



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO EN FORMULACION Y GESTION DE PROYECTOS

III PROMOCION

TEMA: “ESTABILIZACION Y PREVENCION DE LA EROSION MEDIANTE LA SIEMBRA DE LA PLANTA VETIVER EN LAS RIBERAS DEL RIO LOS AMARILLOS, EN LOS SECTORES DE LA CABECERA CANTONAL, LA PARROQUIA LORENZO DE GARAYCOA Y EL RECINTO SANTO DOMINGO, EN EL CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DEL GUAYAS”.

**PARTICIPANTE:
AB. MARIA FERNANDA PEREZ J.**

2006

INDICE

	PAG.
1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	5
1.1 ORGANIZACIÓN SOLICITANTE	5
1.2 TÍTULO DEL PROYECTO	5
1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
1.4 BREVE DESCRIPCION DEL TIPO DE PROYECTO	5
1.5 DURACIÓN DEL PROYECTO	5
2 ORGANIZACIÓN EJECUTORA DEL PROYECTO	6
2.1 RAZÓN SOCIAL DE LA ORGANIZACIÓN	6
2.2 DIRECCIÓN	6
2.3 TELÉFONO, FAX, CORREO ELECTRÓNICO	6
2.4 REPRESENTANTE LEGAL	6
2.5 FECHA DE CREACIÓN Y ACUERDO DE LEGALIZACIÓN	6
2.6 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO	7
2.7 ENUMERACION DE PROYECTOS EJECUTADOS POR LA ORGANIZACION	7
3 ANTECEDENTES Y CONTEXTO	8
3.1 ANTECEDENTES	8
3.2 CONTEXTO DEL PROYECTO: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, GEOGRÁFICAS, DEMOGRÁFICAS, SOCIALES, CULTURALES, ECONÓMICAS Y POLÍTICAS DEL ÁREA DONDE SE VA A REALIZAR EL PROYECTO.	10
3.2.1 ASPECTOS HISTORICOS Y GEOGRAFICOS	10
3.2.2 LIMITES	11
3.2.3 CABECERA CANTONAL	11
3.2.4 DIVISION POLITICA: LIMITES PARROQUIALES	11
3.2.5 EXTENSION TERRITORIAL	12
3.2.6 DISTRIBUCION TERRITORIAL	12
3.2.7 DINAMICA POBLACIONAL	13
3.2.8 ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS	17
3.2.9 SECTOR EDUCATIVO	20
4 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN	22
4.1 RAZONES QUE MOTIVAN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO	22
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL SIN PROYECTO	22
4.3 CAMBIOS ESPERADOS A PARTIR DEL PROYECTO	24
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	25
5.1 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	25
5.2 DESCRIPCION DEL PRINCIPAL COMPONENTE ACTIVO DEL PROYECTO: EL VETIVER	25
5.2.1 ANTECEDENTES Y MARCO CONCEPTUAL DE LA PLANTA VETIVER	25
5.2.2 VETIVER: UNA VERDADERA BARRERA PROTECTORA VEGETAL	27
5.2.3 UTILIDADES PRINCIPALES DEL VETIVER	27
5.2.4 RAZONES POR LAS QUE EL VETIVER ES LA PLANTA IDEAL PARA EL SISTEMA VEGETAL DE CONSERVACION DEL SUELO Y PREVENCION DE LA EROSION	29
5.2.5 EL VETIVER EN LA ESTABILIZACION Y CONTROL DE LA EROSION	30

5.2.6	USO DE VEGETACION PARA CONTROLAR LA EROSION Y ESTABILIZAR TERRENOS	31
5.2.7	ENSAYOS DE RESISTENCIA DE LAS RAICES DE VETIVER A LA TENSION	32
5.2.8	PODER DE PENETRACION DEL PASTO VETIVER	34
5.3 DESCRIPCIÓN DE ESTRATEGIA DEL PROYECTO		36
5.3.1	FINALIDAD DEL PROYECTO	36
5.3.2	PROPÓSITO DEL PROYECTO	36
5.3.3	COMPONENTES DEL PROYECTO	36
5.3.4	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	36
5.3.5	METODOLOGIA DE LAS ACTIVIDADES PARA LA SIEMBRA	38
5.4 MATRIZ DE MARCO LÓGICO DEL PROYECTO		40
6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA		43
7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO		44
7.1 EVALUACIÓN FINANCIERA		44
7.1.1	CUADRO DESCRIPTIVO DE LA CANTIDAD TOTAL DE PLANTAS DE VETIVER A UTILIZARSE PARA LA SIEMBRA	45
7.1.2	DESGLOSE DE LOS RUBROS POR UNIDAD CONTEMPLADOS PARA LA SIEMBRA	48
7.1.3	CUADROS DESCRIPTIVOS DE LOS RUBROS Y COSTOS DEL HORMIGON ARMADO EN LOS MISMOS SECTORES Y CON LAS MISMAS LONGITUDES DEL VETIVER (PRESUPUESTOS REFERENCIALES DEL HORMIGON)	48
7.1.4	COMPARACION DEL AHORRO DE COSTOS ENTRE EL HORMIGON Y EL VETIVER	53
7.1.5	PRESUPUESTO PARA LA EJECUCION DE LA OBRA	54
7.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL		55
7.2.1	INTRODUCCION A LAS EXTERNALIDADES	55
7.2.2	BENEFICIOS Y AHORROS A OBTENERSE POR LA EJECUCION DEL PROYECTO	56
7.2.3	SITUACION SIN PROYECTO	56
7.2.4	RESPONSABILIDAD SOCIAL DEL MUNICIPIO	57
7.2.5	EXTERNALIDADES POSITIVAS: AHORRO EN ENFERMEDADES EVITADAS	57
7.2.6	COSTO SOCIAL DEL PROYECTO	60
7.2.6	CUADRO DESCRIPTIVO DE LAS PERDIDAS ECONOMICAS SUFRIDAS EN EL AGRO POR EL INVIERNO DEL 2.002, ESPECIALMENTE EN ZONAS DE PRODUCCION	61
7.2.7	CUADRO DESCRIPTIVO DE DANOS EN INFRAESTRUCTURA FISICA DE CALLES, AVENIDAS Y PLAZAS, OCASIONADAS EN LOS INVIERNOS 2.000 Y 2.002	62
7.2.8	CUADRO DE LOS GASTOS DE PROMOCION DE LA OBRA	63
7.2.9	FLUJO DE GASTOS DE MANTENIMIENTO MENSUAL	64
7.2.8	FLUJO EFECTIVO NETO ECONOMICO-SOCIAL	65
7.3 ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL		66
7.3.1	BREVE DESCRIPCION A NIVEL MUNDIAL DEL VETIVER EN LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.	66
7.3.2	IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE LEOPOLD)	69
7.3.3	FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	70
8. ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD		72
8.1	VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO A FUTURO	72
8.2	CONDICIONES DE AUTOGESTIÓN	72
8.3	ESTRATEGIAS DE SOTENIBILIDAD DEL PROYECTO	72
8.4	CONDICIONES DE EMPODERAMIENTO Y PARTICIPACIÓN	73
9. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN		74

9.1 PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y EVALUACIÓN	74
9.2 DIMENSIONES Y NIVELES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN	74
9.3 INDICADORES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN	75
9.4 PERIODICIDAD Y RESPONSABLES DEL PROYECTO	76
10. ANEXOS	77
ANEXO #1: ÁRBOL DE PROBLEMAS	78
ANEXO #2: ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	79
ANEXO #3: ARBOL DE OBJETIVOS	81
ANEXO #4: ANALISIS FODA DEL MUNICIPIO	82
ANEXO #5: FOTOS DEL VETIVER EN DIFERENTES ETAPAS DE CRECIMIENTO	86
ANEXO #6: FOTOS DEL VETIVER EN DISTINTOS LOCALIZACIONES DEMOSTRANDO SU UTILIDAD E IMPLEMENTACION	89
ANEXO #7: FOTO DEL RIO LOS AMARILLOS	90
ANEXO #4: MAPAS DE LA UBICACION DE LOS TERRENOS EN LOS CUALES SE VA A SEMBRAR EL VETIVER CON SU RESPECTIVO NUMERO DE PLANTAS.	91
11. BIBLIOGRAFIA	99

1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1.- ORGANIZACIÓN SOLICITANTE

Ilustre Municipalidad del Cantón Simón Bolívar, Provincia del Guayas.

1.2.- TÍTULO DEL PROYECTO

Estabilización y Prevención de la erosión de las riberas del río Los Amarillos mediante la siembra de Plantas de Vetiver.

1.3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto va a ser ejecutado en las riberas del río Los Amarillos, en tres sectores ubicados en la cabecera cantonal, en la Parroquia Lorenzo de Garaycoa y en el Recinto Santo Domingo del Cantón Simón Bolívar, Provincia del Guayas.

1.4.- BREVE DESCRIPCION DEL TIPO DE PROYECTO

Se trata de un proyecto social, sin fines de lucro, que busca el bienestar de la comunidad simoneña. Su propósito es prevenir la erosión y estabilizar las riberas del río Los Amarillos que es el río que atraviesa a lo largo del cantón e incluso lo divide en dos tramos: norte y sur. Asimismo, este proyecto persigue contribuir al control de las inundaciones que año a año sufre en invierno la población de Simón Bolívar, y con ello se contribuiría también a mejorar el nivel de vida de los habitantes del cantón.

1.5.- DURACION DEL PROYECTO

El tiempo de la ejecución del proyecto está planificado para cuatro meses, posteriormente se ha proyectado su mantenimiento mensual a 10 años y conforme lo demuestran estudios de bio-ingeniería la vida útil de la planta vetiver es de 50 años.

2.- ORGANIZACIÓN EJECUTORA DEL PROYECTO

2.1 RAZÓN SOCIAL DE LA ORGANIZACIÓN

Ilustre Municipalidad del cantón Simón Bolívar.

2.2 DIRECCIÓN

El Palacio Municipal se encuentra ubicado en la Avenida 28 de Noviembre y calle Monseñor Carlos Bravo, esquina, sector céntrico de la cabecera cantonal de Simón Bolívar.

2.3 TELÉFONO, FAX, CORREO ELECTRÓNICO

Los teléfonos del Municipio son: 042-768135 y el telefax 042-768282.

El e-mail es: municipiosimonbolivar@yahoo.com

2.4 REPRESENTANTE LEGAL

Los representantes legales del Municipio son: el señor Alcalde Ing. Johnny Firmat Chang, y el Procurador Síndico, Ab. Enrique Burgos Pozo.

2.5 FECHA DE CREACIÓN Y ACUERDO DE LEGALIZACIÓN

El 14 de Noviembre de 1955 Simón Bolívar fue denominada como Parroquia rural del cantón Yaguachi, y el 27 de Mayo de 1991 a través de un Decreto Ejecutivo, el entonces Presidente Constitucional de la República Dr. Rodrigo Borja, la eleva a la categoría de Cantón.

2.6 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO

Los técnicos responsables del proyectos son:

- ✚ Dra. June Robles, Gerente Municipal;
- ✚ Ing. Civil Jorge Bernis Quinto, Director de Obras Publicas Municipales;
- ✚ Ing. Agr. Daniel Mascaro Benites, Asesor Forestal; y,
- ✚ Ab. Maria Fernanda Pérez, Asesora Jurídica.

2.7 ENUMERACION DE PROYECTOS EJECUTADOS POR LA MUNICIPALIDAD

La administración municipal del cantón Simón Bolívar durante el año 2005 ha trabajado y seguira trabajando en las areas educativa, salud, vivienda y turismo, ejecutando obras que solucionen necesidades insatisfechas de los moradores, por lo cual de manera paralela, trabaja en la ejecución de obras de infraestructura civil como por ejemplo las siguientes:

- ✚ Construcción del Puente El Comadreja, sobre el río Semibofe, en la Parroquia Lorenzo de Garaycoa.
- ✚ Limpieza y Desazolve del río Los Amarillos, en una longitud de 11 Km., en el sector de la cabecera cantonal.
- ✚ Construcción del Muro de Gaviones en el río Los Amarillos, en el sector de la cabecera cantonal.
- ✚ Construcción del Puente sobre el río Chico, en el Recinto Bella Luz, de 13.5 de luz.

Las obras arriba enumeradas corresponden a los cuatro ultimos proyectos que con éxito ha concluido el municipio, en el 2005.

3. ANTECEDENTES Y CONTEXTO

3.1.- ANTECEDENTES:

✚ El río Los Amarillos del Cantón Simón Bolívar, cruza a lo largo de las parroquias y sectores más poblados del cantón, como son su cabecera cantonal llamada también Simón Bolívar, la parroquia Coronel Lorenzo de Garaycoa y el Recinto Santo Domingo.

✚ Tiene una longitud de 42.30 Km. y sus aguas recorren grandes extensiones de tierra que abarcan todo tipo de construcciones como escuelas, viviendas, negocios y cultivos.

✚ El río Los Amarillos al atravesar el cantón Simón Bolívar lo divide en dos partes: Norte y Sur. El área de influencia del proyecto en el tramo norte, tiene una longitud de 24.5 Km. Y en el tramo sur, el area de influencia tiene una longitud de 17.80 Km.

✚ Durante los inviernos de los años 2.000 y 2.002, el río Los Amarillos tuvo grandes avenidas con desbordamientos de sus aguas causando graves perjuicios a la población especialmente en lo concerniente a la pérdida de sus sembríos y cosechas de banano, cacao, caña de azúcar y maíz.

✚ Asimismo, en todos los inviernos anteriores, las aguas de Los Amarillos se han desbordado a la altura del Malecón 10 de Agosto y del Malecón 12 de Octubre ubicados en la cabecera cantonal, sumado a otros populares sectores. Los Amarillos se desborda ademas debido a que se azolva fácilmente por efectos del arrastre de sedimentos causados por la lluvia, sumado al desgaste natural del suelo provocado por la erosión lo que ocasiona la inestabilidad de las riberas del mencionado río.

✚ Al desbordarse las aguas del río, se produce el estancamiento de las aguas en avenidas, calles y plazas, lo que a su vez origina secuelas de insalubridad, focos infecciosos, daños en la infraestructura física de calles y demás construcciones civiles y

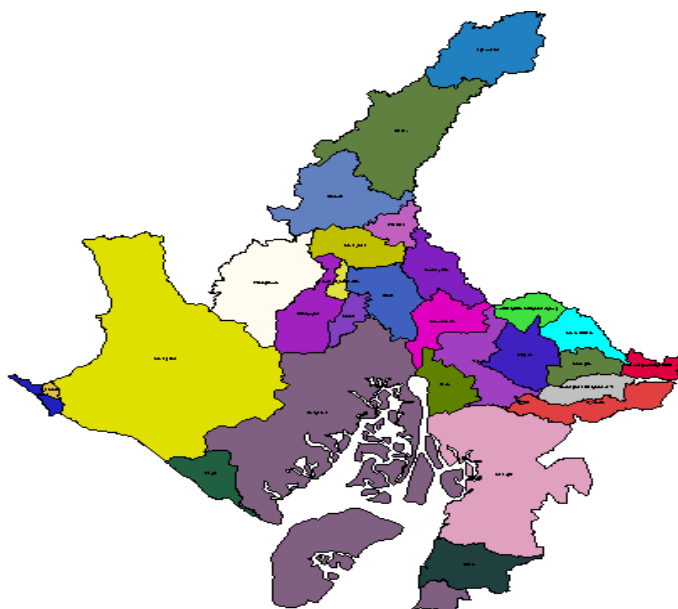
principalmente, lo que más afecta a la población, la pérdida de los cultivos y sembríos en los sectores rurales en un cantón que es eminentemente agrícola.

✚ La I. Municipalidad de Simón Bolívar, preocupada y pendiente de encontrar soluciones viables que favorezcan a la comunidad agrícola, y por ende a la economía del sector, trabajó en forma conjunta con el COPEFEN (Unidad Coordinadora del Programa de Emergencia para afrontar Fenómenos Naturales), mediante la suscripción de un Convenio Interinstitucional, para limpiar y desazolvar las aguas del río Los Amarillos en una longitud de 11 Km., en los meses comprendidos desde noviembre del 2004 a mayo del 2005, logrando con éxito que las aguas del río retomen su cauce natural.

Es decir que, un significativo valor agregado tuviera la ejecución del presente proyecto en el momento en que no solo estabiliza las riberas del río y contiene los posibles desbordamientos sino que además protege y conserva la obra y la inversión realizada el año anterior por el I. Municipio y el COPEFEN con la limpieza y desazolve del río.

3.2 CONTEXTO DEL PROYECTO: CARACTERISTICAS FISICAS, GEOGRAFICAS, DEMOGRAFICAS, SOCIALES, CULTURALES, ECONOMICAS Y POLITICAS DEL AREA DONDE SE VA A REALIZAR EL PROYECTO.

3.2.1 ASPECTOS HISTORICOS Y GEOGRAFICOS



Mapa de la Provincia del Guayas
Gráfico No.1

El 14 de Noviembre de 1955, Simón Bolívar fue denominada como parroquia rural del cantón Yaguachi, y el 27 de Mayo de 1991, a través de un Acuerdo Ministerial, el entonces Presidente Constitucional de la República Doctor Rodrigo Borja, la eleva a la categoría de Cantón.

El cantón Simón Bolívar se encuentra ubicado al noreste de la Provincia del Guayas, con una extensión territorial aproximada de 29.273 hectáreas. Su ubicación geográfica es:

669.000 E Longitud Este
9.779.000 N Latitud Norte

Referidas al meridiano de Greenwich y a la línea ecuatorial respectivamente.

La altitud promedio es de 40.00 m. sobre el nivel del mar.

3.2.2 LÍMITES:

Por el norte: la provincia de Los Ríos y el Cantón Alfredo Baquerizo Moreno (Jújan);

Por el sur: los cantones Milagro y Naranjito;

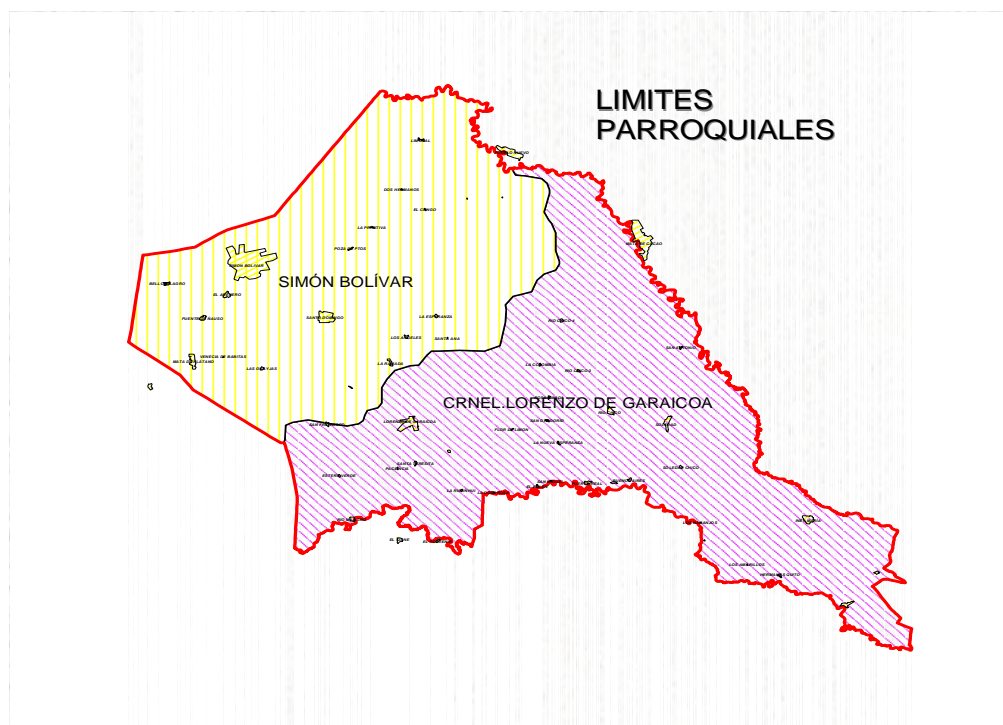
Por el este: el Cantón General Antonio Elizalde (Bucay); y,

Por el oeste: los cantones Milagro y Alfredo Baquerizo Moreno (Jújan).

3.2.3 CABECERA CANTONAL:

Simón Bolívar es la cabecera cantonal del cantón del mismo nombre, su extensión territorial urbana aproximadamente es de 432 hectáreas. Se levanta entre el Cantón Alfredo Baquerizo Moreno (Jújan) al norte, el Cantón Milagro al sur, el río Chilintomo al este y la Parroquia Lorenzo de Garaycoa al oeste.

3.2.4.- DIVISIÓN POLÍTICA: LÍMITES PARROQUIALES



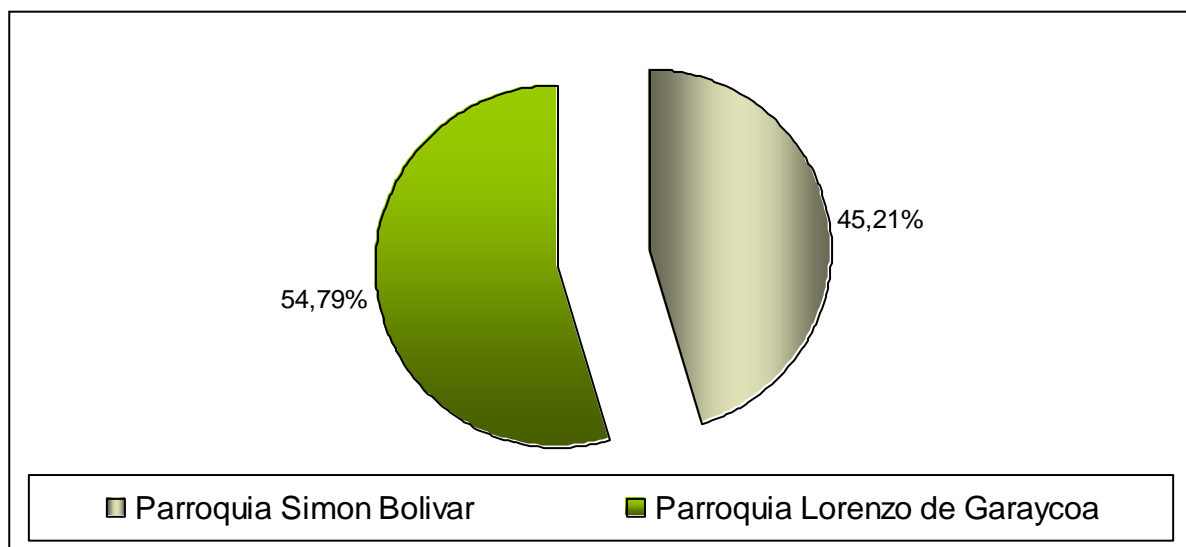
Su principal vía de comunicación es la que conecta con la Vía Durán - Jújan, que actualmente es de primer orden ya que se vio favorecida con el “Anillo Vial” que se construyó: Jujan -Simón Bolívar – Milagro. Sin embargo existe una vía de segundo orden que es la que conecta al este con la población de Mariscal Sucre.

Su suelo es bajo y plano, la temperatura oscila entre 18 grados a 35 grados centígrados. Como lugar turístico destaca las playas del Río Amarillo.

3.2.5.- EXTENSIÓN TERRITORIAL

Extensión Territorial	29273,3	Ha.
Parroquia Simón Bolívar	13233,7	Ha.
Parroquia Lorenzo de Garaycoa	16039,6	Ha.

3.2.6.- DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL

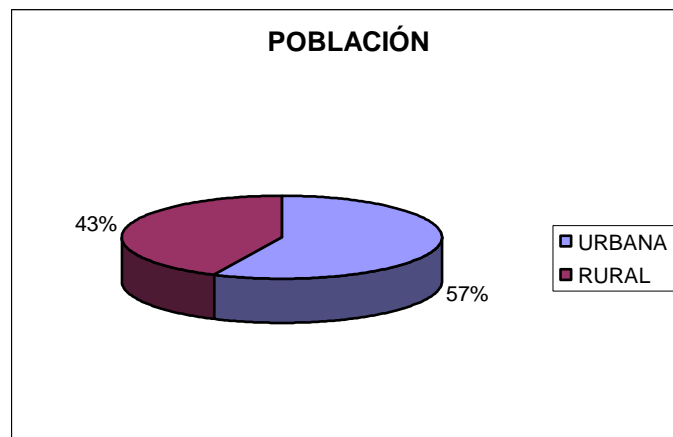


3.2.7.- DINÁMICA POBLACIONAL

La población del cantón Simón Bolívar está constituida por 20.385 habitantes, de los cuáles el 57% (11.644 habitantes) es población urbana y el 43% (8.735 habitantes) es población rural.

Grafico No. 2

Fuente: INEC – 2001

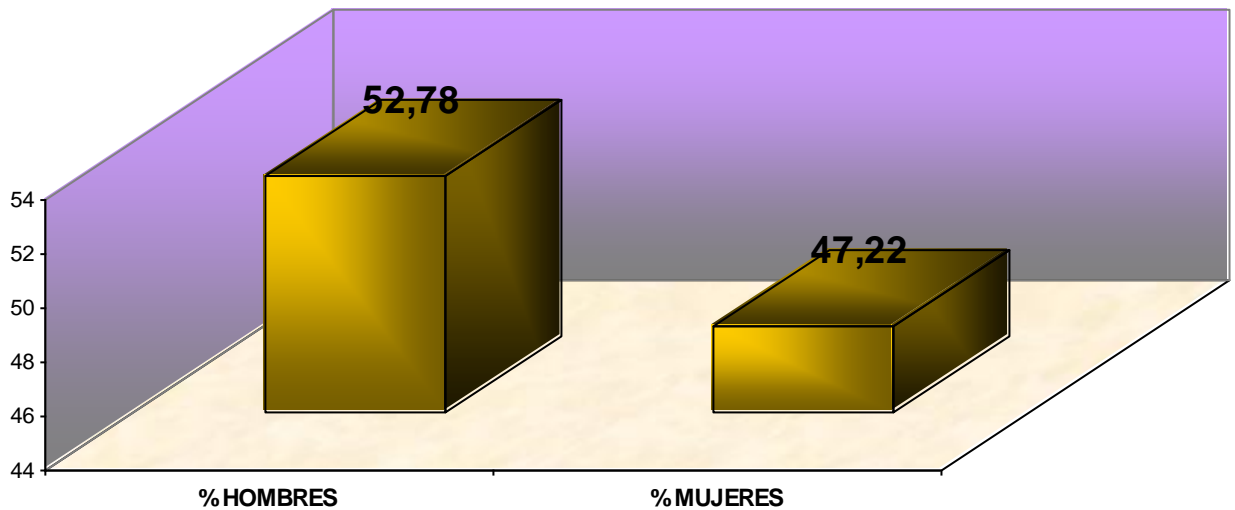


Elaborado por Equipo
Consejo Cantonal de Salud
COSASIB.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR GRUPOS ETAREOS

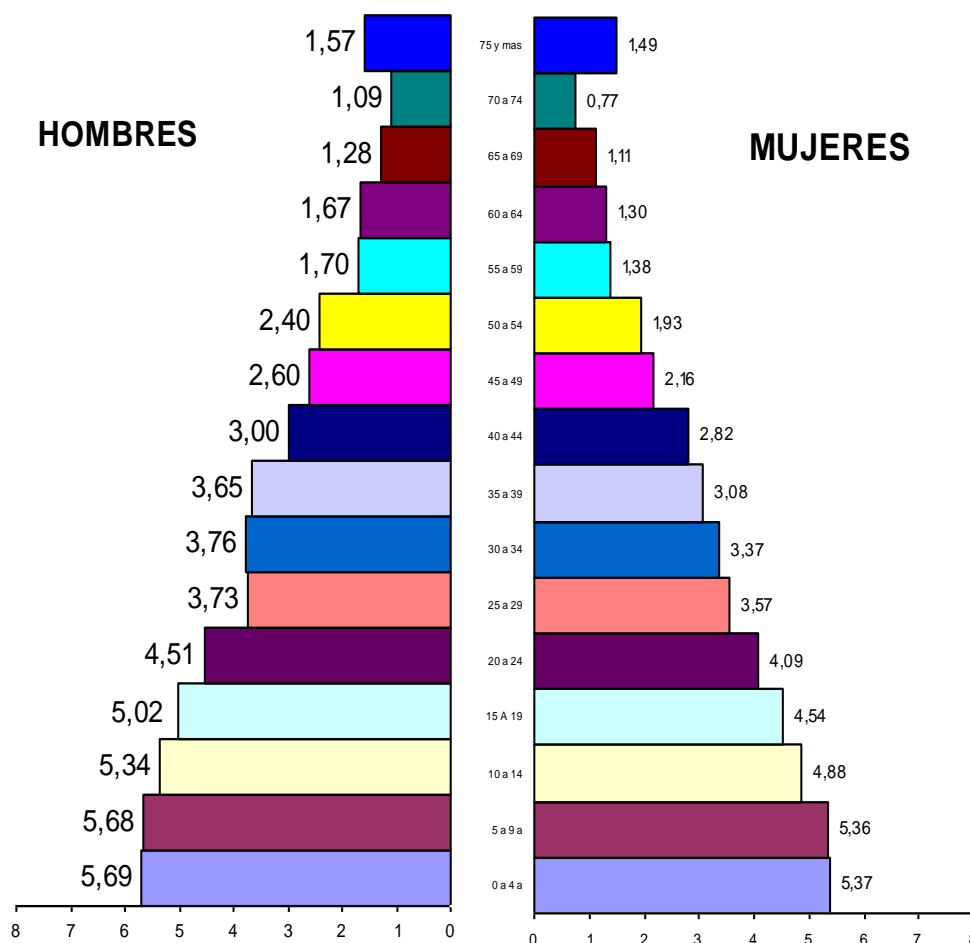
GRUPOS	% HOMBRES	% MUJERES
0 a 4 a	5,69	5,37
5 a 9 a	5,68	5,36
10 a 14	5,34	4,88
15 A 19	5,02	4,54
20 a 24	4,51	4,09
25 a 29	3,73	3,57
30 a 34	3,76	3,37
35 a 39	3,65	3,08
40 a 44	3,00	2,82
45 a 49	2,60	2,16
50 a 54	2,40	1,93
55 a 59	1,70	1,38
60 a 64	1,67	1,30
65 a 69	1,28	1,11
70 a 74	1,09	0,77
75 y mas	1,67	1,49
TOTAL	52,80	47,20

FUENTE: INEC - 2001

DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL

PIRÁMIDE POBLACIONAL – INEC 2001

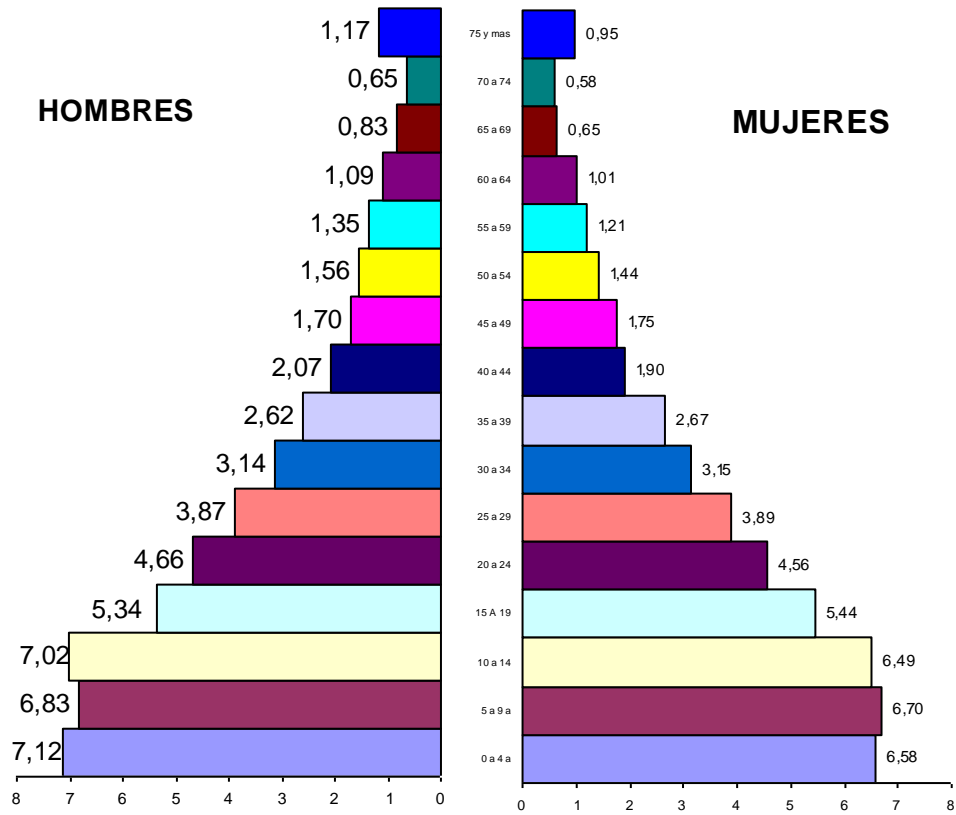
Gráfico No. 3



De los 20.385 habitantes del cantón Simón Bolívar se puede ver que el 52,80% corresponden al sexo masculino y el 47,20% al sexo femenino. A partir del grupo de 20 a 24 años disminuye la población según los grupos quinquenales. Sin embargo, a pesar de que la población joven se destaca, si comparamos con los datos estadísticos del INEC – 1990, observamos que hay una disminución considerable de la población joven y un aumento de la población añosa, situación que se debe considerar sobre todo en la planificación de acciones de salud.

PIRÁMIDE POBLACIONAL INEC - 1990

Grafico No. 4



3.2.8.- ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS

La actividad principal que se desarrolla en el cantón es agrícola, entre los productos que se destacan están: arroz, cacao, café, banano, maíz, caña de azúcar y frutas tropicales. Su suelo es bajo y plano, de temperatura que oscila entre 18 grados a 35 grados centígrados. Como lugar turístico destaca las playas del Río Los Amarillos.

Gráfico No. 5



Comunidad en plena cosecha de arroz.

Grafico No. 6



Niña del Cantón Simón Bolívar con productos de la zona.

Grafico No. 7



Río Los Amarillos, futuro turístico del Cantón.

En el cantón existen aproximadamente 40.000 hectáreas de sembríos de banano, unas 8.000 hectáreas productoras de arroz y aproximadamente 3.000 hectáreas de caña de azúcar.

Grafico No.8



Excelente calidad de grano de arroz que se produce en la zona.

A pesar de ser un cantón con una riqueza natural de su tierra tanto para la agricultura como para el turismo, su población tiene bajos ingresos económicos debido a insuficientes fuentes de trabajo y el turismo no está siendo aprovechado, aunque la actual administración ya tiene un proyecto elaborado al respecto.

Esta situación se ve agravada por la presencia de problemas sociales como la delincuencia y el aumento del índice de consumo de alcohol de la población.

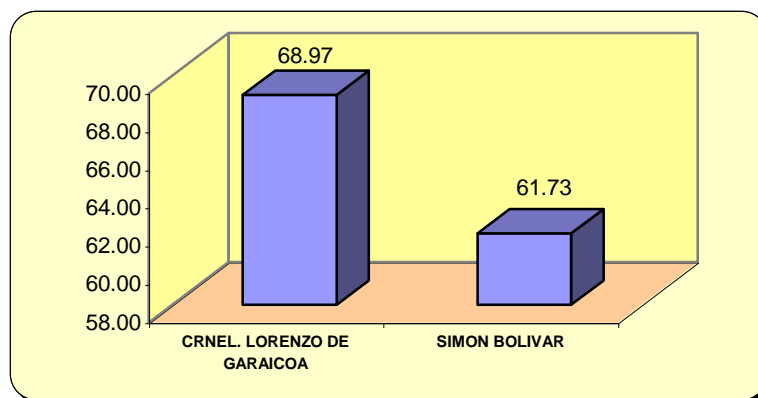
NIVELES DE POBREZA EN EL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR

PARROQUIAS	ESTIMACION POB. AL 2001	% DE POBREZA	POBLACION POBRE
CRNEL. LORENZO DE GARAICOA	8.838	68,97	6.096
SIMON BOLIVAR	11.170	61,73	6.895
TOTAL	20.008	64,93	12.991

FUENTE: INEC Y SIISE II

ELABORACION: EQUIPO SIME –MODERSA

Gráfico No. 9



Como se puede observar más del 60% de la población tanto de la cabecera cantonal de Simón Bolívar como de la parroquia Lorenzo de Garaycoa, está en situación de pobreza.

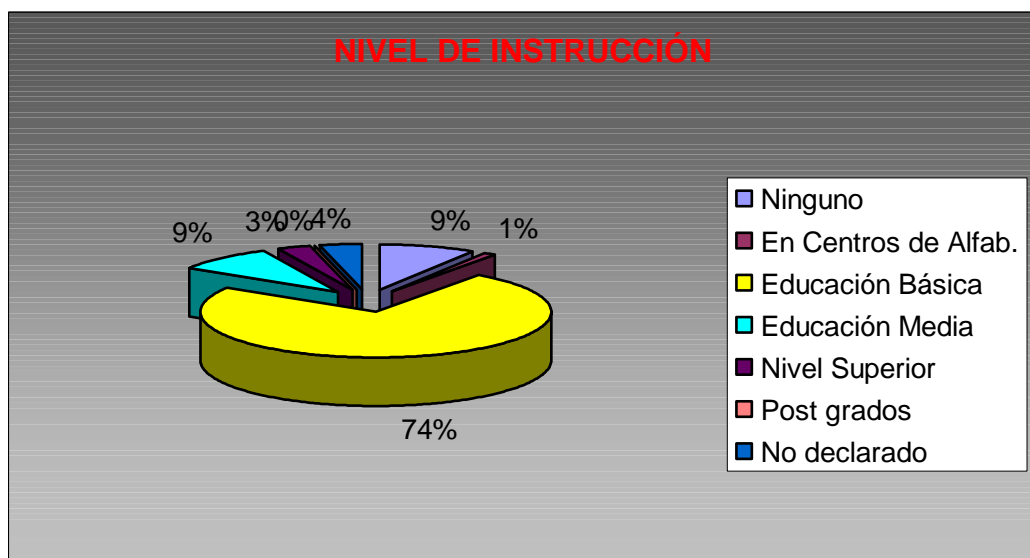
El cantón Simón Bolívar de la Provincia del Guayas cuenta con una población de 20.385 habitantes (INEC – 2001), distribuidos en la cabecera cantonal (Simón Bolívar), la Junta Parroquial (Lorenzo de Garaycoa) y en más de 72 recintos y comunidades.

3.2.9.- SECTOR EDUCATIVO

Los proveedores de educación están constituidos por 42 Escuelas, 4 Colegios y 1 Academia Artesanal.

El nivel de Instrucción de la población es muy preocupante ya que del 34.9% que termina la instrucción primaria solamente el 8,4 % logran concluir el nivel Secundario y el 1% tienen un nivel superior.

Grafico No. 10

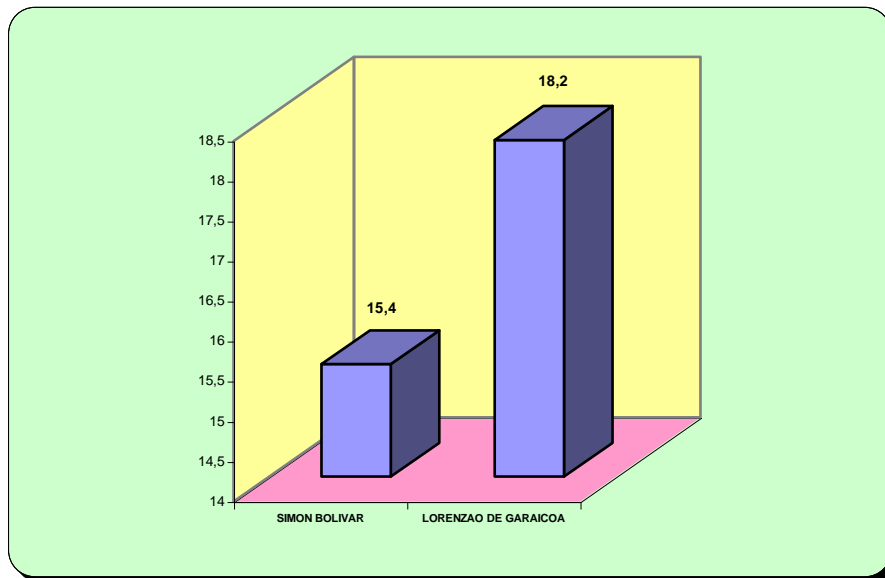


Fuente: INEC – 2001

ELABORACIÓN: EQUIPO COSASIB

SITUACIÓN DE ANALFABETISMO

Grafico No. 11



Fuente: SIISE II

El indicador de analfabetismo en la Parroquia Lorenzo de Garaycoa es más alto (18,2%) que el de la cabecera cantonal de Simón Bolívar (15,4%), sin embargo, en forma general el cantón tiene un grave problema social en el área educativa, situación que el gobierno local debe intervenir mediante un plan estratégico cantonal.

4. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION

4.1 RAZONES QUE MOTIVAN LA REALIZACION DEL PROYECTO

Los problemas de inestabilidad que actualmente existen en las riberas del río Los Amarillos son permanentes y con el transcurrir del tiempo las vuelven vulnerables.

La inestabilidad del terreno de las riberas del río, está originando un gradual deterioro de las capas superficiales del suelo, por lo que en los actuales momentos se producen movimientos masivos de los suelos con deslizamientos localizados, lo cual en el siguiente invierno pondría en peligro vidas humanas.

Además del riesgo humano se produce un desfase económico local, cada vez que existe una inundación esta arrasa con los cultivos y sembríos los mismos que con tanto esfuerzo se siembran, causando un mayor empobrecimiento en el sector campesino. Sufriendo un impacto también la infraestructura física y el brote de las enfermedades tropicales de la estación invernal produciendo la insalubridad por el represamiento de las aguas que no pueden ser drenadas.

Existen problemas de movimientos superficiales y de erosión que son difíciles de cuantificar y pueden persistir, en ciertos casos, a pesar de que se encuentren soluciones para los problemas de fondo, estos se afrontan mejor, mediante la implementación de métodos de bioingeniería o eco ingeniería (es decir, con el uso de vegetación como por ejemplo el vetiver) los cuales no sólo afrontan los problemas sociales y económicos sino que también generan un producto final estéticamente agradable y de impacto positivo para el medio ambiente.

4.2 DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL SIN PROYECTO

Actualmente, la erosión existente en los taludes del río Los Amarillos, especialmente aquella de origen aluvial, se ha convertido en uno de los más serios problemas que afronta el Municipio debido a la constante amenaza en cada época lluviosa que incluso se presente

el fenómeno natural conocido Fenómeno de El Niño, y sin embargo a pesar de que no se presente dicho fenómeno, en un invierno de condiciones normales se producen efectos ambientales negativos, económicos y sociales.

Las riberas del río Los Amarillos se encuentran erosionadas e inestables, originadas, entre otras cosas, por la estructura geológica de los agregados, por la geometría de la pendiente, por la textura del suelo, por la condición climática, por la sedimentación y por las características de la permeabilidad del suelo.

El río Los Amarillos se desborda en todas las épocas lluviosas debido a que se azolva fácilmente por efectos del arrastre de sedimentos causados por la lluvia, y si no se consolidan sus riberas a través de un sistema de fijación de taludes con plantas de alta producción de raíces (como el vetiver) o con muros de hormigón, las inundaciones en Simón Bolívar, seguirán produciéndose año a año, con sus respectivas secuelas de insalubridad, focos infecciosos, daños en la infraestructura de las calles por el estancamiento de las aguas y pérdida de cultivos en los sectores rurales.

Los sectores más afectados en los que se encuentra la mayor inestabilidad del terreno y mayor concentración de la erosión son los siguientes:

UBICACION DE LAS RIBERAS EROSIONADAS DEL RIO LOS AMARILLOS:	
1. Cabecera Cantonal de Simón Bolívar :	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Muro de Gaviones 1.2. Malecón, lados A y B. 1.3. Piladora, lado M y N
2. Recinto Santo Domingo:	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Santo Domingo 1, Lado E y F 2.2. Santo Domingo 2
3. Parroquia Coronel Lorenzo de Garaycoa:	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Paradero Turístico 3.2. Muro empedrado y costado del Puente.

Las anteriores administraciones municipales nunca implementaron ninguna medida agro-cultural o estructural a largo plazo, ni ninguna otra medida similar, a tal punto que la primera vez en toda la vida del río en que este ha sido limpiado y desazolvado, es en la presente administración 2004-2009.

La solución tradicional para este tipo de problemas es la construcción de muros de contención de hormigón armado, pero resulta extremadamente costoso para el Municipio debido a que las riberas del río tienen extensiones longitudinales de gran consideración, y su precio no está al alcance de los limitados recursos municipales que recibe del Gobierno Nacional para los gastos de inversión.

4.3 CAMBIOS ESPERADOS A PARTIR DEL PROYECTO

Por todo lo antes expuesto, una solución eficaz a la problemática descrita, es la realización del proyecto de “ *Estabilización y prevención de la erosión de las riberas del río Los Amarillos, mediante la siembra de la planta Vetiver en los sectores de la cabecera cantonal, la parroquia Coronel Lorenzo de Garaycoa y el recinto Santo Domingo, del cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas*”, cuyo propósito será estabilizar las riberas del río y prevenir los puntos más susceptibles a la erosión, con lo cual, para el próximo año, se espera que:

- ✚ Se controle las inundaciones en la zona,
- ✚ Se mejore la economía y el nivel de vida de los habitantes del cantón,
- ✚ Se proteja las hectáreas de productos agrícolas propios de la zona,
- ✚ Se proteja la inversión municipal contenida en las infraestructuras físicas existentes
- ✚ Se disminuya el brote de enfermedades causadas por la insalubridad invernal, y
- ✚ Se conserve el medio ambiente con una medida biovegetal sana.

5. DESCRIPCION DEL PROYECTO

5.1 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos del proyecto son aproximadamente 9.000 personas, es decir, todos aquellos habitantes del sector, hombres, mujeres y niños, agrícolas, campesinos, comuneros, obreros, que tienen sus viviendas, escuelas, negocios, lugares de trabajo, cultivos, terrenos, etc., ubicados en las zonas aledañas al Río Los Amarillos, específicamente en los sectores de la cabecera cantonal, el recinto Santo Domingo y la Parroquia Lorenzo de Garaycoa.

Los beneficiarios indirectos son todos los pobladores del Cantón Simón Bolívar, es decir, 20.385 habitantes en total.

5.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

5.2.1.- ANTECEDENTES DE LA PLANTA VETIVER



De las 10 especies de gramíneas ordinarias y perennes que se encuentra en las regiones tropicales del mundo y que pertenecen a la familia Andropogoneae, la Vetiveria zizanioides ha demostrado ser la ideal para la conservación del suelo y la humedad. Tanto xerófila como hidrófila, la especie Vetiveria zizanioides es capaz de soportar sequías extremas (tal

vez debido al alto contenido de sal en la sabia de sus hojas) así como inundaciones por largos períodos. Tiene una variación del pH muy amplia, crece en cualquier tipo de suelo y se ha comprobado que no la afectan las temperaturas más extremas. El sistema radicular esponjoso de la planta fija el suelo hasta una profundidad de tres metros. Al formar una densa cortina subterránea que sigue en las curvas del nivel del terreno las raíces impiden la formación de surcos o túneles.

Lo maravilloso de la planta es que una vez que se ha establecido el cerco se vuelve permanente por más de cincuenta años. Aunque cada franja tiene una o más líneas de cercos vivos de vetiver toda la orilla está protegida contra la erosión, porque cada línea protege a la que sigue en la rivera. Con este sistema una vez que los cercos se han establecido, no se necesita nuevas obras de protección y el mantenimiento es mínimo. El sistema no requiere obras de ingeniería y los mismos agricultores comuneros del cantón pueden hacer todo el trabajo ellos mismos.

Los procesos de depósito y socavación son activados de acuerdo con las magnitudes de la velocidad del agua. Con la crecientes del río, aumentan las velocidades de flujo y por tanto se incrementa el grado de fuerza de los procesos erosivos en contra de las márgenes del cantón; las mismas que al no poseer protección alguna que las defiendan de este fenómeno, han ido sufriendo la pérdida de áreas costeras muy significativas.

Las razones más importantes que dificultan las soluciones de forma permanente son el alto costo de las obras; por esta razón la Bio-Ingeniería Vetiver es la mejor alternativa para controlar y lograr la mitigación de los efectos de las crecientes, previniendo daños mayores y ofreciendo la mejor protección de las riberas de un río, en este caso, Los Amarillos.

Las barreras de vetiver sembradas a lo largo de las riberas actúan como disipadoras de energía que garantizan la estabilidad de las costas. Además, debido a la alta tolerancia que tiene el vetiver a condiciones extremadamente adversas del suelo y a la toxicidad de los metales pesados, desempeña un papel importante en el campo de la protección ambiental.

5.2.2.- VETIVER.- UNA VERDADERA BARRERA PROTECTORA VEGETAL

Cuando se siembra en hileras, las plantas de vetiver forman una barrera, una valla porosa que quita velocidad y dispersa el escurrimiento de agua, conforme se hace más lento el flujo del agua se reduce su poder erosivo. De esta manera una barrera vegetal eficaz reducirá la erosión de suelo, atraparé sedimentos y estabilizará las riberas del río Los Amarillos. El vetiver, prevendrá la erosión y la desestabilización de las riberas del cauce fluvial al controlar los flujos de creciente disminuyendo su poder erosivo y velocidad, por tener la capacidad de establecerse y desarrollar sus raíces en condiciones de anegamiento y poseer alta tolerancia a la sal es la ideal para este propósito.

Los suelos en la ribera costera son muy fértiles para un desarrollo vigoroso del vetiver, altos en nutrientes; profundos, para que las raíces tengan hasta más de 3 metros de profundidad, creando una malla subterránea muy fuerte y densa que será la que resistirá la tensión al cortante de los suelos.

Se sembrarán 3 hileras a lo largo de 6.813 metros. Cada hilera estará a 1.20 m. de la siguiente y serán sembradas 10 plantas de vetiver x cada metro lineal. Logrando así, la mayor resistencia en los suelos. En la parte superior se formará una verdadera cerca viva de 1.20 m de altura totalmente unida, que cumplirá la función de barrera por la que sólo pasará el agua, dejando a los sedimentos atrapados.

5.2.3.- UTILIDADES PRINCIPALES DEL VETIVER

- ✚ Barrera contra la Erosión.
- ✚ Cortavientos.
- ✚ Formación de bancales vivos y naturales.
- ✚ Prevención de corrimientos de tierras y desastres naturales.
- ✚ Control polución del agua: Muy eficiente en la absorción de N, P, Hg, Cd y Pb.
- ✚ Capacidad de descontaminación de contaminantes agrícolas químicos
- ✚ Rehabilitación de áreas contaminadas y degradadas.
- ✚ Prevención de Desastres Naturales.

- ✚ Mantenimiento de Taludes de Tierra.
- ✚ Control de Sedimentos.
- ✚ En barrancos, pendientes y taludes, para la conservación del agua y el sustrato.
- ✚ Delimitación de áreas diversas.
- ✚ Creación de presas de tierra de bajo coste.
- ✚ Barrera visual y acústica.
- ✚ Barrera antipolución atmosférica
- ✚ Barrera Anti - Fuego.
- ✚ Barrera de control de avalanchas de agua.

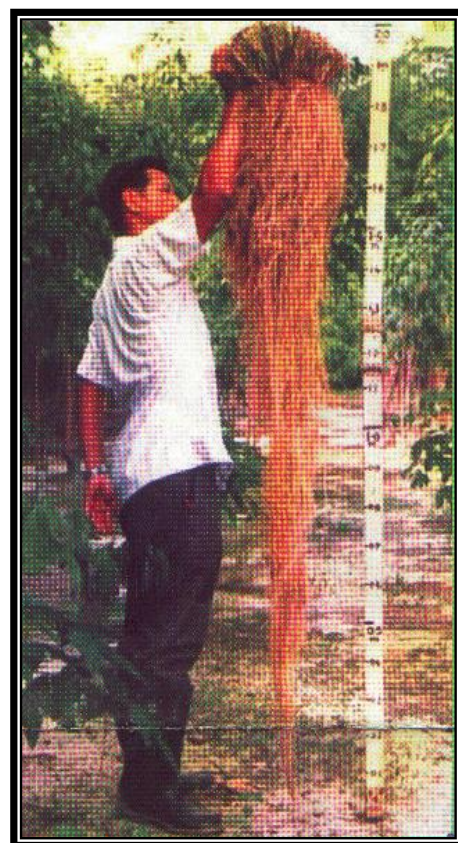
OTRAS UTILIDADES:

- ✚ Hojas muy resistentes, empleadas en artesanía.
- ✚ Protección y Refugio de Flora y Fauna.
- ✚ Ornamental.
- ✚ Forrajera (con limitaciones).
- ✚ Material de construcción económico.
- ✚ Fabricación de techumbres.
- ✚ De las raíces se extrae un aceite aromático
- ✚ Empleado en la industria del perfume.
- ✚ Fuente de materia prima para la fabricación de extractos medicinales.
- ✚ Fuente de Mulch (restos vegetales, en este caso hojas cortadas) para protección del suelo.
- ✚ Usos Medicinales y Aromaterápicos. De 1 a 1.5 % del peso en seco de la raíz es aceite Aromático.
- ✚ Repelente de insectos.
- ✚ Protección medioambiental.
- ✚ Especie pionera para reforestación de áreas problemáticas o difíciles.
- ✚ Creación, conservación y potenciación de sistemas agroforestales.
- ✚ Recarga de acuíferos y aguas subterráneas.
- ✚ Protección de cultivos.
- ✚ Protección y delimitación de vías y caminos.

5.2.4.- RAZONES POR LAS QUE EL VETIVER ES LA PLANTA IDEAL PARA EL SISTEMA VEGETAL DE CONSERVACIÓN DEL SUELO Y PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN

Aunque a través de los años se ha ensayado la utilización de muchas hierbas y árboles, como medida de prevención de la erosión, hasta la fecha sólo el Vetiver ha pasado la prueba del tiempo. Como queda de manifiesto en la enumeración de sus características que se presentan a continuación y que se deriva de observaciones recogidas en todo el mundo sobre la Vetiveria zizanioides, esta planta verdaderamente notable resulta ideal para el sistema vegetal de conservación del suelo y la humedad. No se conoce ninguna otra hierba que la iguale en resistencia y diversidad.

1. Cuando se la planta correctamente, forma rápidamente un cerco espeso y permanente
2. Tiene un sistema radicular fuerte que penetra y fija el suelo hasta una profundidad de tres metros y puede resistir los efectos de la tunelización y el agrietamiento.
3. Es perenne y requiere un mínimo de mantenimiento
4. Es prácticamente estéril y debido a que no produce estolones ni rizomas, no se convierte en maleza.
5. Su corona se halla bajo la superficie, lo que la protege contra el fuego y el exceso de pastoreo.
6. Sus hojas afiladas y sus raíces aromáticas repelen a los roedores, las serpientes y otras plagas similares.
7. Sus hojas y raíces han demostrado ser resistentes a la mayoría de las enfermedades.
8. Una vez establecida, no resulta apetitosa para el ganado, las hojas nuevas, sin embargo, son sabrosas y pueden utilizarse para forraje.
9. Es tanto xerófila como hidrófila, una vez establecida puede resistir sequías inundaciones y prolongados periodos de anegamiento.
10. No compite con las plantas para cuya protección se las utiliza. Los cercos de vetiver han demostrado no solo no producen efectos negativos en el rendimiento de los



cultivos alimentarios plantados en su vecindad, sino que, hasta pueden llegar a aumentarlo.

11. Se cree que posee micorrizas que fijan el nitrógeno lo que explicaría el hecho que se mantiene verde durante todo el año.
12. Crece en cualquier tipo de suelo con prescindencia de la fertilidad, el PH o la salinidad de éste. Ello incluye arenas, esquistos, suelos de grava e incluso suelos tóxicos debido a su contenido de aluminio.
13. Crece en una amplia variedad de climas. Hay información de que crece en zonas con una precipitación de media anual de entre 200 y 6 mil milímetros y temperaturas de entre -9° y 45° centígrados.
14. Es una planta perfectamente adaptada, de modo que aun cuando todas las demás plantas de los alrededores han sido destruidas por la sequía, las inundaciones, las plagas, las enfermedades u otras circunstancias adversas, el vetiver permanece en su lugar para proteger al suelo de las próximas lluvias.

5.2.5.- EL VETIVER EN LA ESTABILIZACIÓN Y CONTROL DE LA EROSIÓN

Desde tiempos remotos se conoce el uso de la vegetación para controlar la erosión y estabilizar pendientes, con base en experiencias pasadas y métodos empíricos. A partir de los años treinta comenzó a resurgir esta práctica de manera más científica y metódica y, en la última década, ha venido ganando popularidad debido al mayor nivel de conciencia sobre los asuntos ambientales y a la disponibilidad de conocimiento y parámetros que le dieron credibilidad a estas ideas.

El pasto o zacate vetiver (*Vetiveria zizanioides*), una planta relativamente desconocida hasta el final de los años ochenta, ha sido promovido activamente desde entonces por el Banco Mundial, mediante la Veviter Network (red vetiver) iniciada por Dick Grimshaw, para la conservación del suelo y el agua en el sector agrícola. Siguiendo los éxitos en ese sector, los ingenieros comenzaron a fijarse en esta planta e investigaron sus características en comparación con otros tipos de vegetación.

Como consecuencia de lo anterior, este pasto ha surgido como una nueva opción para afrontar los problemas de erosión y estabilidad de los suelos. El estudio del pasto vetiver relacionado con la resistencia al cortante de los suelos permeados por raíces y la resistencia de las raíces a la tensión, aportó un acervo de conocimientos científicos sobre sus características para el reforzamiento de las pendientes del suelo.

5.2.6.- USO DE VEGETACIÓN PARA CONTROLAR LA EROSIÓN Y ESTABILIZAR TERRENOS

Al presente, la erosión, especialmente aquella de origen pluvial, con los consecuentes problemas de sedimentación, se ha convertido en uno de los más serios problemas en el mundo, ya que sus efectos son tanto ambientales como económicos.

El efecto ambiental inmediato de la erosión es el deterioro del paisaje y, a largo plazo, el efecto sobre la flora y fauna del régimen acuático. Los efectos económicos de la erosión son la reducción de las tierras de la isla y el flujo de los arroyos o canales.

Los problemas de estabilidad muy arraigados o serios conducen a la búsqueda de soluciones de ingeniería para asegurar que sean lo suficientemente seguras (es decir, que tengan el factor de seguridad deseado) en especial cuando están en juego vidas humanas. Estos problemas se afrontan mejor mediante métodos de bioingeniería o eco ingeniería (es decir, con el uso de vegetación) los cuales no sólo abordan los problemas sino que también generan un producto final estéticamente más agradable y más beneficioso para el medio ambiente.

VELOCIDAD DE CRECIMIENTO:

En seis meses la altura de la planta alcanza dos metros. Las raíces crecen igual de rápido, alcanzando de 3 a 4 metros de profundidad en el primer año. Es importante reseñar que el vetiver crece "desde la base", lo que le hace muy resistente a posibles daños de los que se recupera muy rápidamente.

El vetiver se utiliza también para proteger los caminos excavados en las laderas. La planta se ha utilizado ampliamente para estabilizar los bordes de los caminos y ha impedido totalmente la erosión durante años.

5.2.7.- ENSAYOS DE RESISTENCIA DE LAS RAÍCES DE VETIVER A LA TENSIÓN

Las raíces de árboles y otra vegetación proveen un efecto de fortalecimiento mediante las propiedades de resistencia a la tensión, fricción o adhesión. Se puede cuantificar el efecto de reforzamiento o bien, el incremento de la resistencia del suelo al cortante debido a las raíces, realizando ensayos directos de corte en suelos permeados por raíces y en suelos libres de raíces en un mismo lugar.

La diferencia en valores de los tipos de suelos cortados bajo las mismas condiciones, nos da el incremento en la resistencia al cortante debido a las raíces. Con el fin de determinar el efecto de reforzamiento del pasto vetiver, se realizaron ensayos directos de corte a gran escala en el perfil de pendiente del suelo de un terraplén cubierto con vetiver.

Para cada nivel de profundidad de cortante, también se cortó, bajo la misma condición de corte, un perfil de suelo libre de raíces adyacente al suelo permeado por raíces. Conforme a los resultados del ensayo, fue obvio que la penetración de las raíces de vetiver en un perfil de suelo incrementó significativamente la resistencia del suelo al cortante.

En el proceso de estudiar una especie de planta como componente de estabilización del suelo, también se debe determinar las propiedades de resistencia de las raíces a la tensión.

Esto obedece a que cuando una raíz penetra a través de una superficie potencial de cortante en un perfil de suelo, la distorsión de la zona de cortante desarrolla una tensión en la raíz; el componente de esta tensión tangencial a la zona de cortante resiste directamente el cortante, mientras que el componente normal incrementa la presión de confinamiento en el plano del cortante.

Para determinar la resistencia de las raíces a la tensión, se tomaron muestras de especímenes maduros de raíces de vetiver de dos años de edad desarrolladas en la gradiente de un terraplén. Las muestras, raíces no ramificadas y rectas, de 15 a 20 cm. de largo, fueron estudiadas frescas, limitando el tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y el ensayo a un máximo de dos horas.

Se define la resistencia de la raíz a la tensión como la máxima fuerza de tensión de la raíz dividida por el área de corte transversal de la raíz no tensionada (sin corteza, ya que así tiene menos fuerza).

La resistencia media de las raíces de vetiver a la tensión varía entre 180 y 40 MPa, para un rango de diámetro de raíz de 0,2 a 2,2 mm.

La resistencia media a la tensión es de cerca de 75 Mpa para un diámetro de raíz de 0,7 a 0,8 mm, que es el diámetro más común de las raíces de vetiver.

Esto equivale a aproximadamente a 1/6 (un sexto) de la máxima resistencia a la tensión del acero blando.



Aun cuando algunas raíces de árboles de madera dura tienen valores de resistencia a la tensión superiores a las de vetiver --en la clase de diámetro de raíz de 0,7 a 0,8 mm-- los valores promedio de resistencia de estos árboles a la tensión son menores ya que el promedio de diámetro de la raíz es mucho mayor que el de las raíces de vetiver (**cuadro 1**).

CUADRO NO. 1: RESISTENCIA DE LAS RAÍCES DE ALGUNAS PLANTAS A LA TENSIÓN

<u>Nombre botánico</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Resistencia a la tensión (MPa)</u>
<i>Cordia lutea</i>	Moyuyo	9 - 36
<i>Caessalpinia Pai Pai</i>	Cascol	19 - 61
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5 - 38
<i>Brachiaria brizantha</i>	Paja – Pastos	22 - 27
<i>Ryegrass amazon</i>	Pasto Guinea	15 - 31
<i>Bursera graveolens</i>	Palosanto	22 - 79
<i>Vetiveria zizaniodes</i>	Vetiver	40 - 120
<i>Tabebuia chrisantha</i>	Guayacán	24 - 81

Asimismo, debido a su denso y masivo sistema radicular subterráneo, el pasto vetiver ofrece un mayor incremento en la resistencia al cortante por unidad de concentración de fibra (6-10 kPa por Kg. de raíz por m³ de suelo) en comparación con 3,2-3,7 kPa por Kg. de raíz de árbol por m³ de suelo.

5.2.8.- PODER DE PENETRACIÓN DEL PASTO VETIVER

Se ha determinado que las raíces de vetiver poseen un poder innato de penetración de una capa bastante gruesa (5 cm) de concreto asfáltico. En un estudio realizado por el Departamento de Desarrollo Territorial de Tailandia, se descubrió que el vetiver podía atravesar capas duras de suelo de hasta 15 cm de espesor, con las raíces extendiéndose hasta 74 cm por debajo del nivel del suelo.



Con base en lo dispuesto en las secciones anteriores, se puede decir, por analogía, que las raíces de vetiver se comportan como clavos "vivos" del suelo o como clavijas del suelo de 2 a 3 m de longitud, tal como se usa en las obras civiles convencionales.

Beneficios Ecológicos.-

El vetiver sembrado en curvas de nivel contribuye a reducir o mitigar los efectos de fenómenos naturales. Aunque el vetiver tiene una amplia adaptabilidad y gran resistencia a las condiciones adversas, se tomarán las medidas apropiadas de cultivo y manejo para producir más cepas y desarrollar las largas raíces que se necesitan para lograr unas barreras realmente firmes y estables.

Atributos Ambientales.-

- ✚ Estabilidad del terreno
- ✚ Control de la erosión hídrica y eólica
- ✚ Mejoramiento de calidad del aire
- ✚ Mejora el hábitat de la flora y fauna silvestre
- ✚ Estructura y textura del suelo
- ✚ Paisajismo y vistas escénicas
- ✚ Secuestro de CO₂
- ✚ Mitiga la desertización
- ✚ Absorbe sustancias tóxicas residuales de químicos fertilizantes y pesticidas
- ✚ Mejora los elementos físicos del suelo
- ✚ Repelente de insectos y roedores

Aparte de su éxito como sistema de conservación del suelo y la humedad el vetiver ha demostrado su eficacia en varias otras aplicaciones. Una de las más importantes es la estabilización del terreno, así como de estructuras como presas, canales y vías. La influencia estabilizadora del vetiver es especialmente útil en terrenos escarpados y ondulados, en que la distribución de la humedad es imposible de controlar, pueden plantarse con éxito árboles perennes siguiendo las curvas de nivel si se las estabiliza con vetiver.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DEL PROYECTO

5.3.1 FINALIDAD DEL PROYECTO

La finalidad del presente proyecto es contribuir al control de las inundaciones que padecen las zonas aledañas al río Los Amarillos y por ende mejorar el nivel de vida de las mujeres y hombres habitantes del cantón.

5.3.2 PROPÓSITO DEL PROYECTO

El propósito del proyecto es estabilizar y prevenir la erosión de las riberas del río Los Amarillos.






5.3.3 COMPONENTES DEL PROYECTO

Los componentes del proyecto son:

- 1.- Terreno de las riberas estabilizado
- 2.- Establecimiento de las Plantas de vetiver sembradas a lo largo de las riberas del río en forma de hileras y cercos.
- 3.- Mantenimiento inicial de las Plantas de vetiver recién sembradas.
- 4.- Ingenieros, comuneros y asesores forestales integrados en equipo de trabajo.
- 5.- Programa municipal de información y difusión de los beneficios del vetiver y de la importancia de su uso destinado a la estabilización del terreno, impartido a la comunidad simoneña.

5.3.4 ACTIVIDADES DEL PROYECTO

5.3.4.1.-

-  Elaborar estudio topográfico del suelo de las riberas del río Los Amarillos.
-  Instalar el campamento en el sitio.
-  Proceder con la movilización de las herramientas y equipos.
-  Retiro del material desazolvado y de la capa de suelo que este contaminada.
-  Preparación del suelo para la siembra

5.3.4.2.-

Las labores a ejecutarse para la siembra de las plantas de vetiver, son las siguientes:

1. **Topografía – Altimetría:** Curvas de nivel a todo lo largo de la línea costera.
2. **Limpieza:** de malezas, pajas en las líneas marcadas para surcos.
3. **Surcada Manual:** a todo lo largo de la franja costera dejando limpias los surcos para siembra.
4. **Llenada de surcos:** con sustrato orgánico de la mejor calidad.
5. **Desinfección del sustrato:** en surcos para prevenir enfermedades y plagas. Con captan y furadan.
6. **Hidrorretenedor:** Terracotem aplicado en mezcla con sustrato para mejorar aporte de nutrientes y desarrollo vigoroso del vetiver. 5 grs por metro lineal.
7. **Preparación de plantas: división y poda** de tallos y raíces de las plantas de Vetiver. Inmersión en solución hormonal para estimular el desarrollo de raíces.
8. **Trasplante:** de plantas de vetiver en los surcos de la línea costera.
9. **Riego de Mantenimiento:** por gravedad, cada 3 días para asegurar prendimiento.
10. **Deshierbas:** semanales evitar que las malezas compitan con el vetiver por agua, luz y nutrientes.
11. **Riegos:** frecuentes, garantizan el crecimiento vigoroso del Vetiver.
12. **Limpieza y Reparación:** de surcos para evitar erosión y pérdida de agua.
13. **Poda:** del vetiver a 0.60 cms. Para estimular macollamiento y enraizamiento profundo.

5.3.4.3.-

Las labores de mantenimiento del vetiver, son las siguientes:

1. **Control de malezas:** Se mantendrán limpias de hierbas no deseadas y las franjas de siembra de las plantas, evitando la competencia de las malezas por agua, luz y nutrientes con la caña.
2. **Replante:** Reemplazo de todas las plantas débiles, enfermas o muertas, para lograr uniformidad de desarrollo y densidad contratada.
3. **Fertilización:** Se aplicarán las enmiendas necesarias, usando abonos orgánicos, a la tierra y aplicados en forma foliar. Humus – Biohumus – Estiércol - Guano de Covaderas–etcétera.
4. **Riego:** Se aplicarán el agua necesaria; el riego será por gravedad dirigido por surcos

5. **Poda:** Se mantendrán todos los setos – barreras protectora a una altura de 0.80 para frenar el arrastre de sedimentos que arrastra el afluente del río y disminuir la velocidad de los flujos
6. **Vigilancia:** Pobladores revisarán el desarrollo de la plantas a lo largo de toda la línea costera para proceder las enmiendas necesarias de acuerdo a sus informes
7. **Capacitación:** a los pobladores del cantón en toda la tecnología de Bio-Ingeniería Vetiver para que continúen de forma técnica el mantenimiento y propagación del proyecto.

Estas labores permitirán al Vetiver clavarse en los estratos más profundos y lograr la estabilización, mitigación de la erosión y hermohear este paraíso de la fauna y flora

5.3.5 METODOLOGIA DE LAS ACTIVIDADES PARA LA SIEMBRA:

La planta del Vetiver, se siembra en forma lineal a razón de diez plantículas por metro, para así en su estado adulto (un año), formar un macizo de 50 centímetros de diámetro por 3 metros de profundidad, esta es una planta perenne de 50 años de vida.

1.- MATERIAL PARA LA SIEMBRA

Es importante el uso de buenos materiales de siembra, con retoños maduros y en pleno crecimiento, y evitar el uso de retoños viejos.

2.- SIEMBRA

Se recomienda efectuar análisis químicos del suelo cuando se vaya a plantar vetiver en lugares nuevos, con el fin de determinar los requerimientos de fertilización o enmienda del suelo antes de sembrarlo. Generalmente, la siembra sigue patrones diseñados con este fin. El intervalo vertical (IV) varía entre 75 cm y 2,0 m. Para lograr líneas y niveles precisos, es útil emplear herramientas de agrimensura tales como un nivel de mano y una baliza de topógrafo. Se recomienda que el espaciamiento entre surcos sea de 15 cm (Û 7 plantas/m).

Para la siembra en terreno agrícola se hará un surco de 10 centímetros de ancho por 15 centímetros de profundidad y se colocará 5 centímetros de sustrato a 10 centímetros de profundidad.

Los taludes perpendiculares se realizará con una tabla de madera o cañas fijadas a la pendiente con estacas, y se colocará tierra de sembrado sobre la misma con riego por goteo con manguera tipo cinta; goteros a 30 centímetros.

3.- RIEGO

Es mejor sembrar el vetiver en suelo húmedo. Cuando se siembra en suelo seco se debe regar el mismo día, por lo que es sumamente recomendable regar el campo el día anterior a la siembra. Si no llueve, se necesita regar diariamente durante la primera semana, cada 2 a 3 días las dos semanas subsiguientes, dependiendo del tipo de clima que se presente en el momento de la ejecución del Proyecto, (los climas secos y calientes requieren más riego) y de 2 a 3 veces durante las 3 primeras semanas hasta que empiecen las lluvias y 1 vez cada 10 días por 4 veces o hasta que el pasto esté bien establecido.

4.- MANTENIMIENTO

Con el análisis del suelo se sabrá si se requiere fertilizante al momento de sembrar el vetiver o para su mantenimiento posterior. Como el vetiver es particularmente intolerante a la sombra, en especial durante la fase de establecimiento, durante el primer año es necesario controlar las malezas ya que pueden dar sombra, invadir y sofocar el vetiver.

5.7 MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

Finalidad	Indicadores Finalidad	Medios de Verificación
Contribuir al control de inundaciones y por ende mejorar el nivel de vida de las mujeres y hombres habitantes de la zona.	El nivel del río esta en su cota minima, y el agua sigue su cauce natural reduciendo en un 65% las posibilidades de inundaciones durante los proximos cinco años.	1. Boletines informativos del INAHMI 2. Informes de evaluación emitidos por el Ministerio del Ambiente.
Propósito	Indicadores Propósito	Medios de Verificación
Estabilizar y prevenir la erosión de las riberas del río Los Amarillos.	Río se mantiene desde junio del 2005 desazolvado y se logra corregir en un 50% el acortamiento del lecho del río.	1. Informes mensuales del Departamento de Obras Publicas Municipales. 2. Mediciones de presión de agua, de cotas, etc. Realizadas por tecnicos de CEDEGE 3. Estudio realizado por técnicos del Ministerio del Ambiente.
Componentes	Indicadores Componentes	Medios de Verificación
1.- Terreno de las riberas estabilizado.	1. Reducción en un 48% de los deslizamientos de tierra reportados durante los meses de junio a diciembre del 2006.	Documento contentivo de los estudios de Suelo Inspección e Informe de técnicos municipales
2.- Establecimiento de Plantas de Vetiver sembradas a lo largo de las riberas del río en forma de cercos y barreras.	1.1 Río permanece desazolvado desde la abscisa 0 + 000 hasta la abscisa 11+000, desde octubre del 2004 hasta diciembre del 2006	Contrato de Ejecución de obra de los asesores e ingenieros forestales.
3.- Mantenimiento inicial implementado sobre las plantas de vetiver recién sembradas.	1.2 Mil toneladas de azolve retirado del río acarreado por tres volquetas, durante los dos primeros meses de iniciado el proyecto.	Planillas de avance de obras presentadas mensualmente por la o el contratista. Documento contentivo del diseno y planos donde se va a sembrar el vetiver.
4.- Obreros, ingenieros y asesores forestales en forma conjunta con la UNOSSIB integrados y trabajando en equipo.		Libro de Obra y garantías presentadas al Municipio. Acta de entrega-recepción del vetiver
5. Programa de información y difusión de los beneficios del vetiver y de la importancia de su uso, impartido a la comunidad y a la Junta Parroquial.	2. 68.139 plantas sembradas en 6.813 metros a lo largo del margen derecho e izquierdo del río durante 4 meses. 2.1 5.000 toneladas de agua regadas sobre la plantación durante los 4 primeros meses de iniciada la siembra.	Constancia fotográfica y filmacion de la siembra Facturas de la Imprenta que diseñó los folletos explicativos del vetiver y su utilidad.
	2.1 68.139 raíces de la planta crecen en línea recta hasta 2 metros de profundidad durante el año 2006	Encuesta realizada por el Presidente de la Junta Parroquial a los moradores aledaños al río.
	2.2 En enero del 2006, la Norma ISO 14000, que establece aspectos ambientales, califico de "A" la Siembra del Vetiver.	Contratos de Trabajo de los obreros
	3.- 68.139 plantas durante los tres meses posteriores al establecimiento reciben 550 gal. de abonos y nutrientes	
	4. 100 obreros y 30 obreras oriundas del Cantón,	

Componentes	Indicadores Componentes	Medios de Verificación
	Trabajan sembrando plantas, lo cual aumentó en un 15% la tasa de empleo durante los 3 primeros meses del 2006.	
	5. El 70% de las familias que habitan En viviendas cerca del río, integradas en un 54% mujeres y 46% hombres, manifiestan sentirse mas seguros y protegidos para afrontar el siguiente invierno del 2007.	
	5.1. Mingas de podas mensuales conformadas por 5 grupos de 15 hombres y 15 mujeres entre 18 y 24 años.	
Actividades	Presupuesto Actividades	Medios de Verificación
1.1 Elaborar un estudio topográfico del suelo.		Estados financieros del Municipio
1.2 Instalar el campamento en el sitio.		Facturas emitidas por los vendedores y dueños de los viveros de vetiver
1.3 proceder con la movilización de los equipos tales como retroexcavadoras y volquetas.		Factura del almacén de materiales de siembra
1.4 Excavación del cauce del río.		Facturas emitidas por los ingenieros y asesores forestales.
1.5 Retiro del material desazolvado.		Cheques girados por el Municipio a favor de el o la contratista.
2.1 Negociar y adquirir las plantas de vetiver.		Roles de pago a los obreros.
2.2 Adquisición de buenos materiales de siembra		Transferencia bancaria realizada por el Ministerio del Medio Ambiente a través del Banco Central del Ecuador a la cuenta rotativa de Pagos del Municipio de Simón Bolívar.
2.3 Establecer esquemas de fertilización del suelo antes de la siembra		
2.4 Sembrar las plantas en forma de barreras y cercos.		
2.5 Riego de toda la plantación		
2.6 Sometimiento del vetiver a especificaciones estrictas de temperatura y resistencia.		
2.7 Sometimiento del vetiver a procedimientos de control de calidad.		
3.1 Invitación directa a ingenieros-as y asesores		
3.2 Calificación de ingenieros-as y asesores		
3.3 Evaluación de las ofertas presentadas.		
3.3.1 Selección de la mejor oferta.		
3.4 Adjudicación al mejor o a la mejor ofertante.		
3.5 Selección de obreros y obreras.		
3.6 Certificaciones de partidas presupuestarias.		
3.7 Elaboración de los contratos de obra y de los contratos de trabajo para el personal que va a laborar en el proyecto.		
4.1 Programar charlas con la comunidad para difundir el vetiver y sus beneficios.		
4.2 Elaboración de folletos explicativos sobre las bondades y uso del vetiver.		
4.3 Distribución de los folletos		
4.4 Programación de mingas de podas para el mantenimiento mensual del vetiver		

6. CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LA OBRA

PROYECTO: Estabilización de la Riberas del Río Los Amarillos, mediante la siembra de Vetiver								SIMON BOLIVAR				
ACTIVIDADES	1	2	3	4	S	E	M	A	N	A	S	
ALTIMETRÍA	█	█										
SEÑALAMIENTO		█	█	█								
REPARACIÓN TERRAZAS		█	█	█								
APLIC. HIDRORETENEDOR					█		█					
DESINFECCIÓN SUELO												
RIEGO						█	█	█	█	█	█	█
TRASPLANTE-SIEMBRA												
REPLANTE												
PLANTAS												
ÁRBOLES NATIVOS												
TIERRA-SUSTRATO			█	█	█							
TERRACOTEM						█	█					
AGUA-RIEGO						█	█	█	█	█	█	█
AGROQUÍMICOS												
LÍNEA CORTAFUEGOS												
VIGILANCIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
HOYADO-CORONA												
PODA												
CONTROL DE MALEZAS												█
FERTILIZACIÓN											█	█

SEMANAS CONTADAS A PARTIR DE LA FECHA DE ENTREGA DE LOS RECURSOS ECONOMICOS AL CONTRATISTA

7.- EVALUACION DEL PROYECTO

7.1.- EVALUACION FINANCIERA

CUADRO DESCRIPTIVO DE LA CANTIDAD DE PLANTAS DE VETIVER A UTILIZARSE PARA LA SIEMBRA Y SUS RESPECTIVOS COSTOS UNITARIOS.

DESGLOSE DE LOS RUBROS CONTEMPLADOS PARA LA SIEMBRA DEL VETIVER POR UNIDAD

COSTOS DEL HORMIGON ARMADO: CUADROS DESCRIPTIVOS DE LOS COSTOS DE UN MURO DE HORMIGON ARMADO, EN LOS MISMOS SECTORES Y CON LAS MISMAS LONGITUDES DEL VETIVER.

COMPARACION DEL AHORRO DE COSTOS ENTRE EL HORMIGON Y EL VETIVER.

PRESUPUESTO PARA LA EJECUCION DE LA OBRA

7.1.1. CUADRO DESCRIPTIVO DE LA CANTIDAD TOTAL DE PLANTAS DE VETIVER A UTILIZARSE PARA LA SIEMBRA

Sector	Descripción	Cantidad de Metros Lineales	Cantidad de Plantas
1	Cabecera Cantonal		
	Muro de Gaviones	1.098 MI	10980
	Malecon Lado A	855 MI	8548
	Malecón Lado B	765 MI	7648
	Piladora Lado M	458 MI	4577
	Piladora Lado N	417 MI	4171
			35924
2	Recinto Santo Domingo		
	Sto. Domingo 1 Lado F	899 MI	8994
	Sto. Domingo 1 Lado E	201 MI	2012
	Sto. Domingo 2	784 MI	7839
			18845
3	Parroquia Lorenzo de Garaycoa		
	Lorenzo de Garaycoa 1	837 MI	8370
	Lorenzo de Garaycoa 2	500 MI	5000
			13370

TOTAL DE PLANTAS: 68.139

- ✚ El proyecto de la siembra de vetiver, esta planificado para ejecutarse en una longitud de 6,81 KM., es decir 6.813,00 metros lineales, precisamente en los sectores en los que se trabajo la limpieza y desazolve del río.

PROYECTO: Estabilización y Prevención de la erosión de las riberas del río Los Amarillos mediante la siembra de vetiver
UBICACION: cantón Simón Bolívar, Provincia del Guayas
MONTO: USD \$ 189426.42 MAS IVA
CANTIDAD: 68.139 PLANTAS

Sector	Descripción	Unidad	Cantidad de Plantas	Precio Unitario
1	Cabecera Cantonal			
	Muro de Gaviones	ml	10980	2.78
	Malecón Lado A	ml	8548	2.78
	Malecón Lado B	ml	7648	2.78
	Piladora Lado M	ml	4577	2.78
	Piladora Lado N	ml	4171	2.78
			35924	2.78
2	Recinto Santo Domingo			
	Sto. Domingo 1 Lado F	ml	8994	2.78
	Sto. Domingo 1 Lado E	ml	2012	2.78
	Sto. Domingo 2	ml	7839	2.78
			18845	2.78
3	Parroquia Lorenzo de Garaycoa			
	Lorenzo de Garaycoa 1	ml	8370	2.78
	Lorenzo de Garaycoa 2	ml	5000	2.78
			13370	2.78
			TOTAL (sectores 1,2 y3)	
			68139	2.78
				IVA 12%
VALOR TOTAL DE PLANTAS		\$		

7.1.2 DESGLOSE DE LOS RUBROS CONTEMPLADOS PARA LA SIEMBRA DEL VETIVER POR UNIDAD

PROYECTO: Estabilización y Prevención de la erosión de las riberas del río Los Amarillos
UBICACIÓN: cantón Simón Bolívar, Provincia del Guayas
VALOR: USD \$ 2.78 MAS IVA

DESGLOSE DE LOS RUBROS CONTEMPLADOS PARA LA SIEMBRA DEL VETIVER POR UNIDAD

ITEM	RUBRO	PRECIO
1	PLANTAS	
2	MANGUERA	
3	MANO DE OBRA DE SIEMBRA	
4	MANO DE OBRA DE RIEGO	
5	SUSTRATO	
6	DESHIERBA TOTAL	
7	TRANSPORTE	
8	DIRECCION TECNICA	
	POR UNIDAD	
	VALOR DEL METRO LINEAL (X 10) IVA TOTAL	

OBSERVACIONES:

UNA SOLA PLANTITA DE VETIVER CUESTA \$ 2.78
 UN METRO LINEAL DE SEMBRADO COMPRENDE LA IMPLEMENTACION DE LAS PLANTAS DE VETIVER.
 EL SEMBRADO SIEMPRE SE LO EJECUTA POR METRO LINEAL
 EL TRANSPORTE INCLUYE LA MOVILIZACION DE LAS PLANTAS, MAQUINARIA Y PERSONAL.

PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL MURO DE HORMIGON ARMADO**OBRA:** CONSTRUCCION DE MURO DE HORMIGON ARMADO**CANTIDAD:** 55 METROS LINEALES**TIEMPO DE EJECUCION:** CUATRO MESES**UBICACION:** RIO LOS AMARILLOS, SECTOR PARROQUIA LORENZO DE GARAYCOA, CANTON SIMON BOLIVAR**FECHA:** OCTUBRE DEL 2005

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
1	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	330.00	0.43
2	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	275.00	1.20
3	CASETA DE GUARDIANIA	m2	30.00	21.01
4	EXCAVACION Y DESALOJO	m3	3,020.87	3.70
5	RELLENO COMPACTADO DE PIEDRA BOLA	m3	49.50	26.16
6	ENTIBADO DE MANGLE Y TABLA ESTACADO	m lineal	55.00	242.46
7	HORMIGON f'c= 140 KG/CM2	m3	37.12	114.58
8	HORMIGON f'c= 240 KG/CM2	m3	277.61	190.29
9	ACERO DE REFUERZO fy= 4.200 KG/CM2	kg	17,977.75	1.96
10	RELLENO CON MATERIAL NO CLASIFICADO	m3	2,743.26	2.65
11	BARANDA Y PROTECCION	m lineal	55.00	39.78
				SUBTOTAL
				IVA (12%)
				TOTAL

OBSERVACIONES:

1.- Cuando la entidad lo considera pertinente, para que el valor del proyecto no supere la cuantía establecida para el presente ejercicio fiscal, se debe planificar la ejecución de la obra en etapas de

Ofertas (valor que para el presente ejercicio fiscal es de USD \$ 146,000.00), se estila planificar la ejecución de la obra en etapas de siempre que se traten de etapas específicas y diferenciadas, de tal manera que la ejecución de cada una de ellas no afecte la

funcionabilidad de las obras y se encuentren coordinadas con las restantes, de modo que se garantice la unidad del proyecto.

2.- Para este caso específico del Municipio de Simón Bolívar, si se escogiera la obra de hormigón armado, las etapas de ejecución deberían de medir hasta 55 metros lineales, por cuanto su costo hasta dicha cantidad, no supera el valor de USD \$ 146,000.00, lo cual

es generalmente preferido por la mayoría de instituciones públicas pequeñas, debido a su limitada disponibilidad de recursos para la ejecución de las obras.

PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL MURO DE HORMIGON ARMADO**OBRA:** CONSTRUCCION DE MURO DE HORMIGON ARMADO**CANTIDAD:** 55 METROS LINEALES**TIEMPO DE EJECUCION:** CUATRO MESES**UBICACION:** RIO LOS AMARILLOS, SECTOR PARROQUIA LORENZO DE GARAYCOA, CANTON SIMON BOL**FECHA:** OCTUBRE DEL 2005

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
1	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	330.00	0.43
2	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	275.00	1.20
3	CASETA DE GUARDIANIA	m2	30.00	21.01
4	EXCAVACION Y DESALOJO	m3	3,020.87	3.70
5	RELLENO COMPACTADO DE PIEDRA BOLA	m3	49.50	26.16
6	ENTIBADO DE MANGLE Y TABLA ESTACADO	m lineal	55.00	242.46
7	HORMIGON f'c= 140 KG/CM2	m3	37.12	114.58
8	HORMIGON f'c= 240 KG/CM2	m3	277.61	190.29
9	ACERO DE REFUERZO fy= 4.200 KG/CM2	kg	17,977.75	1.96
10	RELLENO CON MATERIAL NO CLASIFICADO	m3	2,743.26	2.65
11	BARANDA Y PROTECCION	m lineal	55.00	39.78
				SUBTOTAL
				IVA (12%)
				TOTAL

OBSERVACIONES:

1.- Cuando la entidad lo considera pertinente, para que el valor del proyecto no supere la cuantía establecida para de

Ofertas (valor que para el presente ejercicio fiscal es de USD \$ 146,000.00), se estila planificar la ejecución de la o siempre que se traten de etapas especificas y diferenciadas, de tal manera que la ejecución de cada una de ellas funcionabilidad

y se encuentren coordinadas con las restantes, de modo que se garantice la unidad del proyecto.

2.- Para este caso especifico del Municipio de Simón Bolívar, si se escogiera la obra de hormigón armado, las etapas deberían de medir hasta 55 metros lineales, por cuanto su costo hasta dicha cantidad, no supera el valor de USD cual

es generalmente preferido por la mayoría de instituciones publicas pequeñas, debido a su limitada disponibilidad o ejecución de las obras.

PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL MURO DE HORMIGON ARMADO**OBRA:** CONSTRUCCION DE MURO DE HORMIGON ARMADO**CANTIDAD:** 3.592 METROS LINEALES**TIEMPO DE EJECUCION:** OCHO MESES**UBICACION:** RIO LOS AMARILLOS, CABECERA CANTONAL DEL CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DE**FECHA:** OCTUBRE DEL 2005

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	
1	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	21,552.00	0.43	
2	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	17,960.00	1.20	2
3	CASETA DE GUARDIANIA	M2	30.00	21.01	
4	EXCAVACION Y DESALOJO	M3	197,290.27	3.70	7
5	RELLENO COMPACTADO DE PIEDRA BOLA	M3	3,232.80	26.16	8
6	ENTIBADO DE MANGLE Y TABLA ESTACADO	M lineal	3,592.00	242.46	8
7	HORMIGON f'c= 140 KG/CM2	M3	2,424.27	114.58	2
8	HORMIGON f'c= 240 KG/CM2	M3	18,130.46	190.29	3
9	ACERO DE REFUERZO fy= 4.200 KG/CM2	kg	1,174,110.51	1.96	2
10	RELLENO CON MATERIAL NO CLASIFICADO	M3	179,159.82	2.65	4
11	BARANDA Y PROTECCION	M lineal	3,592.00	39.78	1
				SUBTOTAL	8
				IVA (12%)	1
				TOTAL	9

PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL MURO DE HORMIGON ARMADO**OBRA:** CONSTRUCCION DE MURO DE HORMIGON ARMADO**CANTIDAD:** 1.884 METROS LINEALES**TIEMPO DE EJECUCION:** SEIS MESES**UBICACION:** RIO LOS AMARILLOS, RECINTO SANTO DOMINGO DEL CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA**FECHA:** OCTUBRE DEL 2005

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
1	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	11,304.00	0.43
2	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	9,420.00	1.20
3	CASETA DE GUARDIANIA	m2	30.00	21.01
4	EXCAVACION Y DESALOJO	m3	103,478.53	3.70
5	RELLENO COMPACTADO DE PIEDRA BOLA	m3	1,695.60	26.16
6	ENTIBADO DE MANGLE Y TABLA ESTACADO	m lineal	1,884.00	242.46
7	HORMIGON f'c= 140 KG/CM2	m3	1,271.53	114.58
8	HORMIGON f'c= 240 KG/CM2	m3	9,509.40	190.29
9	ACERO DE REFUERZO fy= 4.200 KG/CM2	kg	615,819.65	1.96
10	RELLENO CON MATERIAL NO CLASIFICADO	m3	93,969.12	2.65
11	BARANDA Y PROTECCION	m lineal	1,884.00	39.78
				SUBTOTAL
				IVA (12%)
				TOTAL

PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL MURO DE HORMIGON ARMADO**OBRA:** CONSTRUCCION DE MURO DE HORMIGON ARMADO**CANTIDAD:** 1.337 METROS LINEALES**TIEMPO DE EJECUCION:** SEIS MESES**UBICACION:** RIO LOS AMARILLOS, PARROQUIA LORENZO DE GARAYCOA DEL CANTON SIMON BOLIVAR**FECHA:** OCTUBRE DEL 2005

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	
1	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	8,022.00	0.43	3
2	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	6,685.00	1.20	8
3	CASETA DE GUARDIANIA	m2	30.00	21.01	
4	EXCAVACION Y DESALOJO	m3	73,434.60	3.70	2
5	RELLENO COMPACTADO DE PIEDRA BOLA	m3	1,203.30	26.16	3
6	ENTIBADO DE MANGLE Y TABLA ESTACADO	m lineal	1,337.00	242.46	3
7	HORMIGON f'c= 140 KG/CM2	m3	902.35	114.58	1
8	HORMIGON f'c= 240 KG/CM2	m3	6,748.45	190.29	1
9	ACERO DE REFUERZO fy= 4.200 KG/CM2	kg	437,022.76	1.96	8
10	RELLENO CON MATERIAL NO CLASIFICADO	m3	66,686.16	2.65	1
11	BARANDA Y PROTECCION	m lineal	1,337.00	39.78	5
				SUBTOTAL	3
				IVA (12%)	3
				TOTAL	3

7.1.5 PRESUPUESTO PARA LA EJECUCION DE LA OBRA

PROYECTO: Estabilización y Prevención de la erosión de las riberas del río Los Amarillos mediante la siembra de vetiver
MONTO: USD \$ 194250.42 SIN IVA
CONCEPTO: PRESUPUESTO DE LA OBRA

Sector	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Cabecera Cantonal			
	Plantas Vetiver	35924	2.78	99868.72
	Estacas	20	3.00	60.00
	Cisternas de 55 galones	2	200.00	400.00
	Canas	400	3.00	1200.00
	Rollos de Alambre	20	1.20	24.00
	Bomba de 2HP	1	350.00	350.00
				101902.72
2	Recinto Santo Domingo			
	Plantas de Vetiver	18845	2.78	52389.10
	Estacas	12	3.00	36.00
	Cisternas de 55 galones	2	200.00	400.00
	Canas	200	3.00	600.00
	Rollos de Alambre	10	1.20	12.00
	Bomba de 2HP	1	350.00	350.00
				53787.10
3	Parroquia Lorenzo de Garaycoa			
	Plantas de Vetiver	13370	2.78	37168.60
	Estacas	10	3.00	30.00
	Cisternas de 55 galones	2	200.00	400.00
	Canas	200	3.00	600.00
	Rollos de Alambre	10	1.20	12.00
	Bomba de 2HP	1	350.00	350.00
				38560.60
			SUBTOTAL	194250.42
			IVA 12%	23310.05
	VALOR TOTAL DEL PROYECTO			217560.47

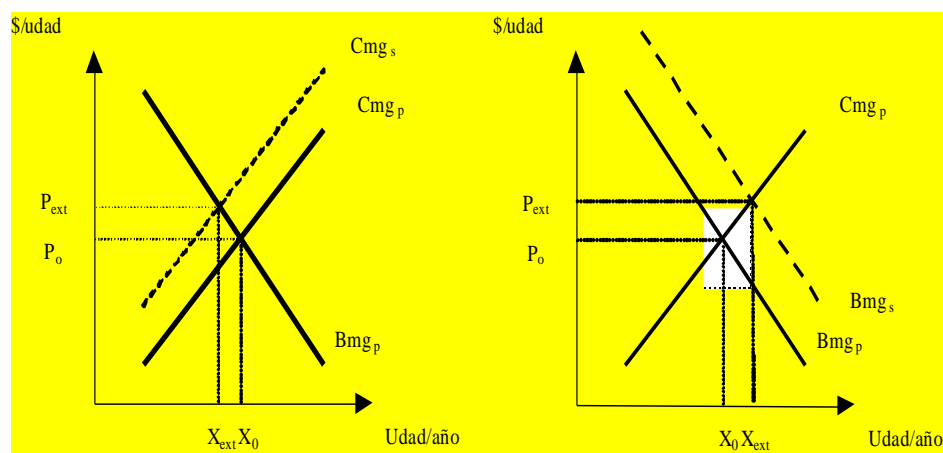
COMPARACION DEL AHORRO DE COSTOS			
PROYECTADO A 10 AÑOS			
	OPCION 1 PLANTAS	OPCION 2 HORMIGON	AHORRO
LORENZO DE GARAICOA			
COSTO OBRA	38,560.60	3,113,479.74	3,074,919.14
COSTO MANTENIMIENTO	66,024.47		-
TOTAL	104,585.07	3,113,479.74	3,008,894.67
RECINTO SANTO DOMINGO			
COSTO OBRA	53,787.10	4,387,022.95	4,333,235.85
COSTO MANTENIMIENTO	93,061.42	-	-
TOTAL	146,848.52	4,387,022.95	4,240,174.43
CABECERA CANTONAL			
COSTO OBRA	101,902.72	8,363,648.00	8,261,745.28
COSTO MANTENIMIENTO	177,401.89	-	-
TOTAL	279,304.61	8,363,648.00	8,084,343.39
RESUMEN TOTAL DE LA OBRA			
	OPCION 1 PLANTAS	OPCION 2 HORMIGON	AHORRO
COSTO OBRA	194,250.42	15,864,150.69	15,669,900.27
COSTO MANTENIMIENTO	336,487.79	-	-
TOTAL	530,738.21	15,864,150.69	15,333,412.48

7.2 ANALISIS SOCIO - ECONOMICO

7.2.1.- INTRODUCCION A LAS EXTERNALIDADES.-

Dentro del proceso de evaluación de la inversión social del I. Municipio del cantón Simón Bolívar, es trascendental detectar los efectos positivos y negativos generados por dicha inversión aunque resulte difícil valorar aquellos efectos que aún quedando fuera del ámbito del proyecto son importantes. Dentro de estos efectos uno de los de mayor complejidad en su determinación es el referido a las externalidades.

En la valoración económico social de una inversión deben ser contemplados la mayor cantidad de agentes relacionados directa, indirectamente y de manera exógena a la misma, pero que en definitiva serán beneficiarios o perjudicados con la idea proyecto. Este enfoque socioeconómico de la inversión rebasa el estrecho marco del análisis financiero-empresarial, para entrar en los aspectos referidos a los impactos, incluso no monetarios pero sí percibidos, por la comunidad de Simón Bolívar.



En los gráficos arriba representados se muestran dos circunstancias generales, donde, desde el punto de vista económico social, se detecta; en el primer caso, la presencia de externalidades negativas con un costo social mayor que el costo privado y en el segundo caso, se detecta una externalidad positiva en el consumo de un determinado producto.

7.2.2.- BENEFICIOS Y AHORROS OBTENIDOS POR LA EJECUCION DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene un fin social, beneficia a la población, a cada uno de los habitantes simoneños de la zona, por ende, el I. Municipio de Simón Bolívar como entidad ejecutora, no obtiene ingresos económicos, no hay venta de ningún bien y no se trata de ningún producto que circule en el mercado de la oferta y la demanda.

La utilidad se la valora en función de sus costos-beneficios y en la cuantificación de los siguientes rubros:

- ✚ En el ahorro de los costos debido a que no se eligió la opción tradicional del hormigón armado para construir el muro en las riberas del río.
- ✚ En el ahorro que tiene el Municipio previniendo inundaciones en la población que afectan aproximadamente 8.000 hectáreas de sembríos y cultivos principalmente de banano, cacao, arroz y caña de azúcar que son los productos que hacen girar a la economía del cantón.
- ✚ En el ahorro que tiene el Municipio a través de sus **Brigadas de Salud**, debido a que la colocación del muro detiene que el agua del río se desborde lo cual evitaría calles inundadas y por ende pozos de aguas estancadas, lo cual en años anteriores se ha convertido en un foco de infección que origina enfermedades tales como tifoidea y hepatitis A.

7.2.3.- SITUACION SIN PROYECTO:

En el invierno del año 2.002, las pérdidas evaluadas por el Departamento de Obras Públicas del I. Municipio del cantón Simón Bolívar, tanto de lo que se pierde en hectáreas de producción más lo que se deja de producir, sumado al deterioro de las calles y avenidas por las aguas estancadas, **superaron la suma de USD \$ 2'000.000,00.**

En el caso de una nueva inundación en el próximo invierno, el Municipio dentro de su Presupuesto General, no tiene contemplada ninguna partida destinada a gastos de mitigación en casos de desastres naturales.

Instituciones climáticas e hidrológicas como el INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada) como el INAHMI (Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología), e inclusive grandes organismos internacionales, no pueden pronosticar con exactitud el clima ni las condiciones fluviales que se avecinen. El INOCAR proyecta sus pronósticos mediante tres boyas oceanográficas fondeadas en el mar, las cuales se encuentran ubicadas en sitios estratégicos en las provincias de Esmeraldas, Manabí y Galápagos, las mismas que actúan mediante sensores satelitales que miden la temperatura y movimientos del agua, pero es humanamente imposible pronosticar el clima o la intensidad del invierno de los próximos años.

7.2.4.- RESPONSABILIDAD SOCIAL DEL MUNICIPIO:

La responsabilidad social del Municipio de Simón Bolívar, le obliga a prevenir que no se repitan las pérdidas cuantiosas provocadas por las inundaciones acontecidas en los años 2000 y 2002, cuyas pérdidas por hectáreas, empobreció en un 35% más a la población del cantón en comparación con el año 1999, en el cual se había recuperado un poco la economía simoneña, después de la fuerte temporada invernal de 1.997 con la presencia del Fenómeno de El Niño.

7.2.5.- EXTERNALIDADES POSITIVAS:

1. Disminuye las tasas de morbilidad provocadas por enfermedades originadas por el estancamiento de aguas.
2. Fomenta el turismo interno del cantón debido a que es muy común para los habitantes del sector bañarse en las aguas de río, lo cual motiva a que moradores de los recintos retirados o inclusive habitantes de cantones aledaños, convergen con sus familias en el río para pasar momentos de sana distracción.
3. Promueve el desarrollo económico y social de las comunidades simoneñas, a través de la mejora de las condiciones sanitarias.
4. Mejora del paisaje.

5. Ahorro de tiempo y de molestias en la población por el libre acceso de las calles y avenidas libres de aguas estancadas, por lo cual se mantiene el tráfico peatonal, y las escuelas, colegios y negocios del sector continúan sus actividades normales, mejorando sustancialmente el nivel de vida de sus habitantes.
6. Se logran efectos agroproductivos en términos de cantidad y calidad de los productos agrícolas a partir de, una mejor regulación y eficiencia en el uso del recurso hídrico existente.

Ni el inversionista (osea el Municipio) recibirá ingreso alguno, por evitar que se desborde el río, ni los consumidores de este recurso hídrico, (osea los moradores del cantón), pagarán por tal servicio mejorado.

Sin embargo, la sociedad conformada por dicha colectividad, evitará enfermedades asociadas con las bacterias y focos de infección que se originan en todas las aguas estancadas (Hepatitis A, Fiebre Tifoidea y Enfermedades diarreicas agudas ó EDA).

En consulta a expertos del Ministerio de Salud Pública (en el Dpto. Higiene y Epidemiología) se comprueba que en aquellas poblaciones donde se carece de alcantarillado existe una alta tasa de enfermedades de transmisión hídrica.

Para el cálculo de la externalidad positiva se siguió el criterio de estimar:

- **BENEFICIO.** Los costos evitados por las enfermedades mencionadas “no sufridas” por la población (Tablas # 1 y 2)
- **BENEFICIO.** Las *pérdidas productivas reducidas* por evitar tales enfermedades (en calidad de ausentismo laboral por enfermedades de tal naturaleza) (Tabla # 3).

Tabla # 1 BENEFICIOS			
Costos evitados por consulta médica en enfermedades por causas hídricas.			
Tipo de enfermedad	# consultas/año*	# consultas atribuibles/año**	Costo total (\$)***
E.D.A.	4710	1177	5.275,12
Hepatitis	167	41	187,76
Fiebre Tifoidea	1	0	0,11
Total			5.462,99

Fuente: Estadística recopilada en el Ministerio de Salud

Tabla # 2 BENEFICIOS			
Costos evitados por asistencia hospitalaria en enfermedades por causas hídricas			
Causas de ingreso	Estancia (pacientes-día)	Estancia atribuidas al agua (pacientes-día)	Costo total (\$)
EDA	31086,6	7771,65	163.204,65
Hepatitis A	1104,8	276,45	4.140,75
Fiebre Tifoidea	0,66	0,17	4,78
Total			167.350,18

Fuente: Estadística recopilada en el Ministerio de Salud

Tabla # 3: BENEFICIO			
Estimación de pérdidas productivas evitadas por ausentismo laboral dada estas enfermedades			
Causales de ausentismo	Total de casos (paciente-laboral)	Jornadas afectadas (pacientes-día)*	Costo económico de inactividad (\$) **
EDA	2778,59	41684,85	549.671,42
Hepatitis A	98,07	3948,8	52.063,94
Fiebre Tifoidea	0,06	2,36	31,20
Total	0		601.766,56

Fuente: Estadística recopilada en el Ministerio de Salud

7.2.6.- COSTO SOCIAL DEL PROYECTO

- Los recursos económicos del Municipio son limitados. Por ende a pesar de que esta obra es muy importante para el cantón, en el momento que se decide invertir en la siembra del vetiver, se deja de hacer alguna otra obra de menor prioridad pero igual necesaria como por ejemplo el lastrado de algún camino vecinal, que por lo general es lo que los agricultores y obreros siempre están solicitándole al Municipio.
- La reducción de actividad comercial para aquellos comerciantes que se dedican a la compra y venta de hormigón.

**CUADRO DESCRIPTIVO DE LAS PERDIDAS ECONOMICAS SUFRIDAS EN
POR EL INVIERNO DEL AÑO 2002, ESPECIALMENTE EN LAS ZONAS DE PR
UBICADAS EN LOS SECTORES ALEDANOS AL RIO LOS AMARILLOS**

PRODUCTO AGRICOLA	VALOR POR HECTAREA (EN DOLARES)	COSTO PERDIDO EN PROPORCION AL VALOR DE LA HA.	NUMERO DE HECTAREAS PERDIDAS Y/O DEJADAS DE PRODUCIR
BANANO	10,000.00	4,500.00	350.00
CACAO	7,000.00	3,000.00	500.00
CANA DE AZUCAR	3,500.00	1,000.00	300.00
MAIZ	2,500.00	550.00	600.00
TOTAL			1,750.00

Total de hectareas de produccion perdidas en el invierno y/o dejadas de producir.....

Valor economico perdido por el invierno y/o dejado de ganar.....

Fuente: Datos Estadisticos proporcionados por e
Publicas Municipales de Simon Bolivar

CUADRO DESCRIPTIVO DE LAS DANOS SUFRIDOS EN LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE CALLES, AVENIDAS Y PLAZAS, OCASIONADOS POR LOS INVIERTE DE LOS AÑOS 2000 Y 2002, ESPECIALMENTE POR LAS AGUAS ESTANCA Y POR LA INTENSIDAD DE LAS LLUVIAS.

SECTORES PERJUDICADOS ALEDANOS AL RIO	UBICACION	CUANTIA ECONOMICA DE LOS DANOS
Sector del Malecon 10 de Agosto	Cabecera Cantonal de Simon Bolivar	\$ 75,000
Sector del Malecon 12 de Octubre	Cabecera Cantonal de Simon Bolivar	\$ 60,000
Sector Daiquiri	Cabecera Cantonal de Simon Bolivar	\$ 25,000
		\$ 160,000
Sector Las Vegas	Parroquia Lorenzo de Garaycoa	\$ 25,000
Sector Enroscado	Parroquia Lorenzo de Garaycoa	\$ 15,000
Costado del Puente Garaycoa	Parroquia Lorenzo de Garaycoa	\$ 10,000
		\$ 50,000
TOTAL.....		\$ 210,000

GASTOS DE PROMOCION DE LA OBRA

RAZON	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
Folleto explicativo para la Junta Civica y los colegios	0.30	2000	600.00
Letrero colocado en el sitio mismo de la obra	150.00	3	450.00
Anuncio en el periodico local del canton de la inauguracion de la obra	400.00	1	400.00
TOTAL GASTOS DE PROMOCION			1,450.00

Los gastos de promocion solo seran pagados una sola vez, dentro del primer ano, una vez concluida e inaugurada la obra.

Son tres letreros porque son tres lugares distintos: Cabecera Cantonal de Simon Bolivar, Recinto Santo Domingo y Parroquia Lorenzo de Garaycoa.

PROYECTO: ESTABILIZACION Y PREVENCION DE LA EROSION DE RIBERAS DEL RIO LOS AMARILLOS
UBICACIÓN: CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DEL GUAYAS

FLUJO DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO MENSUAL

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
INGRESOS									
APORTE MUNICIPAL	3243.50	2373.50	2373.50	2373.50	1938.50	1938.50	208.50	208.50	208.50
TOTAL INGRESOS	3243.50	2373.50	2373.50	2373.50	1938.50	1938.50	208.50	208.50	208.50
EGRESOS									
Riego	290.00	290.00	290.00	290.00	290.00	290.00	0.00	0.00	0.00
Control de malezas	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00
Linea cortafuego	870.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vigilancia	435.00	435.00	435.00	435.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Poda	43.50	43.50	43.50	43.50	43.50	43.50	43.50	43.50	43.50
Fertilizante	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Agua riego	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL EGRESOS	3243.50	2373.50	2373.50	2373.50	1938.50	1938.50	208.50	208.50	208.50
TOTAL EFECTIVO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FLUJO ECONOMICO - SOCIAL

Razón	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
BENEFICIOS SOCIALES	0.00	4,087,813.17	4,087,813.17	4,087,813.17
Ahorro en hectareas de cosechas no perdidas		3,705,000.00	3,705,000.00	3,705,000.00
Ahorro por la no reparacion de infraestructuras		210,000.00	210,000.00	210,000.00
Ahorro en las enfermedades evitadas		172,813.17	172,813.17	172,813.17
COSTOS TOTALES	0.00	19,814.69	18,364.69	18,364.69
Gastos de Mantenimiento		15,492.00	15,492.00	15,492.00
Gastos de Promocion		1,450.00	0.00	0.00
Depreciacion Bomba de Riego		964.80	964.80	964.80
Depreciacion por Periodo Vegetativo		1,907.89	1,907.89	1,907.89
Ingresos sociales netos	0.00	4,067,998.48	4,069,448.48	4,069,448.48
Readicion Depreciacion Bomba de Riego		964.80	964.80	964.80
Readicion Depreciacion por periodo vegetativo		1,907.89	1,907.89	1,907.89
Costo entregado al contratista	-194250.42	0.00	0.00	0.00
costos de fiscalizacion de la obra	-1800	0.00	0.00	0.00
costos de replante	-1000	0.00	0.00	0.00
Valor Residual				
FLUJO DE CAJA NETO	-197,050.42	3,873,820.75	7,946,141.92	12,018,463.09
	-197,050.42	4,070,871.17	4,072,321.17	4,072,321.17

VAN	-197,050.42	3,823,226.51	3,576,855.43	3,329,122.56
VAN	16,506,941.44			
TIR	1934%			

Conclusion:

El beneficio social-economico que va a obtener la comunidad de Simon Bolivar es altamente significativo y sostenible en el tiempo la inversion que se va a realizar.

7.3.- ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Este proyecto tiene una enorme ventaja a mas de la económica, se trata de un proyecto con un impacto ambiental altamente positivo. Siendo vegetativo el vetiver, también es benévolo para el medio ambiente Describir y analizar la problemática ambiental relacionada con el proyecto y sobre la cual éste tendrá impacto.

7.3.1.- BREVE DESCRIPCION A NIVEL MUNDIAL DEL VETIVER EN LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Las características morfológicas y fisiológicas exclusivas del pasto vetiver lo hacen muy idóneo para efectos de protección del medio ambiente en zonas de bioreparación, filtración y rehabilitación.

APLICACIONES EN BIOREPARACIÓN:

1.- En **Australia** los residuos de rellenos e industriales están normalmente contaminados con metales pesados como As, Cd, Cr, Ni, Cu, Pb y Hg, que los hace altamente tóxicos tanto para plantas como para los humanos. El movimiento de estos materiales contaminantes desde los lugares en los que se emiten debe ser adecuadamente controlado. En investigaciones realizadas por Paul Truong se ha demostrado que el vetiver es altamente tolerante a niveles muy altos de metales pesados como As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se y Zn. Estos resultados indican que el pasto vetiver es muy idóneo para ser usado en la rehabilitación de esos sitios contaminados y los trabajos realizados en Australia han mostrado de manera concluyente que el vetiver puede ser usado para rehabilitar taludes y líneas de desagüe altamente erosionables y para reducir la lixiviación de estos sitios contaminados.

2.- En la **China** se descubrió que el vetiver puede remover el 34% del N total y el 68% de P soluble al agua en lagos y ríos contaminados después de una semana de crecimiento; la tasa de remoción fue del 99% para P después de tres semanas y del 74% para el total de N

después de cuatro semanas. Como planta de muy rápido crecimiento y gran producción (producción de materia seca de hasta 700t/ha/año) en condiciones de altos contenidos de N y P, esto se traduce en 102 toneladas de N y 54 toneladas de P que pueden ser removidas anualmente por hectárea con la siembra del vetiver. Además, el material recolectado con la técnica de "isla flotante" desarrollada por los chinos puede ser usado como alimento para animales y rastrojo para los huertos o la manufactura de papel. En China tenía un valor de materia seca de US\$10/t como pulpa para papel. Estas comprobaciones muestran que el vetiver es un recurso poderoso para purificar el agua contaminada, que tiene el potencial de aportar un ingreso adicional a los agricultores o a las organizaciones encargadas del tratamiento de residuos.

3.- En **Tailandia**, investigaciones realizadas con cultivos de repollo en laderas empinadas (60%) indican que las barreras de vetiver desempeñan un papel importante en el proceso de captura y descontaminación de sustancias agroquímicas, especialmente plaguicidas como el carbofurán, el monocrotofos y el anaclor, impidiéndoles acumularse en los cultivos y contaminar las tierras y los escurrimientos de agua.

FILTRACIÓN

La nutrida constitución de las barreras de vetiver es también un filtro eficaz de sedimentos tanto gruesos como finos en los escurrimientos de agua. Estos sedimentos deben atraparse en el sitio mismo, o pena de que contaminen y sedimenten los cursos fluviales, los caminos y otras obras de infraestructura. Los contaminantes químicos también son a menudo absorbidos por estos sedimentos que, al ser atrapados por las barreras de vetiver, reducirán la contaminación en el sitio.

En **Tailandia** las barreras de vetiver se usan de manera generalizada para atrapar materiales gruesos y también para filtrar sedimentos finos en los escurrimientos que van a dar a las represas de los agricultores y a los estanques de pesca en los pueblos rurales.

En **Australia** se están usando unas franjas de filtración de vetiver para atrapar sustancias agroquímicas y fertilizantes en los cañaverales y en tierras industriales y canteras, en donde

las barreras de vetiver sembradas a través de cursos fluviales y líneas de desagüe han reducido la erosión y atrapan sedimentos tanto gruesos como finos.

REHABILITACIÓN

En **Australia**, el vetiver es altamente eficaz en la rehabilitación de viejas canteras, en donde muy pocas especies se han establecido debido a la hostilidad del ambiente. Se ha usado el vetiver para estabilizar primero superficies flojas y no compactas, de manera que otras especies puedan más tarde colonizar las zonas entre barreras. El vetiver también ha sido utilizado con éxito para estabilizar los desechos pesados, altamente salinos, sódicos y alcalinos (pH 9,5) de la minería del carbón y los desechos altamente ácidos (pH 2,7) de la minería del oro. También se ha usado con éxito para estabilizar y rehabilitar un suelo ácido de sulfato altamente erosionable en la llanura costera, en donde el pH real del suelo es de aproximadamente 3,5 y el pH oxidizado llega hasta 2,8. Igualmente ha sido utilizado el vetiver para rehabilitar tierras afectadas por la sal debido tanto a la salinización de las tierras secas, como a la irrigación.

En **África del Sur** diversas compañías mineras han usado el vetiver eficazmente para estabilizar/rehabilitar "represas de fango" que han quedado de la minería del carbón el oro, el diamante y el platino.

8. ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD

VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO A FUTURO

En la ejecución de este proyecto está involucrada la comunidad simoneña y el personal del municipio oriunda de la zona, como también los agricultores locales, los mismos que una vez que aprendan a manejar el cultivo y destaquen las propiedades del mismo tanto en la parte agrícola como económica, el proceso se multiplicará y se desarrollará una costumbre local de sembrar el vetiver en todas las riberas del río Los Amarillos como en la de los esteros y canales, ya que esta planta es fácil de multiplicarla.

CONDICIONES DE AUTOGESTIÓN

El vetiver es una planta gramínea forrajera y de alta adaptabilidad, resistente a condiciones climáticas extremas y de alta variabilidad, por lo que utilizando a la organización de segundo grado UNOSSIB (Union de Organizaciones Sociales de Simon Bolivar), se procederá a capacitarlos para la construcción de los viveros para la multiplicación, a difundir las propiedades y a implementar de manera permanente la siembra especialmente con el sector bananero de la zona.

ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

Una vez que la UNOSSIB domine la capacidad de multiplicar el vetiver, este lo venderá a precios cómodos descontando el valor real de producción mas una pequeña utilidad para la organización siendo la misma una política de constitución, considerando que actualmente este producto es inaccesible ya que no existe en la zona.

Hay que resaltar que el municipio trabajara básicamente en los sectores urbanos y focalizadamente en los rurales, pero a largo tiempo son estos los que hay que desarrollar con mayor énfasis, y la ventaja radica en que las riberas en estas areas son privadas, lo que

determinará que los propios agricultores dueños de los predios sembrarán por el conocimiento de las ventajas comparativas de los sectores ya desarrollados.

CONDICIONES DE EMPODERAMIENTO Y PARTICIPACIÓN

La UNOSSIB tiene nueve filiales distribuidas geográficamente en todo el cantón, cada una tiene personería jurídica y esta sustentada en su propia naturaleza y potencialidad , por lo que el programa de difusión y capacitación hará que este se multiplique a nivel cantonal ya que la estrategia es de que cada filial maneje de manera concomitante el programa a través de la Escuela de Campo dirigida por el INIAP, (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) sustentado en la exietncia de un convenio interinstitucional ya suscrito.

9. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

9.1 PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Partimos de una medicion actual desde el punto de vista social y economico:

Primero, con una muestra de cinco familias residentes en las cercanias de las riberas y que tengan relacion directa con el efecto de los riesgos y beneficios.

Segundo, con esta elaboraremos una ficha, la misma que sera actualizada cada ano luego de la epoca lluviosa.

Tercero, se cuantificara la cantidad de plantas multiplicadas por la UNOSSIB y la curva de la demanda.

Cuarto, se registraran con fotografias el antes y después de cada sector involucrado.

9.2 DIMENSIONES Y NIVELES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Si escogemos como referencia cinco familias, esto significa que cada filial tendrá a cargo este monitoreo dando un total de 45 familias como universo, que serán involucradas en el monitoreo, y por los tres viveros que se establecerán en la organización, tendrán la obligación de llevar un registro de producción y venta.

El mismo hecho de que este es un sistema nuevo en el sector, va a generar expectativas en el area especialmente agrícola, ya que uno de los factores de riesgo es la inundación. Se entregara un pequeño cuestionario de cinco preguntas a los productores de las áreas de influencia y con mayor capacidad de convocatoria local que incluso gocen de un buen concepto de sus colegas y vecinos, para que de esta forma sus criterios vertidos en dicho cuestionario signifique una evaluación efectiva.

La participación de una organización como la UNOSSIB es un referente para nuevos o futuros proyectos locales.

9.3 INDICADORES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

La siguiente matriz describe los indicadores que permitirán que el presente proyecto se ejecute:

Indicadores Finalidad	Medios de Verificación	Supuestos Sostenibilidad
Se contribuye con la consolidación de las riberas a eliminar el peligro permanente de las inundaciones por ende el riesgo que corren las familias que habitan en el área de influencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La recopilación de los datos emitido por los boletines del INAHMI y del INOCAR. 2. Recopilación de las fichas 3. Informes mensuales durante la época lluviosa elaborado por el Depart. de Obras Públicas Municipales. 4. Estudio de verificación realizados por técnicos del CEDEGE. 5. Auditorias del impacto ambiental realizadas por la Dirección de Medio Ambiente, Producción Agropecuaria y Turismo del Municipio de Simón Bolívar. 	1. El INIAP permanentemente a través de la Escuela de Campo, apoyara para la educación y difusión continua del proyecto.
Indicadores Propósito	Medios de Verificación	Supuestos Finalidad
<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuye en un 80% la erosión de los taludes durante los primeros nueve meses del ciclo vegetativo del vetiver. 2. Por efecto de la consolidación se recupera el 70% de la productividad de los cultivos por la no presencia de las inundaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante la época lluviosa, con datos proporcionados vía Internet por el INAHMI y el INOCAR, con referencia a los milímetros de agua dispuestos cada quince días. 2. Estadísticas trimestrales emitidas por la Dirección de Medio Ambiente, Desarrollo Agropecuario y Turístico del MSB. 	1. Una vez iniciado el proyecto, con la siembra del vetiver y la construcción de los viveros, el municipio depositara un capital semilla y emitirá las ordenanzas correspondientes.
Indicadores Componentes	Medios de Verificación	Supuestos Propósito
1. Terreno de la riberas estabilizado	1.1 Reportes trimestrales de los metros cúbicos de suelo erosionados en las primeras lluvias por parte del Depart. OOPMM.	1. El MSB, la UNOSSIB, y el INIAP, seguros de la capacidad de multiplicación, siembra y difusión del vetiver.
2. Establecimiento de las plantas de vetiver sembradas a lo largo de las riberas del río en forma de cercas y barreras.	2.1 Acta de entrega recepción de la siembra de vetiver. 2.2 Fotografías	
3. Mantenimiento inicial implementado sobre las plantas de vetiver recién sembradas.	3.1 Acta de entrega recepción de las plantas sembradas y que hayan prendido a manera de germinación luego de transplantadas. 3.2 Fotografías 3.3 Reportes trimestrales de las condiciones del cultivo.	
4. Obreros, ingenieros y asesores forestales integrados y trabajando en equipo.	Registros de asistencias de los obreros constante en el Libro de Obra. Contratos celebrados entre el Municipio y el o los contratistas.	
5. Programa de difusión y promoción a través de la UNOSSIB sobre los beneficios del vetiver y la importancia de su uso en la consolidación de las riberas impartidos a los beneficiarios en toda la comunidad.	Ficha levantada por la UNOSSIB. Entrevistas a los beneficiarios del proyecto.	

9.4 PERIODICIDAD Y RESPONSABLES

La periodicidad de las actividades de monitoreo y de la evualcion es:

- ✚ A nivel de viveros de manera mensual,
- ✚ A nivel de cultivos, de manera quincenal
- ✚ A nivel de periodos de lluvias, de manera trimestral
- ✚ A nivel de proyecto, de manera anual

Los responsables externos e internos que intervendran en el proyecto son:

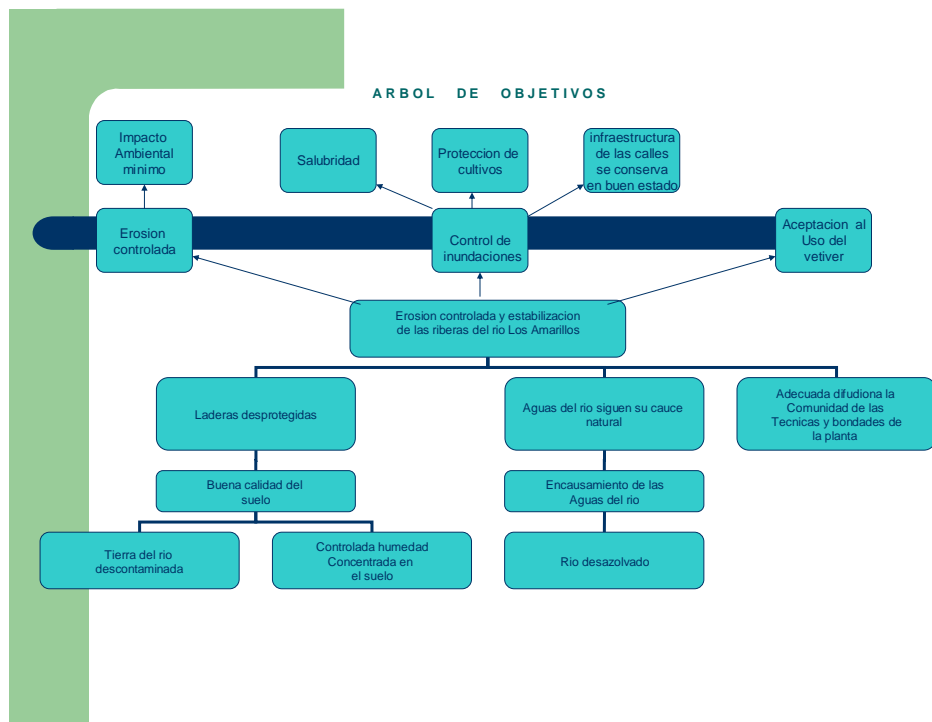
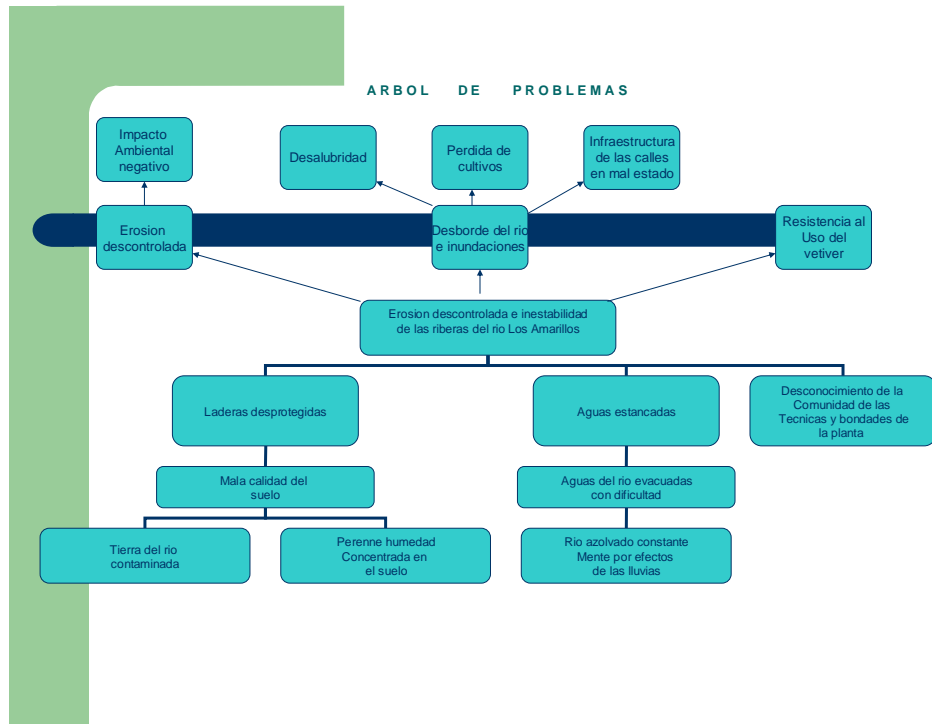
- ✚ INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP).
- ✚ UNION DE ORGANIZACIONES SOCIALES DE SIMON BOLIVAR (UNOSSIB).
- ✚ MUNICIPIO DE SIMON BOLIVAR, DIRECCION DE MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO AGROPECUARIO Y TURISMO y DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES.

10. ANEXOS

ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS			
GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
<p>Municipio del Cantón Simón B. Concejo Municipal de S.B. Alcalde del Cantón S.B. Director OOPP Municipales Director de Planificación Mun Director Financiero Munic. Ministerio de Economía y Finanzas Ministerio del Medio Ambiente Hombres y Mujeres del Cantón Moradores h. y m. de la Parroq. Lorenzo de Garaicoa Moradores h. y m. del Recinto Santo Domingo Moradores de la Cabecera cantonal de Simón Bolívar Presidente Junta Parroquial de Lorenzo de Garaicoa Personal de trabajo Asesores Forestales Agrícolas Técnicos e ingenieros -as Agricultores comuneros obreros y obreras comerciantes Vendedores de materiales para la siembra Vendedores de concreto contratistas de obras ingenieros civiles tradicionales Propietarios Viveros Vetiver</p>	<p>Del Municipio hacer la obra y demostrarle a la gente que en esta administración sí se preocupan por construir nuevos proyectos. Del Alcalde que mejore la calidad de vida de los pobladores y que se proteja lo construido Los Directores de OOPP, Planifica- ción y Financiero trabajar y justificar su sueldo Del Ministerio que el dinero sea bien invertido en el proyecto y que el proyecto sirva para darle buena imagen al Gobierno. De los moradores que la obra les quede cerca de sus casas y les beneficie directamente. De los asesores forestales ganar el contrato y por ende ganar dinero. De los ingenieros, agricultores comuneros y demás obreros tener trabajo y ganar dinero Comerciantes vender sus Materiales para la siembra Propietarios de viveros que le compren a ellos las plantas</p>	<p>Laderas desprotegidas Tierra de riberas del río contaminadas y altamente erosionables Mala calidad del suelo Humedad del suelo difícil de controlar Tiempo transcurre y cada día el terreno se va desgastando y destruyendo mas No se cuenta con recursos económicos suficientes. Desconocimiento por parte de la comuni- dad de las bondades, características y beneficios de la planta de vetiver. Escasos asesores forestales en el país. La población prefiere aceras y bordillos que una "plantación" de vetiver Ingenieros Civiles promueven soluciones tradicionales Resistencia al uso del vetiver Fragilidad de las construcciones aledañas del sector Inversión que el Municipio hizo con la obra del Desazolve del Río Los Amarillos desprotegida. Material desalojado producto del desazolve esta expuesto de manera desprotegida a la erosión. Agricultores disponen materiales inorganicos o no degradables productos de actividades bananeras</p>	<p>Constitución Política del Ecuador Ley Organica de Régimen Municipal Ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Transferencia económica realizada por Ministerio de Economía y Finanzas Convenio celebrado con el Ministerio de Medio Ambiente El recurso natural que existe es la planta de vetiver. Existe viveros de vetiver en la comuna Recursos tecnológicos como laptop para procesar la información del campo. Recurso humano, existencia de asesores forestales especialistas en el tema de las plantas de vetiver Recurso Humano, existencia de mano de obra en el sector, gente de las comunas dispuestas a trabajar. Existe telefonía convencional en la zona El Alcalde cuenta con respaldo político del Cabildo</p>

Involucrados

- Ilustre Municipio del Canton Simon Bolivar
- Concejo Municipal
- Alcalde del Canton
- Ministerio de Economia y Finanzas
- Ministerio del Ambiente
- Gerente Municipal
- Director OOPPMM
- Director Financiero
- Junta Parroquial de Lorenzo de Garaicoa
- Hombres y Mujeres moradores de la Cabecera Cantonal
- Hombres y Mujeres Moradores del Recinto Santo Domingo
- Junta Parroquial de Lorenzo de Garaicoa
- Ingenieros agronomos y asesores forestales
- Agricultores comuneros
- Propietarios viveros vetiver
- Vendedores materiales de cultivo y siembra
- Contratistas de obra
- Vendedores de concreto
- Ingenieros civiles tradicionales



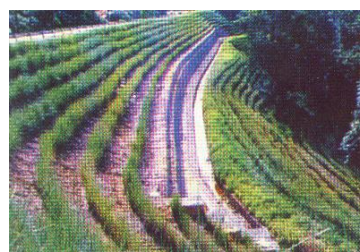
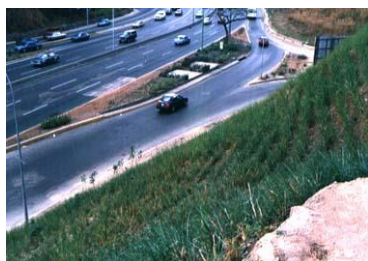
Vetiver recién sembrado



Vetiver en crecimiento



Vetiver crecido



Fotos Vetiver



Vetiver

Rio
Los
Amarillos



ANALISIS FODA DEL MUNICIPIO

● FORTALEZAS

- Alcalde lider, visionario y emprendedor
- Comunidad simonena participativa
- Gerencia Municipal vigilante de los demas departamentos municipales.
- Personal obrero capacitado para diferentes labores.
- Posesionamiento de la UNOSSIB.

Debilidades

- Estructura física inadecuada
- Falta de programas de capacitación permanente.
- Desmotivación del personal
- Equipos, mobiliarios, materiales y herramientas de trabajo insuficientes.
- Incumplimiento en el pago de sueldos y salarios.
- No hay incentivos para todo el personal como por ejemplo: uniformes.
- No se aplican normas de Bio-seguridad.
- No hay espacios de integración social entre el personal (campeonatos internos de fútbol, etc).
- No hay sistema de comunicación e información
- No hay sistema de gestión del recurso humano.
- Insuficiente coordinación entre los diferentes departamentos.
- Dificultades en las relaciones interpersonales
- Presupuesto municipal insuficiente
- Débil gestión administrativo – financiera (bajos ingresos propios).
- Existe solamente un vehículo y en malas condiciones.
- No hay programa de mantenimiento preventivo de equipos, maquinarias y vehículo.

Oportunidades

- Nueva Ley de Seguridad Social
- Alianzas estratégicas con otras instituciones públicas y privadas.
- Fuentes de financiamiento: Banco del Estado, Banco Mundial, Fondo de Solidaridad, MIDUVI, entre otros.

Amenazas

- Inestabilidad política y económica del país.
- Incumplimiento del Gobierno en el envío de transferencias
- Fenómenos naturales: Inundaciones
- Altos índices de analfabetismo del cantón.
- Bajos índices de niños y adolescentes que terminan instrucción primaria y secundaria.
- Alarmante índice de consumo de alcohol de la población.
- Presencia de actos delictivos.

11. BIBLIOGRAFIA

- I. ILUSTRE MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR, ASESORIAS PROPORCIONADAS POR EL ING. JOHNNY FIRMAT CHANG, ALCALDE; DRA. JUNE ROBLES, GERENTE MUNICIPAL; ING. JORGE BERNIS QUINTO, DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES; ING. CARLOS CHIMBORAZO, CONTRATISTA CALIFICADO DEL MUNICIPIO.
- II. ASESORIA FORESTAL, BIO-VEGETAL Y TECNICA PROPORCIONADA POR EL ING. AGR. RAFAEL MARTÍNEZ JACOB.
- III. INFORMACIÓN OBTENIDA EN INTERNET:
WWW.REDVETIVER.NETWORK.COM
- IV. DEPARTAMENTO TECNICO Y LEGAL DE LA UNIDAD COORDINADORA DEL PROGRAMA DE EMERGENCIA PARA AFRONTAR FENÓMENOS NATURALES – COPEFEN
- V. DATOS ESTADISTICOS INVESTIGADOS EN EL INOCAR, INAHMI, INIAP, UNOSSIB, MINISTERIO DEL AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD.
- VI. INEC 2001
- VII. SIISE 4.0