entonces es conveniente manipular la válvula aliviadora de presión dándole un cuarto de vuelta hasta que el manómetro instalado marque 1300 Lb/pulg^2, esta actividad es necesario realizarla dos personas, puesto que se requiere monitorear el manómetro. La presión de funcionamiento normal es de 1200 Lb/pulg^2
- Las compuertas hidráulicas del embalse de regulación (tercer azud aguas abajo), se abrirán todas las noches a partir de las 22:00 (10 pm), dependiendo del caudal existente y tomando como referencia la regleta ubicada en la cascada.
- En épocas de lluvia e invierno, de ser necesario, se abrirán las compuertas, evitando que el caudal pase por encima de estas
- Mantenimiento:
- El operador debe tener cuidado minucioso a las fugas de aceite, por mínimas que estas sean, en caso de producirse, se requiere mantenimiento especializado.
- El último domingo de cada mes, se procederá a vaciar el embalse, para el día lunes realizar trabajos de mantenimiento de las compuertas y limpieza del embalse.

TABLERO CONTROL



Funcionamiento tablero de control

ORDEN DE OPERACIÓN DE BOTONES DE MANDO

- BOTON A.
- BOTON B
- BOTON C.

BOTON A.

Función:

Escoge el orden en que se operarán las compuertas.

1= Acciona compuerta oriental.

2= Acciona compuerta occidental.

Boton B.

Función:

Encendido o pagado.

OFF= apagado.

ON = encendido.

BOTON C.

FUNCIÓN.

Sirve para elevar o bajar la compuerta seleccionada.

SUBE:

Eleva la compuerta, conforme se eleva la palanca

NEUTRO

Detiene el movimiento de la compuerta.

BAJA

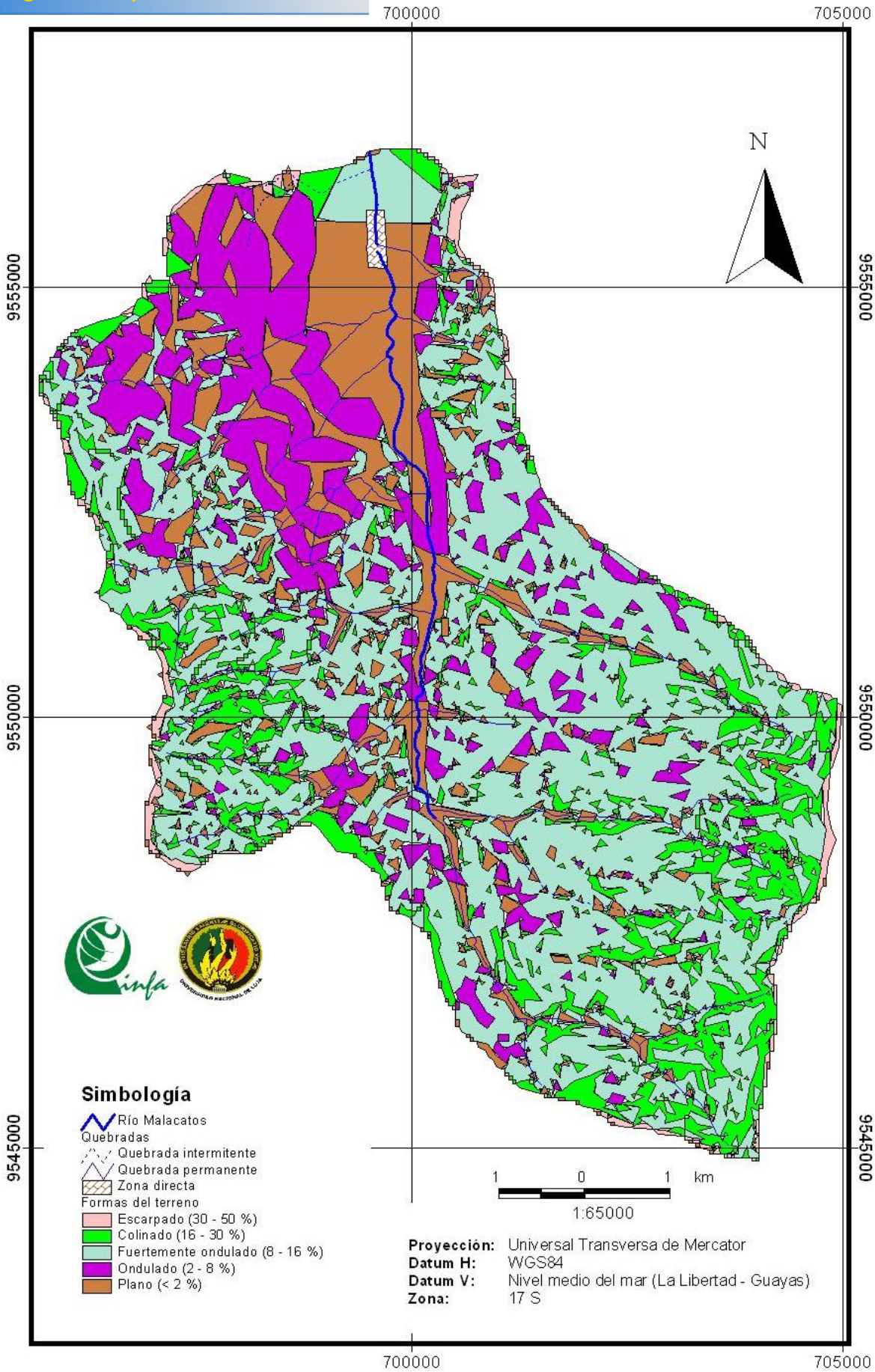
Vuelve a bajar la compuerta, hasta su posición normal.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Sur ñLa Tebaidaò

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4h, ajustada a Gumbel para un Tr 50 años.

	La Argelia	Cajanuma
Latitud S	04º01'50"	04º 03' 53"
Longitud W	79º11'58"	79º 11' 40"
Altitud (m.s.n.m)	2160	2380
1964	34,5	
1965	17,2	
1966	26,4	
1967	50,2	
1968	55,0	
1969	54,0	
1970	37,2	
1971	23,5	
1972	47,7	75,0
1973	37,3	50,1
1974	34,2	38,1
1975	28,9	53,1
1976	59,4	57,5
1977	39,9	39,7
1978	63,9	83,8
1979	31,7	40,6
1980	50,0	41,8
1981	39,6	54,7
1982	48,2	45,4
1983	49,2	62,5
1984	**65,4**	45,0
1985	36,6	33,4
1986	36,2	50,2
1987	50,9	44,6
1988	35,1	36,3
1989	45,9	58,9
1990	27,7	62,2
1991	59,2	71,0
1992	29,1	27,3
1993	59,7	68,4
1994	53,2	76,2
1995	26,6	66,8
1996	45,1	38,0
1997	45,3	
1998	38,7	
1999	34,8	
2000		
2001		
2002	31,7	
2003	38,4	
2004	48,6	
$\sum x$	1636,2	1320,6
	42,0	52,8
	11,9	15,0
	39,0	25,0
	0,54300	0,53086
	1,13880	1,09145
Tr = 50	**76,9**	**99,1**

Fuente: Anuarios Meteorológicos.

Elaboración: Peña Ronald, Torres Paúl

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

l cálculo de la distribución de Gumbel.

	Yn	σn
8	0,48430	0,90430
9	0,49020	0,92880
10	0,49520	0,94970
11	0,49960	0,96760
12	0,50350	0,98330
13	0,50700	0,99720
14	0,51000	1,00950
15	0,51280	1,02057
16	0,51570	1,03160
17	0,51810	1,04110
18	0,52020	1,04930
19	0,52200	1,05660
20	0,52355	1,06283
21	0,52520	1,06960
22	0,52680	1,07540
23	0,52830	1,08110
24	0,52960	1,08640
25	0,53086	1,09145
26	0,53200	1,09610
27	0,53320	1,10040
28	0,53430	1,10470
29	0,53530	1,10860
30	0,53622	1,11238
31	0,53710	1,11590
32	0,53800	1,11930
33	0,53880	1,12260
34	0,53960	1,12550
35	0,54034	1,12847
36	0,54100	1,13130
37	0,54180	1,13390
38	0,54240	1,13630
39	0,54300	1,13880
40	0,54362	1,14132
41	0,54420	1,14360
42	0,54580	1,14580
43	0,54530	1,14800
44	0,54580	1,14990
45	0,54630	1,15185
46	0,54380	1,15380
47	0,54730	1,15570
48	0,54770	1,15740

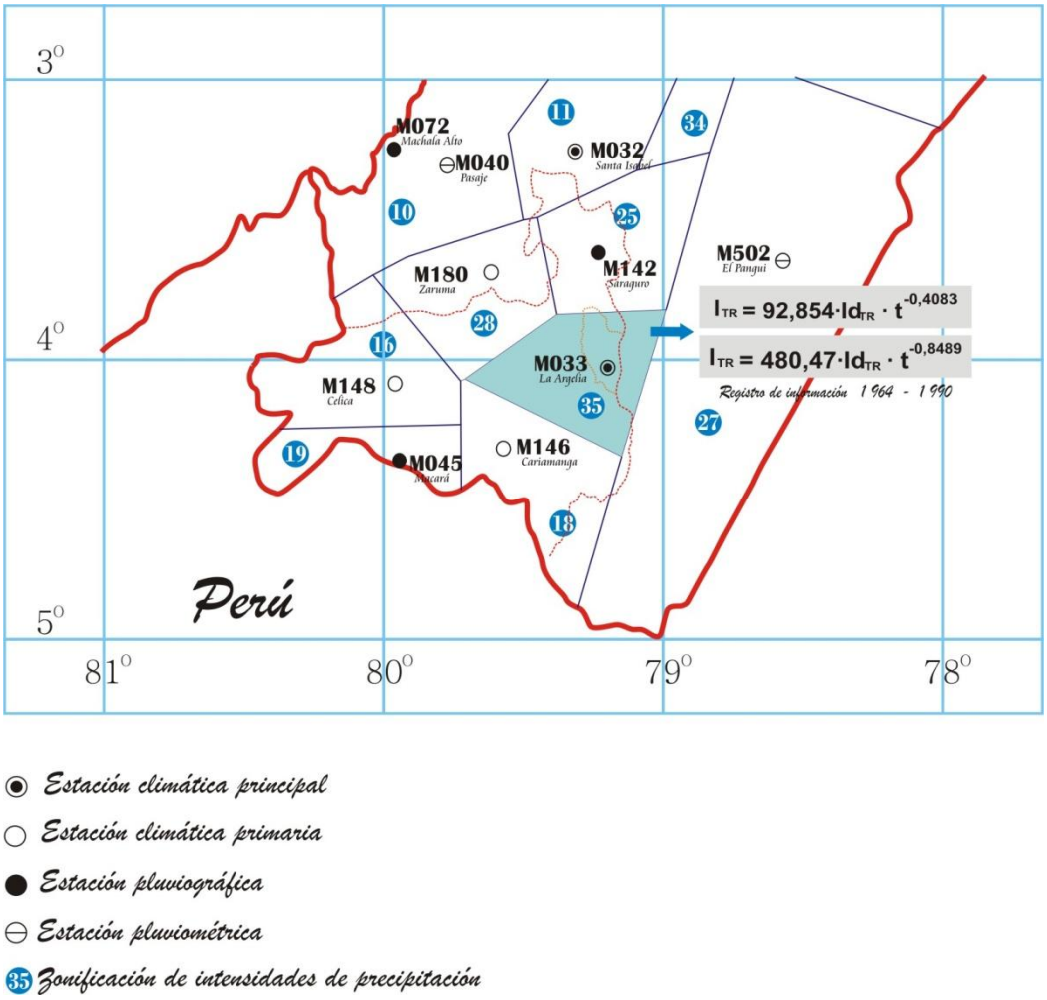
N = número de años de registro

Fuente: Springall, 1967

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

des de precipitación a nivel nacional y ecuaciones

a 35.



Fuente: Rodríguez, 1999

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

precipitación (mmÅh-1) para períodos de retorno de de intensidades del INAMHI.

Microcuenca	Precipitación maxima en 24H, mm	tc	Intensidad máxima $mm \cdot h^{-1}$, ecuación del INAMHI
	Tr50	min	I50
Curitroje	125,37	21,71	138,04
De Alumbre	68,84	13,3	92,58
El Capulí	104,57	3,36	246,62
El Rosal	80,72	5,55	155,1
Las Violetas	81,14	15,79	101,74
Mónica	120	17,11	145,6
Namanda	109,2	17,39	131,64
Potrerillos	88,12	12,58	121,22
Quilloyacu	93,47	12,5	128,93
Sambo Yacu	73,52	11,74	104,03
Santa Urcu	122,96	12,77	168,12
Sin nombre 001	78,19	3,23	187,31
Sin nombre 002	102,43	2,53	271,43
Sin nombre 003	74,45	6,52	133,96

Fuente: Anuarios Meteorológicos del INAMHI.

Elaborado: Peña, R.; Torres, P.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

1–4205. Beaver Kill at Cooks Falls, N.Y.

Gage location.—Lat 41°56′50″, long 74°58′45″, on left bank 125 ft downstream from highway bridge in Cooks Falls, Delaware County, and 5.5 miles downstream from Willowemoc Creek. Section 5 is about 2,700 ft downstream from gage.

Drainage area.—241 sq mi.

Date of flood.—Mar. 22, 1948.

Gage height.—11.69 ft at gage; 42.65 ft (different datum) at section 5.

Peak discharge.—15,500 cfs.

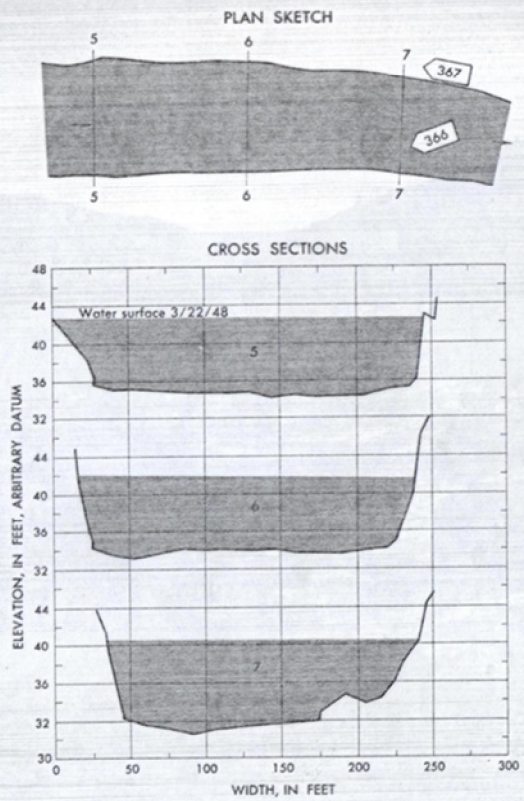
Computed roughness coefficient.—Manning $n=0.033$.

Description of channel.—Bed consists of coarse gravel and cobbles with scattered boulders. Light brush is on both banks and some trees are near water's edge on right bank.

Reach properties

Section	Area (sq ft)	Top width (ft)	Mean depth (ft)	Hydraulic radius (ft)	Mean velocity (ft per sec)	Length (ft) between sections	Fall (ft) between sections
5	1,700	244	7.0	6.85	9.11	.....	.....
6	1,660	221	7.5	7.36	9.33	279	0.65
7	1,590	206	7.7	7.59	9.72	283	1.25

Notes.—



Plan sketch and cross sections, Beaver Kill at Cooks Falls, N.Y.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

estudio

Estación Base: La Argelia **Latitud: 04°01`50"S** **Altitud: 2160 msnm**

Codigo: M-033 **Longuitud: 79º11`58"W** **Periodo: 1964-2005**

MES	TEMPERATURA DEL AIRE (ºC)				PRECIPITACION (mm)		HUMEDAD RELATIVA (%)	VIENTO (m/s)		NUBOSIDAD (octavos)	EVAPORACIÓN (mm)	HELIOFANIA (horas)
	MEDIA	MAXIMA Abs.	MINIMA Abs.	OSCILACION	MEDIA 24 H.	MAXIMA 24 H.	MEDIA	DIREC	VELO C	MEDIA	MEDIA	MEDIA
E	15,7	26,8	4,0	22,2	97,2	53	78	N	2,6	6	87,9	110,2
F	15,8	26,1	6,6	19,5	118,9	59,4	78	N	2,8	7	74,9	98,4
M	15,9	26,3	4,5	21,8	134,5	65,4	78	N	2,5	6	87,0	107,5
A	16,0	26,0	2,8	23,2	88,2	50,0	78	N	2,6	6	73,9	115,6
M	15,9	26,6	4,5	22,1	54,9	26,2	76	N	3,0	6	85,7	131,5
J	15,3	26,1	3,4	22,7	55,3	30,9	74	N	3,8	6	76,6	129,9
J	14,8	25,5	4,2	21,3	55,6	31,6	72	N	4,6	6	79,0	133,9
A	15,1	26,6	2,8	23,8	46,5	32,6	71	N	4,1	6	86,3	144,1
S	15,6	27,7	2,8	24,9	46,0	55,0	72	N	3,4	6	102,1	135,9
O	16,0	27,8	1,2	26,4	67,0	39,9	74	N	2,8	6	112,9	148,0
N	16,1	27,8	0,3	27,5	61,3	56,6	74	N	2,5	5	112,4	154,5
D	16,1	27,0	1,2	25,8	81,8	54,0	76	N	2,5	6	106,1	146,4
ANUAL	188,3	27,8	0,3		907,2	65,4	901	N	37,2	72	1084,8	1555,9
MEDIA	15,7	23/IX/81	03/IX/85			11/III/84	75		3,1	6		

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

arque Lineal del Sur "La Tebaida"

AGAVACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Penco variedado blanco y amarillo	*Agave americana cv. marginata*	Arbusto
Flor de novia	*Yucca guatemalensis*	Arbusto

AIZIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Pata de paloma	*Mesembryanthemus elegans*	Herbaceo

AMARANTHACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Escancel	*Iresine herbstii*	Herbaceo

AMARYLLIDACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Flor de mayo	*Hipperanstrum puniceum*	Herbaceo

ANACARDIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Sarnoso	*Mauria heterophylla*	Arboreo
Molle	*Shinus molle*	Arboreo

ANTHERIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Mala madre	*Chlorophytum comosus*	Herbaceo

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Falso laurel	*Nerium olenader L.*	Arbusto

ARACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Ala de condor	*Anthurium dombeyanum*	Herbaceo
Zango	*Xanthosoma sagittifolium*	Herbaceo

ARALIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Cheflera	*Scheflera actinophylla*	Arbusto

ARECACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Palma de abanico	*Washingtonia robusta*	Arboreo
Palma fenix	*Phoenix canariensis*	Arboreo

ASCLEPIADACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Huevos de san pedro	*Asclepias physocarpa*	Arbusto

ASTERACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Diente de leon	*Taraxacum officinale*	Herbaceo
Gazania	*Gazania splendens*	Herbaceo
Manzanillon	*Tanacetum*	Herbaceo
Santa maría	*Tanacetum parthenium*	Herbaceo
Margarita	*Leucantheun vulgare*	Herbaceo
Canosa	*Senecio cinerarea*	Herbaceo
Amor seco	*Bidens pilosa*	Herbaceo

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Begonia	Begonia coralina	Herbaceo

BETULACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Aliso	*Alnus acuminata*	Arboreo

BIGNONIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Guaylo	*Delastoma integrifolium*	Arboreo
Enrredadera flor lila	*Campsis radicans*	Arbusto
Arabisco	*Jacaranda mimosifolium*	Arboreo

BOMBACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Ceibo	*Ceiba trichistandra*	Arboreo

BORAGINACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Suelda-consuelda	*Symphytum officinate*	Herbaceo

CACTACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Tuna	*Opuntia ficus-indica*	Arbusto
Cardo	*Arnatocereus matucanensis*	Arbusto
Cactu candelabro	*Espostua lanata*	Arbusto
Pitaya	Hylocereus polyrhizus	Arbusto
Soroca	Cereus diffusus	Arbusto
Sampedrillo	Echinopsis pachanoi	Arbusto
Tuna espinuda	Opuntia quitensis	Arbusto

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Motesiso	*Senna viarum*	Arboreo
Llin-llin	*Senna canescens*	Arboreo
Vainillo	*Caesalpinia spinosa*	Arboreo
Guarango	*Caesalpinia spinosa*	Arboreo

CANNACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Achira	*Canna indica*	Herbaceo

CAPPARACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Sacha-yuca	*Cleome longifolia*	Arbusto

CAPRIFOLIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Tilo	*Sambucus nigra*	Arboreo

CASUARINACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	Arboreo

CRASSULACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Kalanchoe	*Kalanchoe bossfeldiana*	Herbaceo
Hoja de la moneda	*Crassula arborescens*	Arbusto

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Cipre	*Cupressus macrocarpa*	Arboreo

CYPERACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Papiro	*Cyperus papirus*	Herbaceo
Paragua	*Cyperus involucratus*	Herbaceo

DAVALLIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Helecho	Nephrolepis	Herbaceo

EUPHORBIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Chocolate	*Euphorbia cotinifolia*	Arbusto
Flor de cardenal	*Euphorbia pulcherina*	Arboreo

FABACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Guato	*Erythrina edulis*	Arboreo
Porotillo	*Erythrina smithiana*	Arboreo

GERANIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Geraneo	*Pelargonium zonale*	Arbusto
Geraneo hiedra	*Pelargonium peltatum*	Herbaceo

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Azucena amarilla	*Hemerocallis flava*	Herbaceo

IRIDACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Varsovia	*Aristea eckloni*	Herbaceo
Lirio	*Iris germanica*	Herbaceo

LAMINACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Terciopelina	*Coleus blumei*	Arbusto

LAURACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Aguacate	*Persea americana Mill*	Arboreo

MALVACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Flor de rey	*Hibiscus rosa-sinensis*	Arboreo
Farolito chino	*Abutilon striatum*	Arbusto
Algodón	*Gossypium barbadense*	Arbusto

MELIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Cedro	*Cedrela montana*	Arboreo

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Acacia negra	*Acacia melanoxylon*	Arboreo
Acacia blanca	*Acacia cyanophylla*	Arboreo
Faique	*Acacia macracantha*	Arboreo
Pedo chino	*Paraserianthes lophanta*	Arboreo
Huevo de castilla	*Inga insignis*	Arboreo
Aromo	*Acacia retinodes*	Arboreo
Leucaena	*Leucaena leucocephala*	Arbusto

MORACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Morera	*Morus alba*	Arbusto
Ficus	*Ficus benjamina*	Arboreo

MUSACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Muzanceta	*Ensete ventricosum*	Arbusto

MYRTACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Calistemo	*Callistemon lanceolata*	Arboreo
Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	Arboreo
Guayabo	*Psidium guajava L.*	Arboreo
Pomarrosa	*Syzygium jambos L.*	Arboreo
Eucalipto rostrata	*Eucalyptus camaldulensis*	Arboreo

NYCTAGINACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Bugamvilla	*Bouganvillea spectabilis*	Arbusto

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Arupo	*Chionanthus pubescens*	Arboreo
Fresno	*Fraxinus chinensis*	Arboreo
Aligustro	*Ligustrum vulgare*	Arbusto

PHORMIACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Formio	*Phormium tenax*	Herbaceo

PINACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Pino	*Pinus patula*	Arboreo

PIPERACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Matico	*Piper aduncum L.*	Arbusto

POACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Zig-zig	*Cortaderia jubata*	Herbaceo
Kikuyo	*Pernnisetum clandestinum*	Herbaceo

PODOCARPACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Romerillo hoja fina	*Podocarpus sprucei*	Arboreo

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Nispero	*Eriobotrya japonica*	Arboreo
Manzano	*Maluz domestica*	Arbusto
Cerezo	*Prunus avium*	Arboreo
Guarango	*Caesalpinia spinosa*	Arboreo
Rosa blanca	*Rosa centifolia*	Arbusto

SALICACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Álamo	*Populus nigra*	Arboreo
Sauce comun	*Salix humboldtiana*	Arboreo
Sauce piramidal	*Salix piramidalis*	Arbusto
Sauce mimbre	*Salix viminalis L.*	Arboreo

SAPINDACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Chereco	*Sapindus saponaria*	Arboreo
Chamana	*Dodonea viscosa L.*	Arbsuto

SAPOTACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Luma	*Pouteria lucuma*	Arboreo

SOLANACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Calabera	*Brunfelsia grandiflora*	Arbusto
Naranjilla	*Solanum quitoense Lam*	Arbusto

TYPHACEAE

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Totorilla	*Typha angustifolia*	Herbaceo

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	HABITO DE CRECIMIENTO
Lipia	*Lippia lippiodes*	Arboreo

Elaborado: Peña, R; Torres, P.

Fuente: JØRGENSEN y LEON-YÁNEZ, 1999.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

AVIFAUNA

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN INGLES	NOMBRE COMUN
Amazilia amazilia	Amazilia Hummingbird	Amazilia Ventrirrufa
Tringa solitaria	Solitary Sandpiper	Andarrios Solitario
Actitis macularia	Spotted Sandpiper	Andarríos Coleador
Zenaida auriculata	Eared Dove	Tórtola Orejuda
Falco sparverius	American Kestrel	Cernícalo Americano
Dives warszewiczi	Scrub Blackbird	Negro Matorralero
Sturnella bellicosa	Peruvian Meadowlark	Pastorero Peruano
Molothrus bonariensis	Shiny Cowbird	Vaquero Brilloso
Turdus fuscater	Great Thrush	Mirlo Grande
Furnarius cinnamomeus	Pacific Hornero	Hornero del Pacífico
Notiochelidon cyanoleuca	Blue-and-white Swallow	Golondrina Azul y Blanca
Campylorhynchus fasciatus	Fasciated Wren	Soterrey Ondeado
Thraupis episcopus	Blue-gray Tanager	Tangara Azuleja
Pheucticus chrysogaster	Southern Yellow-Grosbeak	Picogrueso Amarillo Sureño
Sicalis flaveola	Saffron Finch	Pinzón-Sabanero Azafranado
Zonotrichia capensis	Rufous-collared Sparrow	Chingolo
Sayornis nigricans	Black Phoebe	Febe Guardarríos

MAMIFEROS

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN INGLES	NOMBRE COMUN
Sylvilagus brasiliensis	Common squirrel	Ardilla común
Sylvilagus brasilensis	Rabbit	Conejo
Mus musculus	Mouse	Raton
Rattus norvegicus	Rats	Ratas
Didelphys marsupialis	Guanchaca	Guanchaca
Sturnina erytromos	Bat (frutifero)	Murcielago (frutifero)
Anoura geoffroyi	Bat (polinizador)	Murcielago (polinizador)

REPTILES

Rana perezi	Common frog	Rana común
Bufo bufo	Common toad	Sapo común

INSECTOS

Parnida agrestis	Chunas	Chunas
Apis mellifera	Bee	Abeja

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

		Avispas
		Hormigas
Sabetes sp.	Wading	Zancudos
Musca domestica	Fly	Mosca
Kametra sp.	Butterfly	Mariposa
Golofa porteri	Scarab rhinoceros	Escarabajo rinoceronte
Semiotus insignis	Yellow Zúngaro	Zúngaro amarillo
Scolopendra morsitans	A hundred feet	Cien pies
Androtocnus crassicauda	Scorpion	Alacran
Acheta domesticus	Dragonflies	Libélulas
Acheta domesticus	Crickets	Grillos
Gregarius sp.	Grasshopper	Saltamontes

Elaborado: Peña, R; Torres, P.

Fuente: RIDGELY y GREENFIELD, 2001

TIRIRA, 2004

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ACTA DE APERTURA

En la ciudad de Loja a las ------ horas de la mañana del día ---- de ---------- de 2006, se reúnen en las oficinas del CINFA, con el comité asesor. Y los egresados Ronald Peña Araujo y Paúl Torres Kaisin de la Carrera Manejo y Conservación Del Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja, encargado de la Auditoría. Además el ingeniero encargado del cuidado del Parque lineal del sur ñLa Tebaidaò, donde se encuentra el sistema hidráulico del Río Malacatos.

Los egresados encargados de la auditoria, indicaron al Director y asesores sobre los objetivos y el alcance de la auditoría y la necesidad de contar con toda la información necesaria para llevar a cabo la auditoría, procediéndose a informar sobre los aspectos relevantes del trabajo a realizar:

- Revisión de los objetivos de la auditoria y especificaciones en funcionamiento del sistema hidráulico del Río Malacatos, Parque lineal del sur ñLa Tebaidaò.
- Identificación de las obras físicas sujetas de revisión e inspección en el sistema hidráulico.
- Presentación de la programación de las actividades a ser realizadas: pre-auditoría, trabajo de campo y elaboración del reporte. Elaboración del cronograma de trabajo.

Para constancia de la reunión mantenida y de lo expuesto anteriormente se suscribe la presente acta por parte de todos los participantes.

COMITÉ ASESOR

Ing. Anival González

Ing. Rafael González

Ing. Marco Reinoso

ENCARGADO DEL PARQUE LINEAL DEL SUR ñLA TEBAIDAò.

Ing.----------

EGRESADOS ENCARGADOS DE LA AUDITORIA

Egdo. Ronald Peña Araujo.

Egdo. Paúl Torres Kaisin.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ía

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE MATERIALES Y MINERALES

ÁRIDO FINO PARA HORMIGÓN

DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA

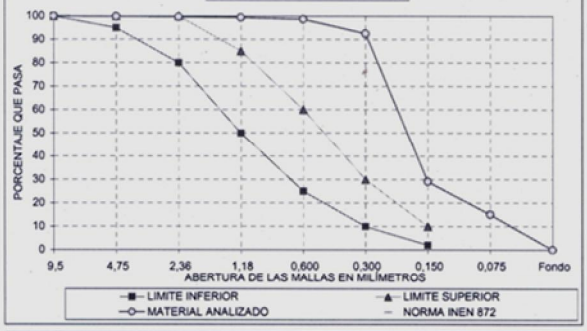
Solicitante: Ing. Ronald Peña Araujo **INFORME:** 07-064
Dirección: Nogales y Alisos

MUESTRA		ENSAYO	
Tipo de árido:	Arena Natural	Norma:	**INEN 696**
Procedencia:	Desarenador La Tebaida	Fecha:	21-feb-07
Sector:	La Tebaida	Realizado:	Srta. Mariuxi Perez

Tamiz mm	RETENIDO			PASA %	REQUISITO % PASA	
	PESO (gr)	%	Acumulado		Lim. Inf.	Lim. Sup.
9,5		0,00	0,00	100,00	100	100
4,75	2	0,20	0,20	99,80	95	100
2,36	1,1	0,11	0,31	99,69	80	100
1,18	2,57	0,26	0,57	99,43	50	85
0,600	7,66	0,77	1,33	98,67	25	60
0,300	61,4	6,15	7,48	92,52	10	30
0,150	633,6	63,44	70,92	29,08	2	10
0,075	140	14,02	84,94	15,06		
Fondo	150,4	15,06	100,00	0,00		
Total	998,73	100,00				

Masa Muestra de Ensayo: 1000,00 gramos	Módulo de finura: Mf = 0,81
Requisito de Gradación de la Arena para hormigón	Módulo de Finura: 2,3 a 3,1

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: Las muestras, los datos de referencia y la identificación fueron proporcionados por el interesado.

Ing. Xavier Carvallo C.
TÉCNICO LABORATORISTA

Ing. Victor F. Armijos Cuenca
AREA DE MATERIALES Y MINERALES

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL, GEOLOGÍA Y MINAS

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ua

MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja
UMAPAL
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa		INFORME Nro. 835
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTIÓN AMBIENTAL		CODIGO: LU- 817
Procedencia: DOS PUENTES		Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/06 (08h40)		Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/06 (12h00)		
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/06 (15h40)		
Presentación y Cantidad: Funda plástica WHIRL-PAK - Frasco plástico(1000 ml)		
Tipo de muestra: Agua Crude		
Muestreador: Personal Interesado		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	6.62		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	19	°C		
Turbiedad	5.08	NTU	5	20
Color	64	PtCo	5	30

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como $CaCO_3$		mg/L	20	30
D.Total como $CaCO_3$	13.39	mg/L	120	300
D.Mag.como $CaCO_3$		mg/L		
D.Calcio como $CaCO_3$		mg/L	150	300
Dureza (Ca++) como $CaCO_3$		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.3
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0.02	mg/L	10	40
Nitritos(NO_2-)		mg/L	0	0
Cloruros	5	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	200
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniacal		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	5.96	µS/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fosfatos	0.12			0.3
Fluoruros			1.4	2.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Ausencia	Ausencia

OBSERVACIONES:
Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

Q.F. Dr. Adalberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA
UMAPAL
TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja
UMAPAL
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa		INFORME Nro. 836
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTIÓN AMBIENTAL		CODIGO: LU- 818
Procedencia: GUILLÚLACO		Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/06 (10h20)		Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/06 (12h00)		
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/06 (15h40)		
Presentación y Cantidad: Funda plástica WHIRL-PAK - Frasco plástico(1000 ml)		
Tipo de muestra: Agua Crude		
Muestreador: Personal Interesado		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	6.64		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	19	°C		
Turbiedad	44	NTU	5	20
Color	372	PtCo	5	30

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como $CaCO_3$		mg/L	20	30
D.Total como $CaCO_3$	23.89	mg/L	120	300
D.Mag.como $CaCO_3$		mg/L		
D.Calcio como $CaCO_3$		mg/L	150	300
Dureza (Ca++) como $CaCO_3$		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.3
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0.21	mg/L	10	40
Nitritos(NO_2-)		mg/L	0	0
Cloruros	6	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	200
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniacal		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	7.77	µS/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fosfatos	0.14			0.3
Fluoruros			1.4	2.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Ausencia	Ausencia

OBSERVACIONES:
Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

Q.F. Dr. Adalberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA
UMAPAL
TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja
UMAPAL
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa		INFORME Nro. 837
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTIÓN AMBIENTAL		CODIGO: LU- 819
Procedencia: CAPULÍ		Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/06 (10h40)		Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/06 (12h00)		
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/06 (15h40)		
Presentación y Cantidad: Funda plástica WHIRL-PAK - Frasco plástico(1000 ml)		
Tipo de muestra: Agua Crude		
Muestreador: Personal Interesado		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	6.54		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	19	°C		
Turbiedad	50.4	NTU	5	20
Color	389	PtCo	5	30

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como $CaCO_3$		mg/L	20	30
D.Total como $CaCO_3$	24.72	mg/L	120	300
D.Mag.como $CaCO_3$		mg/L		
D.Calcio como $CaCO_3$		mg/L	150	300
Dureza (Ca++) como $CaCO_3$		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.3
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0.03	mg/L	10	40
Nitritos(NO_2-)	0	mg/L	0	0
Cloruros	6	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	200
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniacal		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	9.05	µS/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fosfatos	0.15			0.3
Fluoruros			1.4	2.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Ausencia	Ausencia

OBSERVACIONES:
Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

Q.F. Dr. Adalberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA
UMAPAL
TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja
UMAPAL
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa		INFORME Nro. 838
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTIÓN AMBIENTAL		CODIGO: LU- 820
Procedencia: PUNZARA		Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/06 (11h00)		Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/06 (12h00)		
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/06 (15h40)		
Presentación y Cantidad: Funda plástica WHIRL-PAK - Frasco plástico(1000 ml)		
Tipo de muestra: Agua Crude		
Muestreador: Personal Interesado		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	6.58		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	19	°C		
Turbiedad	80.8	NTU	5	20
Color	542	PtCo	5	30

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como $CaCO_3$		mg/L	20	30
D.Total como $CaCO_3$	21.83	mg/L	120	300
D.Mag.como $CaCO_3$		mg/L		
D.Calcio como $CaCO_3$		mg/L	150	300
Dureza (Ca++) como $CaCO_3$		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.3
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0	mg/L	10	40
Nitritos(NO_2-)		mg/L	0	0
Cloruros	6	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	200
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniacal		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	8.7	µS/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fosfatos	0.12			0.3
Fluoruros			1.4	2.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Ausencia	Ausencia

OBSERVACIONES:
Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

Q.F. Dr. Adalberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA
UMAPAL
TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja
UMAPAL
ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa		INFORME Nro. 835
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTIÓN AMBIENTAL		CODIGO: LU- 817
Procedencia: DOS PUENTES		Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/06 (08h40)		Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/06 (12h00)		
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/06 (17h00)		
Presentación y Cantidad: Funda plástica WHIRL-PAK - Frasco plástico(100 ml)		
Tipo de muestra: Agua Crude		
Muestreador: Personal Interesado		

ANALISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	13000	UFC/100ml	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	200	UFC/100ml	MF	Ausencia
MOHOS	20	UFC/100ml	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

Q.F. Dr. Adalberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA
UMAPAL
TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja
UMAPAL
ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa		INFORME Nro. 836
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTIÓN AMBIENTAL		CODIGO: LU- 818
Procedencia: GUILLÚLACO		Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/06 (10h20)		Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/06 (12h00)		
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/06 (17h00)		
Presentación y Cantidad: Funda plástica WHIRL-PAK - Frasco plástico(100 ml)		
Tipo de muestra: Agua Crude		
Muestreador: Personal Interesado		

ANALISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	1200	UFC/100ml	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	700	UFC/100ml	MF	Ausencia
MOHOS	100	UFC/100ml	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

Q.F. Dr. Adalberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA
UMAPAL
TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja
UMAPAL
ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa		INFORME Nro. 837
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTIÓN AMBIENTAL		CODIGO: LU- 819
Procedencia: CAPULÍ		Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/06 (10h40)		Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/06 (12h00)		
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/06 (17h00)		
Presentación y Cantidad: Funda plástica WHIRL-PAK - Frasco plástico(100 ml)		
Tipo de muestra: Agua Crude		
Muestreador: Personal Interesado		

ANALISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	13000	UFC/100ml	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	2000	UFC/100ml	MF	Ausencia
MOHOS	500	UFC/100ml	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

Q.F. Dr. Adalberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA
UMAPAL
TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja
UMAPAL
ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa		INFORME Nro. 838
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTIÓN AMBIENTAL		CODIGO: LU- 820
Procedencia: PUNZARA		Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/06 (11h00)		Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/06 (12h00)		
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/06 (17h00)		
Presentación y Cantidad: Funda plástica WHIRL-PAK - Frasco plástico(100 ml)		
Tipo de muestra: Agua Crude		
Muestreador: Personal Interesado		

ANALISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	21000	UFC/100ml	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	1700	UFC/100ml	MF	Ausencia
MOHOS	600	UFC/100ml	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

Q.F. Dr. Adalberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA
UMAPAL
TRABAJANDO POR USTED

PDF Complete

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja — UMAPAL

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinoza	INFORME Nro. 850
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTION AMBIENTAL	CODIGO: LJ- 621
Procedencia: ARGELIA	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/08 (11h20)	Temp. del Ambiente: 25°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/08 (12h40)	
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/08 (15h40)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1Ø/BL,PAK - Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Cruda	
Muestreador: Personal interesado	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	6.57		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	19	°C		
Turbiedad	129	NTU	5	20
Color	938	PtCo	5	30

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como CaCO3		mg/L	20	30
D.Total como CaCO3	20.8	mg/L	120	300
D.Mag.como CaCO3		mg/L		
D.Calcio como CaCO3		mg/L	150	300
Calcio (Ca++) como CaCO3		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.3
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0.11	mg/L	10	40
Nitritos(NO2-)		mg/L	0	0
Cloruros	8	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	200
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniacal		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	9.45	µS/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fenoles	0.09			0.3
Fosfatos			1.4 - 6	2.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Ausencia	Ausencia

OBSERVACIONES: Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja — UMAPAL

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinoza	INFORME Nro. 851
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTION AMBIENTAL	CODIGO: LJ- 622
Procedencia: RIO MALACATOS - Cdla del Electricista	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/08 (10h20)	Temp. del Ambiente: 25°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/08 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/08 (15h40)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1Ø/BL,PAK - Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Cruda	
Muestreador: Personal interesado	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	7.41		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	23	°C		
Turbiedad	114	NTU	5	20
Color	867.5	PtCo	5	15

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como CaCO3		mg/L	20	30
D.Total como CaCO3	53.56	mg/L	120	300
D.Mag.como CaCO3		mg/L		
D.Calcio como CaCO3		mg/L	150	300
Calcio (Ca++) como CaCO3		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.3
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0.07	mg/L	10	40
Nitritos(NO2-)		mg/L	0	0
Cloruros	10	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	200
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniacal		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	19.99	µS/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fenoles	0.54			0.3
Fosfatos			1.4 - 6	2.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Inclasificable	Inclasificable

OBSERVACIONES: Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja — UMAPAL

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinoza	INFORME Nro. 852
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTION AMBIENTAL	CODIGO: LJ- 624
Procedencia: DESARENADOR RIO MALACATOS	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/08 (10h30)	Temp. del Ambiente: 25°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/08 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/08 (15h40)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1Ø/BL,PAK - Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Cruda	
Muestreador: Personal interesado	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	7.42		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	22	°C		
Turbiedad	161	NTU	5	20
Color	1272	PtCo	5	15

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como CaCO3		mg/L	20	30
D.Total como CaCO3	54.59	mg/L	120	300
D.Mag.como CaCO3		mg/L		
D.Calcio como CaCO3		mg/L	150	300
Calcio (Ca++) como CaCO3		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.3
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0.23	mg/L	10	40
Nitritos(NO2-)		mg/L	0	0
Cloruros	9.5	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	200
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniacal		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	20.8	µS/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fenoles	0.61			0.3
Fosfatos			1.4 - 6	2.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Inclasificable	Inclasificable

OBSERVACIONES: Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja — UMAPAL

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinoza	INFORME Nro. 853
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTION AMBIENTAL	CODIGO: LJ- 625
Procedencia: LAGUNA RIO MALACATOS	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/08 (10h30)	Temp. del Ambiente: 25°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/08 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/08 (15h40)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1Ø/BL,PAK - Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Cruda	
Muestreador: Personal interesado	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	7.48		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	22	°C		
Turbiedad	177	NTU	5	20
Color	1265	PtCo	5	15

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como CaCO3		mg/L	20	30
D.Total como CaCO3	47.38	mg/L	120	300
D.Mag.como CaCO3		mg/L		
D.Calcio como CaCO3		mg/L	150	300
Calcio (Ca++) como CaCO3		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.3
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0.25	mg/L	10	40
Nitritos(NO2-)		mg/L	0	0
Cloruros	7.5	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	200
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniacal		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	20.7	µS/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fenoles	0.54			0.3
Fosfatos			1.4 - 6	2.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Inclasificable	Inclasificable

OBSERVACIONES: Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja — UMAPAL

ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinoza	INFORME Nro. 639
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTION AMBIENTAL	CODIGO: LJ- 621
Procedencia: ARGELIA	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 05/04/08 (11h20)	Temp. del Ambiente: 25°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 05/04/08 (12h20)	
Fecha y Análisis de la muestra: 05/04/08 (17h00)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1Ø/BL,PAK - Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Cruda	
Muestreador: Personal interesado	

ANALISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	30000	UFC/100m³	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	3000	UFC/100m³	MF	Ausencia
MOHOS	2000	UFC/100m³	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

I. MUNICIPIO DE LOJA

UMAPAL

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja — UMAPAL

ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinoza	INFORME Nro. 851
Jefatura Municipal de Gestión Ambiental	CODIGO: LJ- 623
Procedencia: Río Malacatos - Cdla. Del Electricista	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/08 (10h20)	Temp. del Ambiente: 25°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/08 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/08 (15h40)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1Ø/BL,PAK - Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Cruda	
Muestreador: Personal interesado	

ANALISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	112000	UFC/100m³	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	48000	UFC/100m³	MF	Ausencia
MOHOS	600	UFC/100m³	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

Q.F. Dr. Humberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA

UMAPAL

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja — UMAPAL

ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinoza	INFORME Nro. 852
Jefatura Municipal de Gestión Ambiental	CODIGO: LJ- 624
Procedencia: Desarenador Río Malacatos	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/08 (10h20)	Temp. del Ambiente: 25°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/08 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/08 (15h40)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1Ø/BL,Pak - Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Cruda	
Muestreador: Personal interesado	

ANALISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	108000	UFC/100m³	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	18000	UFC/100m³	MF	Ausencia
MOHOS	4200	UFC/100m³	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

Q.F. Dr. Humberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA

UMAPAL

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja — UMAPAL

ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinoza	INFORME Nro. 853
Jefatura Municipal de Gestión Ambiental	CODIGO: LJ- 625
Procedencia: Laguna Río Malacatos	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/08 (10h30)	Temp. del Ambiente: 25°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/08 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/08 (15h40)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1Ø/BL,PAK - Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Cruda	
Muestreador: Personal interesado	

ANÁLISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	129000	UFC/100m³	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	63200	UFC/100m³	MF	Ausencia
MOHOS	2600	UFC/100m³	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

Q.F. Dr. Humberto Gallo

I. MUNICIPIO DE LOJA

UMAPAL

TRABAJANDO POR USTED

PDF Complete

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja

UMAPAL

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa	INFORME Nro. 254
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTION AMBIENTAL	CODIGO: LU- 636
Procedencia: RIO MALACATOS	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/06 (10h50)	Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/06 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/06 (21h45)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1/4 GRL PAM – Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Crude	
Muestreador: Personal interesado	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	7.45		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	22	°C		
Turbidez	170	NTU	5	20
Color	14.05	PtCo	5	15

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como $CaCO_3$		mg/L	20	30
D. Total como $CaCO_3$	55.62	mg/L	120	300
D.Mag.como $CaCO_3$		mg/L		
D.Calcio como $CaCO_3$		mg/L	150	300
Calcio (Ca++) como $CaCO_3$		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.1
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0	mg/L	10	40
Nitritos(NO_2-)		mg/L	0	1
Cloruros	9.5	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	250
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniaco		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	20.8	µ/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fenoles	0.39			0.3
Fosfatos			0.1 A 0.4	0.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Insipidable	Insipidable

OBSERVACIONES:

Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

I. MUNICIPIO DE LOJA

UMAPAL

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja

UMAPAL

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa	INFORME Nro. 255
JEFATURA MUNICIPAL DE GESTION AMBIENTAL	CODIGO: LU- 637
Procedencia: FRENTE A SUPERMAXI RIO MALACATOS	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/06 (11h05)	Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/06 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/06 (21h45)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1/4 GRL PAM – Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Crude	
Muestreador: Personal interesado	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIM. PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Potencial Hidrógeno	7.22		7 - 8.5	6.5 - 9.5
Temperatura	22	°C		
Turbidez	198	NTU	5	20
Color	11.40	PtCo	5	15

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE TOLERABLE
Alc. Total como $CaCO_3$		mg/L	20	30
D. Total como $CaCO_3$	51.5	mg/L	120	300
D.Mag.como $CaCO_3$		mg/L		
D.Calcio como $CaCO_3$		mg/L	150	300
Calcio (Ca++) como $CaCO_3$		mg/L	30	70
Manganeso (Mn++)		mg/L	0.05	0.1
Hierro Total (Fe++)		mg/L		0.3
Hierro Ferroso		mg/L		
Cobre (Cu++)		mg/L	0	1
Nitratos	0	mg/L	10	40
Nitritos(NO_2-)		mg/L	0	1
Cloruros	9	mg/L	50	250
Magnesio		mg/L	12	30
Sulfatos		mg/L	50	250
Sulfuros		mg/L		0.5
Cloro residual		mg/L	0.5	0.3 - 1
Sólidos Totales		mg/L	500	1000
Nitrógeno Amoniaco		mg/L		0.5
Conductividad Eléctrica	24.5	µ/cm		400
Sólidos Suspendidos		mg/L		
Fenoles	0.20			0.3
Fosfatos			0.1 A 0.4	0.4
Olor			Ausencia	Ausencia
Sabor			Insipidable	Insipidable

OBSERVACIONES:

Los parámetros indicados corresponden exclusivamente al agua potable.

I. MUNICIPIO DE LOJA

UMAPAL

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja

UMAPAL

ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa	INFORME Nro. 254
Jefatura Municipal de Gestion Ambiental	CODIGO: LU- 636
Procedencia: Rio Malacatos	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/06 (10h50)	Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/06 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/06 (18h00)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1/4GRL,PAM – Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Crude	
Muestreador: Personal interesado	

ANALISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	102000	UFC/100ml	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	49800	UFC/100ml	MF	Ausencia
MOHOS	680	UFC/100ml	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

Q.F. [illegible] Galño

I. MUNICIPIO DE LOJA

UMAPAL

TRABAJANDO POR USTED

MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja

UMAPAL

ANALISIS MICROBIOLOGICO

Solicitado por: Ing. Carlos Espinosa	INFORME Nro. 255
Jefatura Municipal de Gestion Ambiental	CODIGO: LU- 637
Procedencia: Frente a Supermaxi Rio Malacatos	Nro. Muestras: Una
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 12/04/06 (11h05)	Temp. del Ambiente: 20°C
Fecha y hora de recepción de la muestra: 12/04/06 (12h15)	
Fecha y Análisis de la muestra: 12/04/06 (17h00)	
Presentación y Cantidad: Funda plástica 1/4GRL,PAM – Frasco plástico(1000 ml)	
Tipo de muestra: Agua Crude	
Muestreador: Personal interesado	

ANALISIS SOLICITADO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDAD	METODO	LIMITES PERMISIBLES
COLIFORMES TOTALES	186000	UFC/100ml	MF	Ausencia
COLIFORMES FECALES	96200	UFC/100ml	MF	Ausencia
MOHOS	230	UFC/100ml	MF	Ausencia

OBSERVACIONES:

Q.F. [illegible] Galño

I. MUNICIPIO DE LOJA

UMAPAL

TRABAJANDO POR USTED

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

aguas destinadas para fines recreativos

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Coliformes Totales	-------	UFC/100ml	4 000
Coliformes Fecales	-------	UFC/100ml	1 000
Mohos	-------	UFC/100ml	Ausencia
Materia Flotante	Visible	--------	Ausencia
Potencial de Hidrógeno	-------	pH	7-8,5
Metales y otras [2]Sustancias Tóxicas	-------	mg/l	Cero
Residuos de Petróleo	Visible	-------	Ausencia
Temperatura	-------	ºC	Ausencia
Color	-------	Pt/Co	5
Olor	-------	-------	Ausencia
D. Total como CaCO3	-------	mg/L	120
Turbidez	-------	NTU	5
Nitratos	-------	mg/l	10
Espumas Provenientes de la Actividad Humana.	Visible	-------	Ausencia
Cloruros	-------	mg/l	50
Conductividad Eléctrica	-------	-------	
Grasas y Aceites que Formen Película Visible.	Visible	-------	Ausencia
Fosfatos	-------	-------	0,3

Realizado por: Peña, Ronald. ï Torres, Paúl.

Fuente: Libro VI, anexo 1

[1]Esto es un compendio y adaptación de varios criterios de calidad de aguas (Criterios uso estéticos, aguas crudas, uso agrícola y fines recreativos) acoplados para aguas destinadas para fines recreativos

[2]Sustancias Tóxicas, aquellas establecidas en el Listado de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobadas por la Autoridad Competente en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación para Desechos Peligrosos.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ACTA DE CIERRE

En la ciudad de Loja a las 16 horas de la tarde del día --- de ---------- de 2006, se reúnen en las oficinas del CINFA, con el comité asesor. Y los egresados Ronald Peña Araujo y Paúl Torres Kaisin de la Carrera Manejo y Conservación Del Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja, encargado de la Auditoría. Además el ingeniero encargado del cuidado del Parque lineal del sur ñLa Tebaidaò, donde se encuentra el sistema hidráulico del Río Malacatos.

Los egresados encargados de la auditoria, indicaron al Director y asesores de tesis que se ha culminado la Auditoría Ambiental, consistente en la Fase de campo. Se comunica que el informe del estudio será entregado de acuerdo al cronograma establecido.

Para constancia de la reunión mantenida y de lo expuesto anteriormente se suscribe la presente acta por parte de todos los participantes.

COMITÉ ASESOR

Ing. Anival González

Ing. Rafael González

Ing. Marco Reinoso

ENCARGADO DEL PARQUE LINEAL DEL SUR ñLA TEBAIDAò.

Ing.----------

EGRESADOS ENCARGADOS DE LA AUDITORIA

Egdo. Ronald Peña Araujo.

Egdo. Paúl Torres Kaisin.