



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TEMA:

**SISTEMA DE RIEGO PARA EL SECTOR “LA GARGANTA”, PARROQUIA
CASACAY, PASAJE, EL ORO, ECUADOR**

AUTORES:

- GALO DANNY ARTEAGA MEDINA
- MIGUEL EMILIO MALDONADO AMAYA
- MARCO ASDRUBAL CARPIO JARAMILLO

DIRECTOR:

ECON. ALEX CEVALLOS BENÍTEZ, PMP

Guayaquil - Ecuador

Noviembre de 2013

AGRADECIMIENTO

A nuestros maestros de la ESPAE,
a los colegas de la maestría que nos acompañaron en esta grandiosa aventura,
a los pobladores de la parroquia Casacay por su confianza,
y a nuestro tutor de tesis, Econ. Alex Cevallos por sus consejos y guía
en la realización de este trabajo

DEDICATORIAS

A mis padres, Jorge y Elvira, por su guía en mis decisiones de vida;

A mis hermanos, por su apoyo incondicional;

a mi hija Doménica, por ser la razón de mis emprendimientos y alegrías;

y a mi compañera de vida M@yi, por su amor, comprensión y fortaleza

Galo Arteaga

A Dios, a mis padres, y a los profesores de la ESPAE

que contribuyeron a mi crecimiento profesional

Miguel Maldonado

A mi esposa Ruth y a mis hijos Carlos Enrique,

Litha y Verónica, por su apoyo y comprensión

Marco Carpio

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

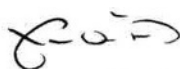
PROMOCIÓN 6

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

En la ciudad de Guayaquil, a los doce días del mes de noviembre de dos mil trece, en el Aula A2 de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **SISTEMA DE RIEGO PARA EL SECTOR "LA GARGANTA"**, PARROQUIA CASACAY, PASAJE, EL ORO, ECUADOR el Sr. **GALO DANNY ARTEAGA MEDINA**, obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final

Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: **Xavier Ordeñana Rodríguez**, **Sonia Zurita Erazo** y **Alex Cevallos Benítez** quienes firman a continuación:



XAVIER ORDEÑANA RODRÍGUEZ



SONIA ZURITA ERAZO



ALEX CEVALLOS BENÍTEZ
TUTOR

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

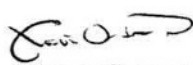
PROMOCIÓN 6

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

En la ciudad de Guayaquil, a los doce días del mes de noviembre de dos mil trece, en el Aula A2 de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **SISTEMA DE RIEGO PARA EL SECTOR "LA GARGANTA", PARROQUIA CASACAY, PASAJE, EL ORO, ECUADOR** el Sr. **MIGUEL EMILIO MALDONADO AMAYA**, obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final

Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: **Xavier Ordeñana Rodríguez**, **Sonia Zurita Erazo** y **Alex Cevallos Benítez** quienes firman a continuación:


XAVIER ORDEÑANA RODRÍGUEZ


SONIA ZURITA ERAZO


ALEX CEVALLOS BENÍTEZ
TUTOR

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

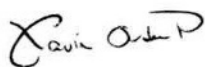
PROMOCIÓN 6

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

En la ciudad de Guayaquil, a los doce días del mes de noviembre de dos mil trece, en el Aula A2 de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **SISTEMA DE RIEGO PARA EL SECTOR "LA GARGANTA"**, PARROQUIA CASACAY, PASAJE, EL ORO, ECUADOR el Sr. **MARCO ASDRUBAL CARPIO JARAMILLO**, obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final

Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: **Xavier Ordeñana Rodríguez**, **Sonia Zurita Erazo** y **Alex Cevallos Benítez** quienes firman a continuación:



XAVIER ORDEÑANA RODRÍGUEZ



SONIA ZURITA ERAZO



ALEX CEVALLOS BENÍTEZ
TUTOR

TABLA DE CONTENIDO

ANÁLISIS DE LOS INVOLUCRADOS.....	7
ANÁLISIS DE PROBLEMAS	8
ANÁLISIS DE OBJETIVOS.....	9
MARCO LÓGICO	10
ALCANCE	16
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT).....	18
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT).....	19
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT).....	20
PROGRAMACIÓN.....	21
PARTE I - ESTUDIO DE MERCADO	23
1.1 CONTEXTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO	23
1.2 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	23
1.2.1 DECISIÓN GERENCIAL	23
1.2.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	24
1.2.3 COMPONENTES.....	24
1.2.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	25
1.2.5 HIPÓTESIS	25
1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	25
1.3.1 ETAPAS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO	25
1.3.2 DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
1.3.3 PLAN MUESTRAL	28
1.3.4 RESULTADOS DE ANÁLISIS.....	28
1.3.4.1 COMPONENTE 1.....	28
1.3.4.2 COMPONENTE 2.....	31
1.3.4.3 COMPONENTE 3.....	32
1.3.4.4 COMPONENTE 4.....	33
1.3.4.5 HIPÓTESIS 1.....	34
1.3.4.6 HIPÓTESIS 2.....	35
1.3.5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO	36
PARTE II – ANÁLISIS TÉCNICO	37
2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO	37
2.1.1 CAPTACIÓN	37
2.1.2 CONDUCCIÓN	38
2.1.3 TANQUE DE ALMACENAMIENTO	38
2.1.4 SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO	39
2.2 EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL	39

2.3	OPERACIÓN.....	39
2.3.1	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO	40
2.3.2	LLENADO DE TUBERÍAS	40
2.3.3	VACIADO DE TUBERÍAS.....	41
2.3.4	APLICACIÓN DEL RIEGO.....	41
2.3.5	RECOMENDACIONES PARA UN BUEN USO DEL RIEGO	42
2.4	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO	42
2.4.1	VIGILANCIA DEL SISTEMA.....	43
2.4.2	CONTROL DE MALEZAS	43
2.4.3	DESAZOLVES O EXTRACCIÓN DE SEDIMENTOS	43
2.4.4	REPARACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	43
2.4.5	REPARACIÓN DE CONCRETOS	44
2.4.6	DEPÓSITO DE MATERIALES	44
2.4.7	LABORES DE MANTENIMIENTO DE LA COMUNIDAD	45
2.5	BALANCES	45
2.5.1	BALANCE DE MANO DE OBRA	45
2.5.1.1	PERSONAL TÉCNICO.....	45
2.5.1.1.1	CONTRATISTA (PERSONA NATURAL O JURÍDICA).....	46
2.5.1.1.2	SUPERINTENDENTE DE OBRA.....	46
2.5.1.1.3	ASESORAMIENTO TÉCNICO.....	46
2.5.1.1.4	PERSONAL DE OBRA.....	46
2.5.2	BALANCE DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	46
2.5.2.1	MAQUINARIA PESADA	46
2.5.2.2	MAQUINARIA LIVIANA.....	46
2.5.2.3	MOVILIZACIÓN	47
2.5.2.4	EQUIPO DE MEDICIÓN.....	47
2.5.3	BALANCE DE OBRAS CIVILES	47
2.5.4	TAMAÑO DEL PROYECTO.....	48
2.5.5	LOCALIZACIÓN	48
2.5.5.1	UBICACIÓN.....	48
2.5.5.2	LÍMITES	49
2.5.5.3	SUPERFICIE	49
2.5.6	DECISIÓN TECNOLÓGICA	49
2.5.6.1	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL RIEGO PRESURIZADO	49
PARTE III - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		50
3.1	LÍNEA BASE AMBIENTAL	51
3.1.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	51
3.1.2	COMPONENTE FÍSICO	51
3.1.2.1	HIDROLOGÍA.....	51
3.1.2.1.1	CAUDAL HÍDRICO.....	52
3.1.2.1.2	CAUDAL ECOLÓGICO	52
3.1.2.1.3	CALIDAD DE AGUA.....	53
3.1.2.2	GEOLOGÍA	53

3.1.2.3	COMPONENTE BIÓTICO	55
3.1.2.4	FLORA.....	56
3.1.2.5	FAUNA	57
3.2	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	57
3.2.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CLAVES Y SIGNIFICATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO.....	57
3.2.2	IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS POR EL PROYECTO	59
3.3	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	80
3.3.1	RESULTADOS GENERALES ESPERADOS	80
3.3.1.1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	80
3.3.1.2	ETAPA DE OPERACIÓN.....	80
3.3.1.3	ETAPA DE ABANDONO.....	81
3.3.2	MEDIO BIÓTICO.....	81
3.3.2.1	MEDIDA 1: MANEJO DE LA VEGETACIÓN DESTRUIDA	81
3.3.2.2	MEDIDA 2: PROTECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE	82
3.3.2.3	MEDIDA 3: MANEJO DEL SUELO ORGÁNICO DESALOJADO Y RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN	82
3.3.3	MEDIO FÍSICO	83
3.3.3.1	MEDIDA 4: PROTECCIÓN CONTRA EL POLVO	83
3.3.3.2	MEDIDA 5: PROTECCIÓN DEL PATRÓN DEL DRENAJE SUPERFICIAL	84
3.3.3.3	MEDIDA 6: DISMINUCIÓN DEL ÁREA DE SUELO DEGRADADO.....	84
3.3.3.4	MEDIDA 7: DEPÓSITO DE LA TIERRA DE EXCESO	85
3.3.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	85
3.3.4.1	MEDIDA 8: SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL	85
3.3.4.2	MEDIDA 9: USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	86
3.3.4.3	MEDIDA 10: CONSERVACIÓN DEL PAISAJE	87
3.3.5	MANEJO DE DESECHOS.....	88
3.3.5.1	MEDIO FÍSICO	88
3.3.5.1.1	MEDIDA 11: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS.....	88
3.3.5.1.2	MEDIDA 12: MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS.....	88
3.3.6	EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL	89
3.3.7	MONITOREO Y SEGUIMIENTO	90
3.3.8	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	92
3.3.9	PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	95
3.4	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	95
PARTE IV - ANÁLISIS Y EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA		96
4.1	LÍNEA BASE DEL PROYECTO	96
4.1.1	UBICACIÓN DEL PROYECTO	96
4.1.2	OBJETIVO DEL PROYECTO	97
4.1.3	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	97

4.1.3.1	POBLACIÓN	97
4.1.3.1.1	DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN	99
4.1.3.1.2	ÍNDICE DE CRECIMIENTO DE LA PARROQUIA.....	99
4.1.3.1.3	MIGRACIÓN.....	100
4.1.3.2	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	100
4.1.3.2.1	DESTINO DE LA PRODUCCIÓN	100
4.1.3.3	TENENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LA TIERRA.....	101
4.1.3.3.1	TENENCIA DE LA TIERRA.....	101
4.1.3.4	SALUD.....	102
4.1.3.4.1	CENTROS DE ATENCIÓN MÉDICA	103
4.1.3.4.2	TIPOS DE MORBILIDAD EN LA PARROQUIA.....	103
4.1.3.4.3	CAUSAS DE MORTALIDAD.....	104
4.1.3.4.4	MEDICINA PRIVADA	104
4.1.3.5	ASPECTOS EDUCACIONALES	104
4.1.3.5.1	TASA DE ANALFABETISMO	106
4.1.3.6	SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	106
4.1.3.7	VIVIENDA	106
4.1.3.8	COMUNICACIÓN	107
4.1.3.9	ESTADO SANITARIO ACTUAL DE LA COMUNIDAD.....	108
4.1.3.9.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	108
4.1.3.9.2	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	108
4.1.4	DENSIDAD POBLACIONAL	109
4.1.4.1	DESIGUALDAD Y POBREZA	110
4.1.5	MANO DE OBRA	111
4.1.5.1	SALARIOS	112
4.1.5.2	ASISTENCIA TÉCNICA	113
PARTE V - ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FINANCIERA.....		114
5.1	OBJETIVOS DE LA ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO	114
5.1.1	OBJETIVO ECONÓMICO.....	114
5.1.2	OBJETIVO FINANCIERO.....	114
5.2	INVERSIÓN EN OBRA CIVIL	114
5.2.1	INGRESOS.....	116
5.2.1.1	INGRESOS Y COSTOS SIN PROYECTO	116
5.2.1.2	INGRESOS CON PROYECTO.....	116
5.2.1.3	ANÁLISIS INCREMENTAL	117
5.2.2	ACTIVOS FIJOS.....	118
5.2.3	CAPITAL DE TRABAJO.....	120
5.3	PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS.....	120
5.3.1	COSTOS FIJOS.....	120
5.3.1.1	MANO DE OBRA DIRECTA.....	120
5.3.1.2	MANO DE OBRA INDIRECTA.....	121
5.3.1.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN.....	121
5.3.1.4	MATERIALES PARA REPARACIONES Y REPOTENCIACIÓN ..	121

5.3.1.5	SUMINISTROS DE OFICINA.....	121
5.3.1.6	SERVICIOS BÁSICOS	122
5.3.1.7	VIÁTICOS	122
5.3.1.8	DEPRECIACIÓN.....	122
5.3.2	COSTOS VARIABLES	123
5.3.2.1	COMBUSTIBLE Y MANTENIMIENTO.....	123
5.4	PRESUPUESTO DE GASTOS	124
5.4.1	GASTOS ADMINISTRATIVOS.....	124
5.5	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	124
5.5.1	FINANCIAMIENTO	125
5.6	TABLA DE AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMO	125
5.7	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	126
5.8	COSTO DE PRODUCCIÓN	126
5.9	FLUJO DE CAJA FINANCIERO Y ECONÓMICO.....	127
5.9.1	FLUJO DE CAJA FINANCIERO.....	128
5.9.2	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO.....	129
5.10	INDICADORES FINANCIEROS Y ECONÓMICOS	130
5.10.1	INDICADORES FINANCIEROS.....	130
5.10.1.1	VALOR ACTUAL NETO	130
5.10.1.2	TASA INTERNA DE RETORNO.....	130
5.10.1.3	COSTO/BENEFICIO.....	130
5.10.1.4	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	130
5.10.1.5	RESUMEN DE INDICADORES FINANCIEROS.....	131
5.10.2	INDICADORES ECONÓMICOS.....	132
5.10.2.1	VALOR ACTUAL NETO	132
5.10.2.2	TASA INTERNA DE RETORNO.....	132
5.10.2.3	COSTO/BENEFICIO.....	132
5.10.2.4	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	132
5.10.2.5	RESUMEN DE INDICADORES ECONÓMICOS	133
5.11	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	133
5.11.1	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FINANCIERO.....	133
5.11.2	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ECONÓMICO.....	134
5.12	SUPUESTOS UTILIZADOS EN EL CÁLCULO	135
5.13	SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA.....	135
	CONCLUSIONES	137
	RECOMENDACIONES	139
	BIBLIOGRAFÍA	140
	ANEXOS	141

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de riego presurizado para el sector La Garganta, parroquia Casacay, cantón Pasaje, provincia de El Oro, es una intervención estratégica cuyo objetivo principal es promover el desarrollo socioeconómico de su zona de influencia a través del incremento de la productividad agrícola. El proyecto permitirá regar 440 hectáreas de terrenos y beneficiar directamente a 913 familias dedicadas a la agricultura.

El proyecto es motivado por la baja productividad y rentabilidad agrícola en la zona debido a la escasez de agua en la época de verano (junio a diciembre) En la actualidad el agua se la obtiene de canales, riachuelos y pozos a costos muy elevados y el sistema de riego predominante es por gravedad; por lo tanto, la producción es muy baja y costosa.

El presente trabajo incluye: 1) Información general sobre la zona de influencia del proyecto; 2) Los estudios y diseños definitivos de las obras civiles, presupuesto, programación de la obra y especificaciones técnicas; 3) Estudio de mercado, de cuyas conclusiones entre las más importantes se pueden destacar que el apoyo cooperativo de los agricultores para la construcción del sistema de riego es de 98% de aceptación, el 92% de los agricultores están dispuestos a pagar para el mantenimiento del sistema de riego presurizado, la implementación del sistema de riego podrá satisfacer el riego óptimo en los cultivos en un 100% de la tierra productiva, actualmente se tiene una cobertura de riego del 50%; 4) Estudio de impacto ambiental en cuya evaluación se ha aplicado el método modificado de Leopold que concluye que los impactos sobre la población activa serán positivos durante las tres etapas (construcción, operación y abandono), se generará empleo para las personas contratadas para el proyecto, desde el diseño, construcción de las obras civiles y operación adecuada, hasta la etapa de abandono; 5) Análisis y evaluación económica y financiera del proyecto.

Las obras del proyecto comprenden la construcción de una toma de agua de tipo convencional (que captará 273 litros por segundo de la quebrada Dumari), desarenador, línea de conducción con tubería de PVC, tanque de almacenamiento o reservorio de 1800 m³ y un sistema de riego por aspersión. La construcción de todas las obras tomaría una duración de 12 meses.

Se estima que con la implementación del sistema de riego, la producción anual por hectárea con proyecto pasaría de 7.920 quintales a 31.680 quintales a partir del quinto año, lo cual equivale 4 veces de lo que se produce actualmente sin proyecto.

La evaluación financiera y económica del proyecto usó una tasa de descuento del 12% y un horizonte de 10 años, obteniéndose un valor presente neto de \$ 7.245.808,78, un VAN de \$ 2'859.775,31, la tasa interna de retorno 21.70%, y la relación beneficio- costo de 1.1542 lo que indica que por cada dólar adicional invertido se obtiene 0.15 de ingresos adicionales.

De acuerdo al art. 42, literal 'e' del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD, el construir, operar y mantener sistemas de riego es una competencia exclusiva de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales (GADP), por lo que las obras civiles del presente proyecto deberán ser ejecutadas por el GADP-El Oro, por el monto de \$4'239.016,43 y el capital de trabajo por la cantidad de \$147.017,04, sumando un total de \$4'386.033,47.

Se concluye que el proyecto de sistema de riego presurizado para el sector La Garganta, parroquia Casacay, es viable en sus dimensiones técnicas, económicas, sociales y ambientales; por lo tanto, se recomienda la inmediata búsqueda de financiamiento para la ejecución de la obra.

El presente trabajo fue elaborado por Galo Arteaga Medina, Miguel Maldonado Amaya y Marco Carpio Jaramillo, de la 6ª promoción de la Maestría en Gestión de Proyectos en la Escuela de Negocios ESPAE, ESPOL.

ANTECEDENTES

El Proyecto de riego presurizado para el sector “La Garganta”, se localiza en la parroquia Casacay del cantón Pasaje, provincia de El Oro, Ecuador, y cubrirá un área de riego de 440 hectáreas, donde la agricultura es la principal actividad económica del sector.

Los productores, quienes se han agrupado en una asociación presidida por Pedro Jaramillo, han identificado como su principal problema la escasez de agua debido a la sequía en el sector durante el verano. Actualmente el agua para sembríos es obtenida a un elevado costo desde canales, riachuelos y pozos, lo que impide la explotación efectiva de sus tierras productivas. Para contrarrestar esto, la asociación tramitó y obtuvo en el año 2009 una concesión de agua con el INERHI (actual Secretaría Nacional del Agua – SENAGUA) que les asigna 273 lt/seg de la quebrada Dumari ubicada en una montaña del sector, que aún no utilizan debido a la falta de un sistema de riego adaptado al sector.

Debido a la necesidad del recurso agua y al impacto económico, ambiental y social que tendría en el sector, la asociación de agricultores junto a los directivos de la Junta Parroquial de Casacay deciden gestionar el Proyecto del sistema riego para el sector “LA GARGANTA” que beneficiará a más de 913 familias dedicadas a la agricultura, y para ello buscan asesoramiento para realizar los estudios de factibilidad necesarios.

Este documento ayudará con ese objetivo; así, con esta investigación determinamos el impacto social y económico que traerá la construcción del sistema de riego presurizado, conocemos la información que tienen los productores sobre el tipo de riego, y su apoyo financiero para el mantenimiento del mismo.

De los análisis de mercado, ambiental y financiero que realizamos, determinamos que:

- Los productores consideran que la implementación del proyecto les aportará un gran beneficio para su producción agrícola y mejorará su calidad de vida ya que una vez operativo el sistema de riego les permitirá contar con un riego óptimo de sus sembríos, un ahorro en los gastos por el concepto de riego, y un incremento en su producción agrícola. Por ello, están dispuestos a sostener financieramente el mantenimiento del sistema, aunque temen que la puesta en marcha del proyecto les provoque algunos inconvenientes como daños en sus sembríos durante la construcción del sistema de riego y problemas entre vecinos por la asignación de turnos de riego.

- Las características principales, a nivel técnico y funcional que vuelven óptima la elección de este sistema de riego son: su adaptabilidad a la zona de topografía muy irregular del sector, y su capacidad de regular el riego en cada cultivo
- Como ventajas, el sistema de riego a implementar tendrá mayor uniformidad en el riego, permitiendo aplicar productos solubles y productos químicos en el agua, y evitará algunos problemas de erosión en el suelo
- Como desventajas, tenemos su alto costo de operación inicial, y la necesidad de energía eléctrica para su operación
- La producción del sector se enfoca en cultivos de ciclo corto (maíz, naranja, hortalizas), y cultivos permanentes (cacao, banano y plátano), donde el cacao es el producto de mayor producción y el que genera la principal fuente de ingresos
- Con la implementación del sistema de riego se incrementará el porcentaje de tierra productiva en 50%, y el área de tierra con regadío en 50%

Este conocimiento de la situación del sector permitirá tomar la mejor decisión en cuanto a la construcción del sistema de riego presurizado.

Recomendamos reuniones de sensibilización con la asociación y las autoridades de la Junta Parroquial, donde se explicaría a detalle toda la operación, también concienciar a los productores sobre el beneficio de implementar nuevos tipos de cultivos de ciclo corto, soya por ejemplo, que podrían sembrar con la implementación del sistema de riego, lo cual ayudaría a dar un buen uso del suelo y a la vez incrementaría sus ingresos. Y finalmente proponemos la construcción de una pequeña fuente de energía que alimente el sistema en el sitio.

JUSTIFICACIÓN

El sistema de riego presurizado beneficiará tanto a los agricultores como a los pobladores del sector La Garganta, en la provincia de El Oro, uno de los sectores de mayor producción de cacao de la Costa ecuatoriana. Este sistema de riego dará un riego óptimo y constante a las parcelas del sector lo que permitirá incrementar a mediano plazo la producción de cacao en al menos cuatro veces la producción actual, obteniendo múltiples beneficios socio-económicos, ambientales y geopolíticos.

La implementación del sistema de riego presurizado contribuirá a solucionar el problema de sequía que aqueja los productores en los meses de verano.

Además este proyecto, y la documentación de investigación obtenida en torno a su implementación, podrán ser utilizados como fuente de consulta por parte de entidades públicas o privadas en futuros proyectos.

ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y OBJETIVOS

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL

Según la información que hemos recibido de parte de los propietarios de las parcelas y de pobladores de la parroquia Casacay, los problemas del sector La Garganta-Casacay son:

- Baja exportación de cacao de la parroquia Casacay
- Reducción del empleo formal en la zona
- Reducción de la comercialización de cacao en el sector “La Garganta”
- Alta migración de inversionistas y obreros
- Baja mano de obra calificada
- Incremento del precio del quintal de cacao
- Utilización del 50% de tierra productiva de cultivos de cacao
- Bajos ingresos económicos de propietarios de las parcelas
- Baja producción de cacao en las 440 hectáreas
- Poco acceso a fuentes de agua
- Desgaste significativo del suelo
- Inadecuada gestión de la asociación de agricultores para solucionar problemas de riego
- Mínima infraestructura de riego en la zona
- Uso inadecuado de fertilizantes, pesticidas y herbicidas en los cultivos de cacao
- Poca implicación en las necesidades de producción del sector
- Poca asistencia técnica en el sector de los cultivos de cacao

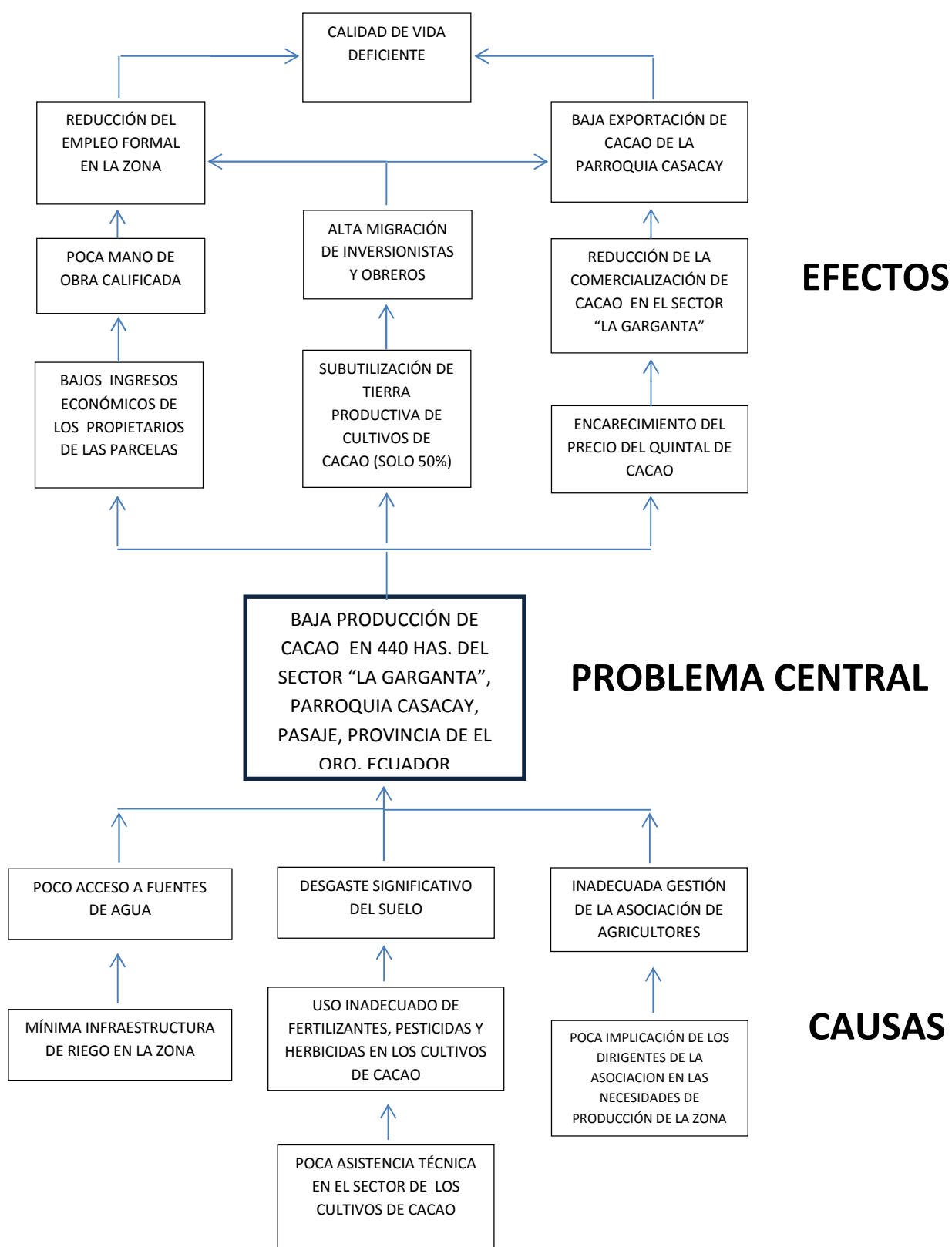
ANÁLISIS DE LOS INVOLUCRADOS

En la siguiente matriz describimos los involucrados del proyecto.

ACTORES INVOLUCRADOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	INTERESES SOBRE LA PROBLEMÁTICA	RECURSOS MANDATOS Y CAPACIDADES	INTERESES SOBRE EL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
Productores de cacao	Disminución de producción	Tener facilidad en el acceso de agua para los cultivos	No cuentan con recursos económicos para implementar un sistema de riego	Implementación de un sistema de riego para 440 hectáreas	No existe
Pobladores de la parroquia Casacay	Desempleo	Reducir el desempleo	No cuentan con recursos económicos para implementar un sistema de riego	Incremento de empleos para los pobladores	No existe
Banco del Estado	No existe	Financiamiento del proyecto	Cuenta con los recursos para financiar el proyecto	Inversión en las zonas de cultivos de cacao	No existe
Comerciantes	Disminución de la comercialización de cacao	Satisfacer la demanda de cacao	Socializar el proyecto con agentes gubernamentales	Incrementar la producción de cacao en al menos el doble de su producción actual	No existe
Gobierno Autónomo Descentralizado (GPAO-El Oro)	No existen	Implementar proyectos de crecimiento productivo y social	Cuenta con el las competencias de ley para apoyar la implementación del proyecto	Implementar proyectos de apoyo a la sociedad	No existe
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca	No existen	Incrementar la producción y la productividad de áreas cultivables	Cuenta con el mandato para aprobar la viabilidad del proyecto	Aumentar el número de proyectos de riego	No existe

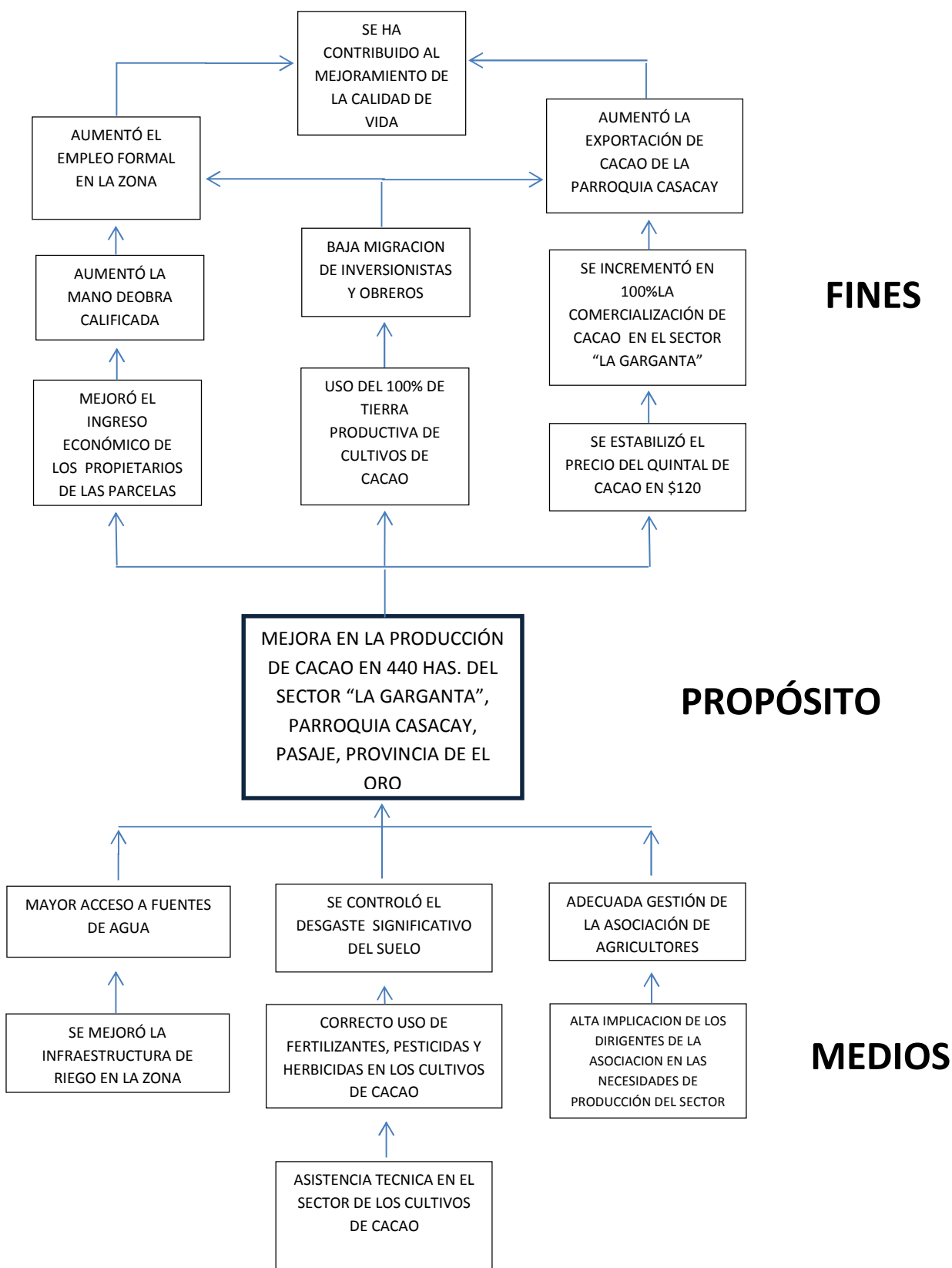
ANÁLISIS DE PROBLEMAS

Para la determinación del problema central se utilizara un árbol de problemas en el cual se verán las causas y efectos.



ANÁLISIS DE OBJETIVOS

Partiendo del árbol de problemas, convertiremos las relaciones causas - efectos en relaciones medios – fines (a partir del problema central convertido en propósito, sus causas en medios y sus efectos en fines)



MARCO LÓGICO

OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
FIN Mejorar la calidad de vida de los pobladores de la parroquia Casacay	Al menos el 65% de los pobladores de la parroquia pasaron de tener vivienda con un solo ambiente a viviendas con al menos tres ambientes hasta el 2020	▪ Reportes del Sistema Nacional de Información (SNI) y de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo	Todos los miembros de la asociación Casacay adoptaron nuevos hábitos de convivencia y transmiten nuevos valores a sus hijos.
PROPÓSITO Mejorada la producción de cacao en 440 has del sector “La garganta”, parroquia Casacay, Pasaje, provincia de El Oro	Se incrementó la producción anual de 7920qq a 31680qq en el periodo 2015 al 2020.	• Reportes de producción anual de cacao y banano del MAGAP • Reportes de exportaciones de cacao elaborados por el Banco Central del Ecuador	El clima fue favorable para el incremento de la producción de cultivos de cacao
COMPONENTES (ENTREGABLES) 1. Infraestructura de riego presurizado construido en la zona	1. Se construyó el 100 % de las obras de Captación, Conducción, Tanque de almacenamiento, Sistema de riego	1. • Reportes de fiscalización de avances de obra • Acta de entrega/recepción de la obra	1. El clima fue favorable para la ejecución de los trabajos de obra civil durante el periodo de construcción

	presurizado y tuberías de distribución hasta el 2016		
2. Asistencia técnica de profesionales en la producción agrícola y en particular en el sector de cultivos de cacao	2. El 75% de los agricultores capacitados ponen en práctica las indicaciones técnicas recibidas trimestralmente durante el tiempo de vida del proyecto.	2. • Contratos firmados entre la Directiva y los capacitadores • Lista firmada de asistencia a las capacitaciones • Reporte de asistencias técnicas mensuales	2. Se contó con expertos en producción de cacao
3. Reestructuración objetiva de la Directiva de la asociación de productores Casacay	3. Se reestructuró la asociación de agricultores asignando tareas específicas a cada dirigente en el año 2014	3. Reporte mensual de asignaciones cumplidas dentro de la asociación de agricultores	3. El marco legal vigente fue favorable para el fortalecimiento de las asociaciones de agricultores

ACTIVIDADES 1. a. Socialización del proyecto • Reuniones entre los agricultores de la asociación y autoridades parroquiales b. Formulación del proyecto • Elaboración de Estudio de Mercado • Elaboración Estudio de Análisis Técnico • Elaboración Estudio de Impacto Ambiental • Elaboración Análisis y Evaluación Socio Económica • Elaboración Análisis y Evaluación Financiera	1. a. Se realizaron dos visitas en el enero de 2014 b. Se realizaron los diseños respectivos en un plazo de 3 meses en el año 2014. Por el valor de: \$69,610.80	1. a. Registro de asistencia de visitas mensuales b. Documentación firmada por cada responsable técnico de los estudios	1. a. Se contó con la aprobación y el apoyo de todos los involucrados en el proyecto
--	---	--	--

c. Financiamiento del proyecto Infraestructura de riego: ▪ Captación ▪ Conducción ▪ Tanque de almacenamiento ▪ Sistema de riego presurizado. ▪ Tubería de distribución para módulos	c. Se realizó un préstamo al banco del estado por un monto de \$4'239,016.43 Presupuesto referencial ▪ \$262,490.62 ▪ \$2'221,727.82 ▪ \$353.397,27 ▪ \$782.911,90 ▪ \$314.409,29 Subtotal \$3.934.936,90 Fiscalización (5%) \$201,857.93 Total \$4'239,016.43	c. Documentos firmados de aprobación de crédito.	c. Se mantiene vigente el Plan Nacional de Riego y Drenaje que apoya la construcción e infraestructuras de riego
d. Ejecución de la obra civil	d. Se construyó el 100% del sistema de riego presurizado en el plazo de un año en periodo 2014 al 2016	d. ▪ Documentación precontractual y contractual ▪ Informe de fiscalización ▪ Pago de planillas de avance de obra	d. Los taludes (laderas de las montañas) se mantuvieron estables y libres de deslizamientos durante la construcción del sistema de riego
2. a. Búsqueda y contratación de	2. a. Se escogió 3 especialistas en cultivos	2. a. Actas de decisiones tomadas durante las reuniones de la	2. a. Los beneficiarios de la formación están de acuerdo en que tipo de

profesionales especialistas en cultivos de cacao b. Talleres teóricos y prácticos en la sede parroquial 3. a. Reuniones para socializar la propuesta entre los miembros de la asociación b. Capacitaciones a miembros y directivos de la asociación con vista a la reestructuración de la misma c. Convocatoria a	de cacao de 10 perfiles de profesionales en el ultimo trimestre de 2014 b. El 100% de los agricultores de la asociación asisten a las reuniones de asesoría técnica en el período 2014/2015 3. a. Se realizaron 2 reuniones de la asociación para definir los parámetros de la reestructuración de la asociación en el último trimestre de 2014 b. Se realizaron talleres intensivos en la asociación de agricultores después del primer semestre de 2014 c. Se convocó a	asociación de agricultores b. Contrato de asistencia técnica firmados entre la asociación de agricultores y los capacitadores 3. a. Acta de toma de decisiones de cada reunión b. Actas de asistencia a las capacitaciones c. Acta de convocatoria a nuevas	formación requieren 3. a. Se logra el acuerdo de la Directiva, de los agremiados y Autoridades de la Parroquia para definir la reestructuración
---	---	---	--

elecciones con el aval de la junta parroquial	elecciones para elegir nueva directiva de la asociación en el segundo semestre de 2014	elecciones en la asociación	
d. Elecciones para elegir nueva directiva de la asociación de agricultores	d. La nueva directiva de la asociación fue posicionada y está en funciones en el segundo semestre de 2014	d. Actas de elección y posesión de nueva directiva de la asociación	

ALCANCE

Los entregables del proyecto son:

1. Infraestructura de riego presurizado construida en la zona

Este sistema de riego presurizado es de conducción cerrada (tuberías) adaptable a todo tipo de terreno, que produce un riego óptimo a los cultivos, evitando de esta manera la erosión del suelo, este sistema está conformado por una obra de captación (estructura de hormigón armado de forma rectangular con una capacidad de almacenamiento de agua de 15000 m³), un sistema de conducción por tuberías PVC rígida con un diámetro de 613 mm para la tubería principal que se conecta desde la obra de captación en la cascada Dumari hasta el tanque de almacenamiento circular (estructura de hormigón armado, de 28 m de diámetro y 2 m de altura) de 1800m³ de capacidad ubicado a una distancia de 7 km en plena zona de las parcelas. Las redes secundarias, terciarias y de menor diámetro se conectarán a la red principal desde el tanque de almacenamiento circular hasta cada parcela. Estas redes de tuberías tienen diámetros de 315 mm para tubería secundaria, 250 mm para las terciarias y 200 mm, 160 mm, 125 mm, 110 mm, 90 mm, 75 mm, 63 mm, 50 mm, 40 mm para los demás ramales. También incluye módulos de distribución (tanque dissipador y regulador de presión) y un sistema de aspersores (dispositivo mecánico que transforma un fluido en lluvia artificial) éste último ubicado en cada parcela.

2. Asistencia técnica de profesionales en la producción agrícola y en particular en el sector de cultivos de cacao.

La asociación organizará en la sede parroquial cuatro visitas anuales (cada trimestre) de un experto en cultivos de cacao para que atienda las consultas de los asociados y responda a sus necesidades de información sobre cómo mejorar su proceso de producción, buen uso de fertilizantes, herbicidas, pesticidas, y uso adecuado del suelo. El profesional contratado realizara una charla introductoria en la sede parroquial, luego dirigirá una formación in situ, en una de las parcela previamente identificada para todos los agremiados, cada asistencia técnica se realizará en fin de semana y en una sola jornada de 4 horas.

3. Una directiva de la asociación reestructurada, con objetivos y asignaciones concretas que trabajarán para mejorar las necesidades de producción del sector

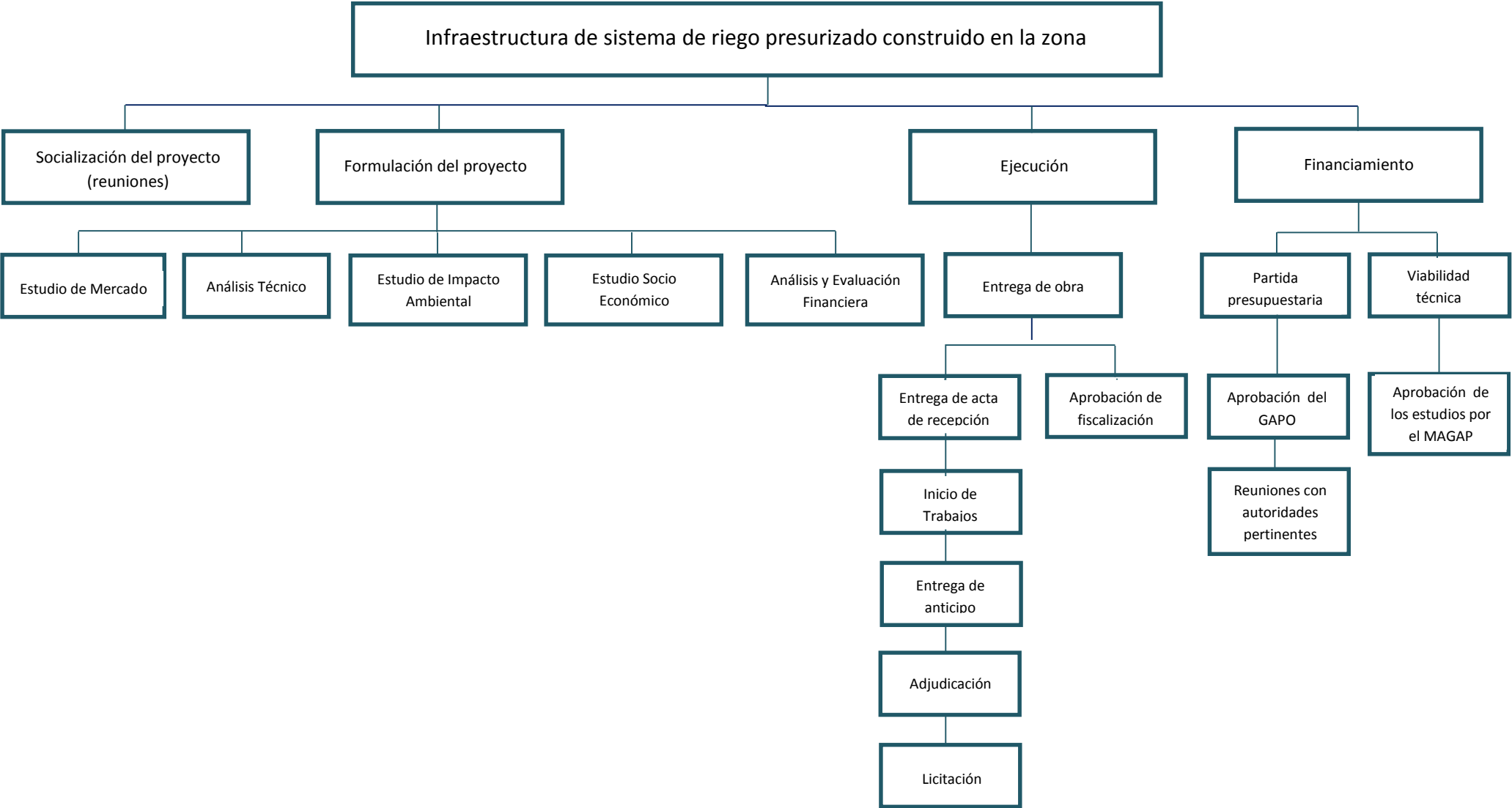
En el segundo semestre de 2014 se asegurará la realización de elección y posesión de nuevos directivos, para lo cual primero todos los miembros de la asociación, incluidos los directivos, se capacitarán en:

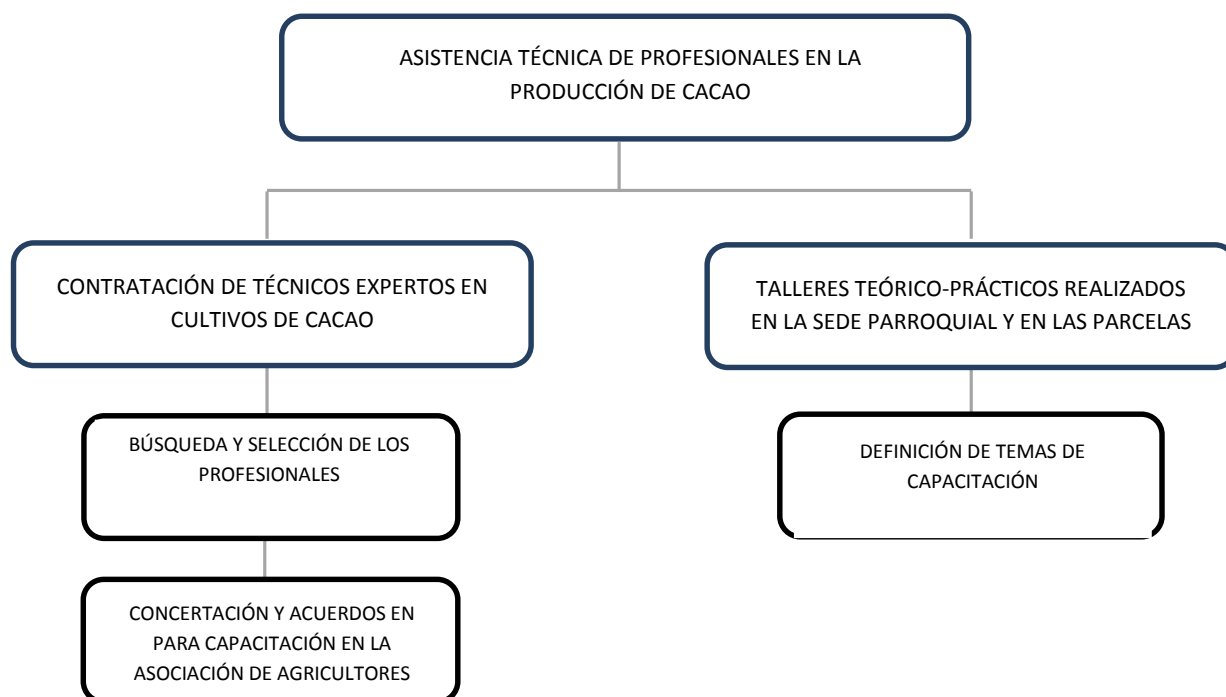
- a) Cultura organizacional y roles,
- b) Manejo de público y animación de reuniones,
- c) Procedimiento parlamentario

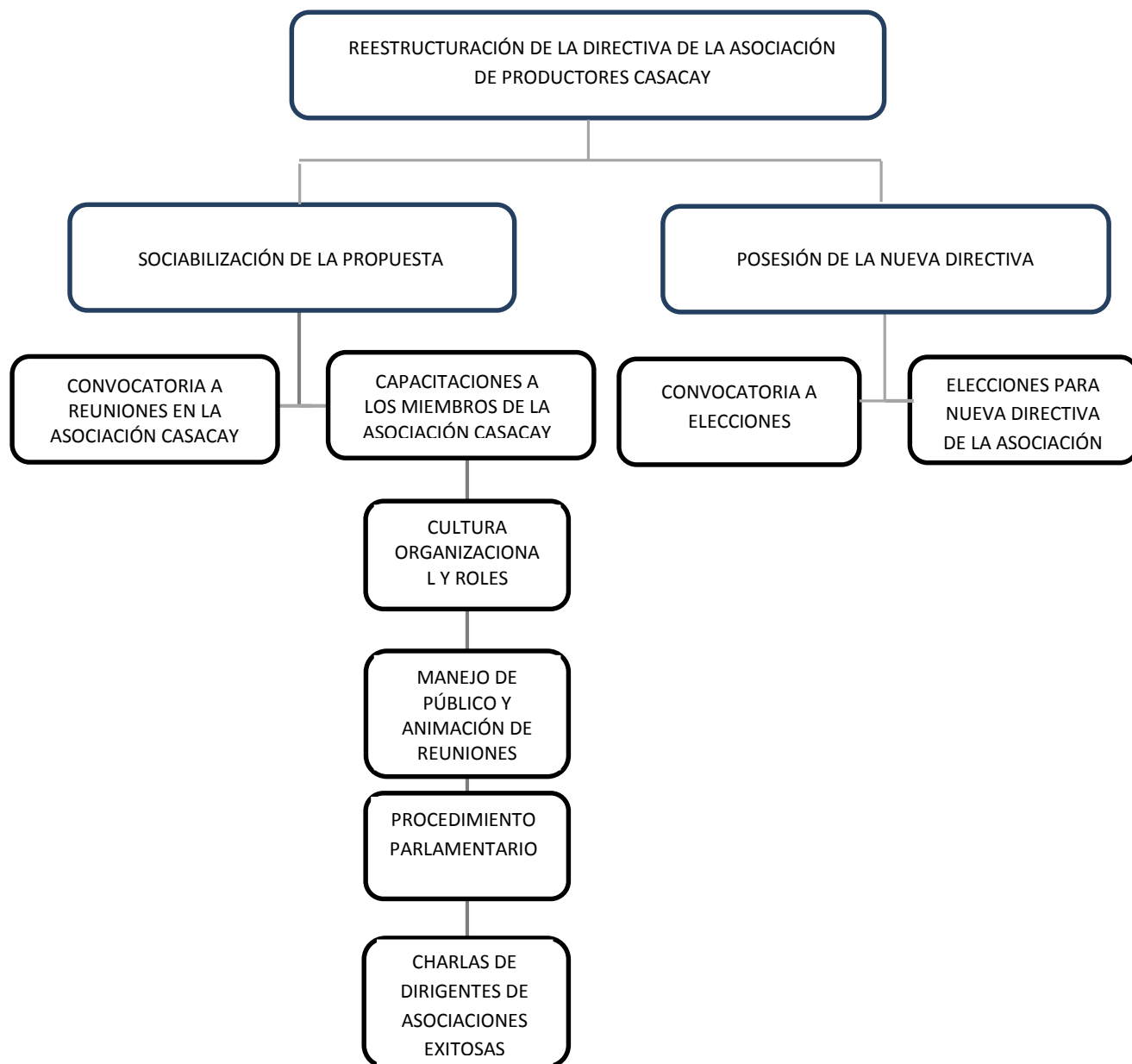
Además recibirán 6 charlas de 2 horas cada una por parte de dirigentes de asociaciones exitosas, en las que éstos narrarán sus experiencias dentro de su organización.

Cada uno de los tres talleres se realizará en una jornada intensiva de 8 horas en fines de semana, para asegurar la participación de todos los agremiados, tanto los talleres como las charlas tendrán lugar en la sede parroquial, y de ser necesario se realizarán charlas en el terreno de producción, luego de estas capacitaciones se convocará a elecciones y se elegirá la nueva directiva de la asociación.

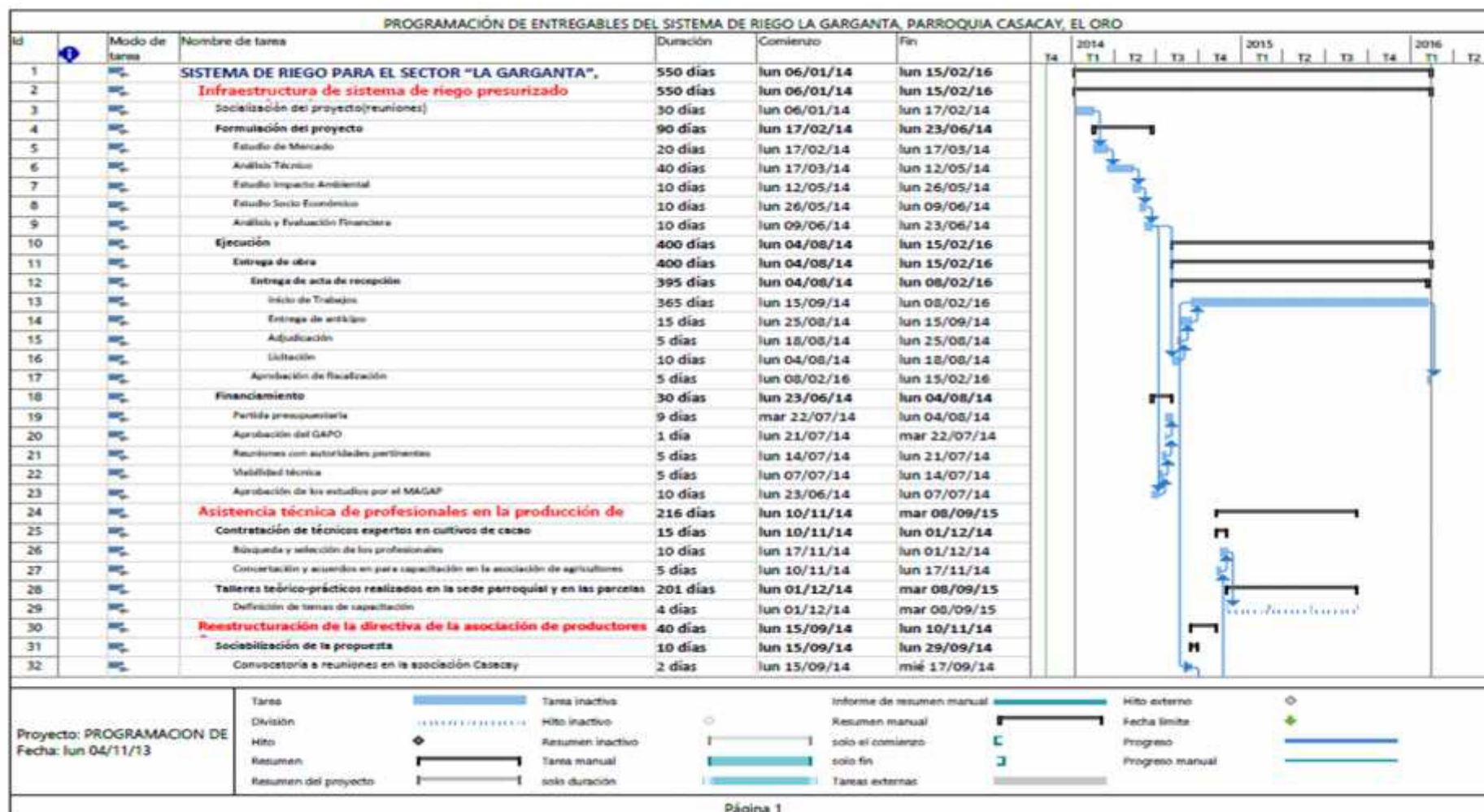
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)



ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)

PROGRAMACIÓN



PROGRAMACIÓN DE ENTREGABLES DEL SISTEMA DE RIEGO LA GARGANTA, PARROQUIA CASACAY, EL ORO																
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	T4	2014				2015				2016	
							T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2
33		Capacitaciones a los miembros de la asociación casacay	8 días	mié 17/09/14	lun 29/09/14											
34		Cultura organizacional y roles	2 días	mié 17/09/14	vie 19/09/14											
35		Mantenimiento de público y animación de reuniones	2 días	vie 19/09/14	mar 23/09/14											
36		Procedimiento parlamentario	2 días	mar 23/09/14	jue 25/09/14											
37		Charlas de dirigentes de asociaciones exitosas	2 días	jue 25/09/14	lun 29/09/14											
38		Poseción de la nueva directiva	30 días	lun 29/09/14	lun 10/11/14											
39		Convocatoria a elecciones	15 días	lun 29/09/14	lun 20/10/14											
40		Elecciones para nueva directiva de la asociación	15 días	lun 20/10/14	lun 10/11/14											

Proyecto: PROGRAMACION DE
Fecha: lun 04/11/13

Tarea

División

Hito

Resumen

Resumen del proyecto

Tarea inactiva

Hito inactivo

Resumen inactivo

Tarea manual

solo duración

Informe de resumen manual

Resumen manual

solo el comienzo

solo fin

Tareas externas

Hito externo

Fecha límite

Progreso

Progreso manual

Página 2

PARTE I - ESTUDIO DE MERCADO

1.1 CONTEXTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Los agremiados en la asociación La Garganta-Casacay buscan hace años la manera óptima de mejorar obtener agua para el riego de sus plantaciones, riego que actualmente obtienen en cortos periodos y a un elevado costo desde canales, riachuelos y pozos.

Por esta razón desde 1982, un grupo de hombres y mujeres propietarios de pequeñas parcelas de tierra ubicadas en la parte alta del sitio Casacay, hoy parroquia Casacay, se organizan y deciden mediante mingas construir un canal que conduciría agua desde la quebrada Dumari hasta lo que actualmente es el sector del cementerio, de esta manera darían riego a cerca de 90 propiedades ubicadas en las comunidades de El Tobar, Huizho, Casacay Alto, y San Telmo del cantón Pasaje. Para este objetivo tramitaron y consiguieron una concesión de agua con el INERHI (actual Secretaría Nacional del Agua – SENAGUA), quien además les proporcionó asistencia técnica; también recibieron ayuda de la Junta Nacional del Banano, institución que les donó herramientas.

En el año 2007 retoman la idea de la construcción del canal, para lo cual forman una asociación presidida por Pedro Jaramillo, y solicitan ayuda al Ministerio de Agricultura, institución que acoge su pedido y les construye una albarrada con capacidad de almacenar 1500 m³ en el sitio conocido como La Garganta, su abastecimiento se lo hace de una de las quebradas del sector, pero el proyecto a pesar de las observaciones de los comuneros en cuanto a abastecimiento y posición no se corrigió y hasta la fecha el proyecto no ha prestado servicio ya que en la época de verano la quebrada que abastece la albarrada se seca y desde ese punto no se llega al grueso de los regadíos.

Este problema no desanima a los agricultores y continúan con los trámites, y el 7 de diciembre de 2009 logran que la autoridad del agua les asigne una concesión de 273lt/seg de la quebrada Dumari. Sin embargo la comunidad no ha podido aún obtener ayuda para la realización de los estudios del proyecto de riego adecuado para el sector.

1.2 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

1.2.1 DECISIÓN GERENCIAL

Debido a la magnitud del proyecto y al impacto económico, ambiental y social que tendrá en el sector La Garganta, el señor Pedro Jaramillo, presidente de la asociación de agricultores junto a los directivos de la Junta Parroquial de Casacay decidieron gestionar

este ambicioso proyecto de riego presurizado que beneficiará a más de 913 familias del sector dedicadas a la agricultura.

Definición del problema gerencial

¿Debemos invertir en la construcción de un sistema de riego presurizado para el sector “La Garganta”, parroquia Casacay, Pasaje, El Oro, Ecuador?

1.2.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Este estudio de Investigación de mercado servirá para determinar el impacto social y económico que traerá la construcción del sistema de riego presurizado para el sector "La Garganta", así como para entender sobre el conocimiento que tienen los productores del proyecto, y determinar las fuentes de financiamiento para la operación y mantenimiento del sistema de riego.

Definición del problema investigación de mercado

Determinar el impacto social y económico que traerá la construcción del sistema de riego para el sector “La Garganta”.

1.2.3 COMPONENTES

El objetivo de la investigación de mercado es claro, por lo que seleccionamos una investigación concluyente y descriptiva, sin embargo, para llegar a este punto se consideró una investigación exploratoria que nos ayudara a encontrar los componentes requeridos, variables que salen a partir de la entrevistas con expertos, esto nos ayudara a tener en claro lo que se necesita para el diseño de la encuesta.

Los componentes que se determinaron son:

1. Conocer las percepciones positivas y negativas de los agricultores y pobladores sobre la construcción del sistema de riego presurizado en la zona.
2. Conocer el punto de vista técnico y funcional del sistema de riego presurizado en la zona.
3. Conocer los ciclos de cultivos del sector
4. Conocer ingreso anual promedio de sus productos

1.2.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En la etapa de la investigación se realizó inicialmente una investigación cualitativa directa, en la cual acudimos a un experto en los sistemas de riego de cultivos para obtener información acerca de las ventajas y desventajas del sistema en la zona.

Posteriormente elaboramos la encuesta con ayuda de información secundaria del sitio y una investigación descriptiva. Las preguntas que se realizaron en la encuesta fueron:

1. ¿Cuáles serían los beneficios que tendrían los agricultores y pobladores con la construcción del sistema de riego presurizado?
2. ¿Cuáles serían las fuerzas opositoras para evitar la construcción del sistema de riego presurizado?
3. ¿Cuál será la cooperación social y financiera al mantenimiento del sistema de riego presurizado?
4. ¿Qué características tiene un sistema de riego presurizado?
5. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de optar por un sistema de riego presurizado en la zona?
6. ¿Cuáles son los tipos de cultivos que predominan en la zona?
7. ¿Cuál es el ciclo del cultivo de mayor importancia en la zona?
8. ¿Cuál es el producto que genera la mayor parte de sus ingresos?
9. ¿Qué cantidad de producción venden anualmente?

1.2.5 HIPÓTESIS

En la investigación planteamos las siguientes hipótesis las cuales van hacer analizadas realizando la prueba chi cuadrado.

- El sistema de riego presurizado para el sector “La Garganta” permitirá incrementar la producción anual de la cosecha de cacao al doble, y triplicar la producción de otros productos de tipo corto.
- La asociación de propietarios La Garganta-Casacay, velará y sostendrá el mantenimiento del sistema de riego, pagando un costo mensual para su mantenimiento.

1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

1.3.1 ETAPAS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Este estudio utilizó métodos de investigación de mercado concluyente descriptivo, así como de tipo exploratorio cualitativo.

Realizamos entrevistas, encuestas y la búsqueda de información con fuentes secundarias internas.

En la siguiente matriz se describe el primero y segundo pasó de la investigación de mercado descrita anteriormente.

Modelo de matriz para desarrollo del paso 1 y 2 de IM													
Paso 1 del proceso de IM		Paso 2 del proceso de IM						TECNICAS					
Problema de Decisión Gerencial	Problema de Investigación de Mercados	Componentes (Objetivos Generales)	Preguntas de Investigación (Objetivos Específicos)	Hipótesis	Tipo de diseño	Método	Variables	BIBLIOGRAFICAS	ESTADISTICA	OBSERVACION	ARCHIVO	CUESTIONARIO	ENTREVISTA
Debemos invertir en la construcción de un sistema de riego presurizado en el sector "La Garganta-Casacay", del cantón Pasaje, provincia de El Oro?	Determinar el impacto social y económico que traera la construcción del sistema de riego presurizado en el sector "La Garganta-Casacay".	Conocer las percepciones positivas y negativas de los agricultores y pobladores sobre la construcción del sistema de riego presurizado en la zona.	¿Cuáles serían los beneficios que tendrían los agricultores y pobladores con la construcción del sistema de riego presurizado?	Incrementar la producción anual de la cosecha de cacao al doble	Exploración	Entrevistas	Intereses			x	x	x	x
			¿Por qué se opondrían los agricultores a la construcción del sistema de riego presurizado?		Descriptivo	Encuestas	Riegos			x		x	
			¿Cual será la cooperación social y financiera al mantenimiento del sistema de riego presurizado?	La asociación de propietarios La Garganta-Casacay, velará y sostendrá el mantenimiento del sistema de riego, pagando un costo mensual de mantenimiento.	Descriptivo	Encuestas	Apoyo económico					x	
		Conocer el punto de vista tecnico y funcional del sistema de riego presurizado en la zona	¿Qué característica tiene un sistema de riego presurizado?		Exploración	Entrevistas	Características				x		x
			¿Cuales son las ventajas y desventajas de optar por un sistema de riego presurizado en la zona?		Exploración	Fuentes secundarias	Impacto				x		x
					Exploración	Entrevistas							
		Conocer los ciclos de cultivos del sector.	¿Cuáles son los tipos de cultivos que predominan en la zona?		Descriptivo	Encuesta	Producto				x	x	x
			¿Cuál es el ciclo del cultivo de mayor importancia en la zona?		Descriptivo	Encuesta	Producto			x	x	x	
		Conocer ingreso anual promedio de sus productos	¿Cuál es el producto que genera la mayor parte de sus ingresos?		Descriptivo	Descriptivo	Producto				x	x	
			¿Qué cantidad de producción vende anualmente?				Ventas					x	

1.3.2 DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Primero determinamos de acuerdo a una matriz el tipo de investigación a realizar, así comenzamos el estudio con entrevistas realizadas a dos expertos, luego indagamos en estudios ya realizados de la zona por la asociación de agricultores y entidades gubernamentales, y posteriormente se llevó a cabo la encuesta a los propietarios de las parcelas del sector “La Garganta”.

1.3.3 PLAN MUESTRAL

El sector de intervención del proyecto está compuesto por 121 propiedades y 93 propietarios, por lo cual realizamos 93 encuestas que es el tamaño de la muestra.

1.3.4 RESULTADOS DE ANÁLISIS

1.3.4.1 COMPONENTE 1

De acuerdo al componente del estudio que nos ayuda a conocer las percepciones positivas y negativas de los agricultores sobre la construcción del sistema de riego presurizado en la zona obtuvimos que:

- El beneficio directo que traerá el sistema de riego presurizado según la entrevista que realizamos a un experto es:

Que se contará con una infraestructura de riego tecnificada para la zona que permitirá obtener un riego óptimo en los cultivos, obteniendo un ahorro a los agricultores y un incremento en su producción, ya que los sistemas actuales de riego en la zona son por medio de pozos, riachuelos, manantial y canal como se muestra en la tabla a continuación.

Tipo de Riego Utilizado en Parcela					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Pozo	13	14,0	14,0	14,0
	Riachuelo	52	56,0	56,0	70,0
	Manantial	19	20,0	20,0	90,0
	Canal	9	10,0	10,0	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Tabla1. Tipos de riego

Es importante recordar que el porcentaje de riego en las parcelas es en promedio de un 50% según los resultados de la encuesta que se realizó en la zona como se muestra a continuación.

Tierra con Regadio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	de 31% a 40%	6	6,0	6,0	6,0
	de 41% a 50%	78	84,0	84,0	90,0
	de 51% a 60%	7	8,0	8,0	98,0
	de 61% a 70%	2	2,0	2,0	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Tabla2. Tierra con regadío

Este sistema de riego presurizado también ayudará a disminuir la migración de los pobladores de la zona hacia otros lugares en busca de empleo.

- Al realizar la encuesta podemos decir que el 98% de los encuestados está de acuerdo con la construcción del sistema de riego y a la vez conscientes que el proyecto mejorará su calidad de vida, lo cual disminuye el riesgo de que el proyecto fracase. Las siguientes tablas y el grafico detallan el porcentaje de aceptación del proyecto.

De acuerdo con la construccion de un sistema de riego

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	91	98,0	98,0	98,0
	No	2	2,0	2,0	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

*Tabla3. Porcentaje de aceptación del proyecto***Mejoraria la calidad de vida**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	91	98,0	98,0	98,0
	No	2	2,0	2,0	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Tabla 4. Porcentaje en cuanto a la calidad de vida.

En esta gráfica hemos detallado los propietarios que están de acuerdo y los que no están de acuerdo con el proyecto.



Gráfica 1. Propietarios de acuerdo con la construcción del sistema de riego

El proyecto cuenta con un alto porcentaje de aceptación, aunque existen percepciones negativas que se debe considerar en el proyecto. Los siguientes resultados se describen a continuación.

El 46% piensa que el sistema será muy costoso

El 38% piensa que habrá daños durante la construcción

El 44% piensa que habrá conflictos por turnos de riego

El 12% piensa que habrá otros tipos de problemas

		Mejoraria la calidad de vida					
		No contesta		Si		No	
		Recuento	% de la fila	Recuento	% de la fila	Recuento	% de la fila
Motivo de oposición: Alto costo	Elije	0	0,0%	41	95,3%	2	4,7%
	No elije	0	0,0%	50	100,0%	0	0,0%
Motivo de oposición: Daños durante la construcción	Elije	0	0,0%	35	100,0%	0	0,0%
	No elije	0	0,0%	56	96,6%	2	3,2%
Motivo de oposición: Conflictos por turnos de riego	Elije	0	0,0%	39	95,5%	2	4,5%
	No elije	0	0,0%	52	100,0%	0	0,0%
Motivo de oposición: Otros	Elije	0	0,0%	11	100,0%	0	0,0%
	No elije	0	0,0%	80	97,6%	2	2,4%

Tabla 5. Motivos de oposición

- A pesar de ciertas percepciones negativas tenemos como resultado que el 92% de los encuestados aportaría financieramente al mantenimiento del sistema de riego, ya que toda la vida en sus labores de agricultura han tenido que pagar mano de obra para el riego de sus sembríos, detalle que se describe en las siguientes tablas elaboradas con información de la encuesta.

Aportaria economicamente al Mantenimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	86	92,0	92,0	92,0
	No	7	8,0	8,0	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Tabla 6. Aportación económica al Mantenimiento

Costo para regar la Tierra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	de 1 a 50	6	6,0	6,0	6,0
	de 51 a 100	2	2,0	2,0	8,0
	de 101 a 150	7	8,0	8,0	16,0
	de 151 a 200	13	14,0	14,0	30,0
	de 201 a 250	19	20,0	20,0	50,0
	de 251 a 300	19	20,0	20,0	70,0
	de 301 a 350	9	10,0	10,0	80,0
	de 351 a 400	13	14,0	14,0	94,0
	de 451 a 500	6	6,0	6,0	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Tabla 7. Costo de riego en parcelas

1.3.4.2 COMPONENTE 2

De acuerdo al componente del estudio que nos permite conocer el punto de vista técnico y funcional del sistema de riego presurizado obtuvimos que:

- Las características principales de este sistema en la zona serán:
 - o Su adaptabilidad a la zona de topografía muy irregular
 - o Capacidad de regular el riego en cada cultivo
- Las ventajas y desventajas de este sistema son:

Ventajas

- o Adaptabilidad topográfica
- o Mayor uniformidad en el riego
- o Permite aplicar productos solubles y productos químicos en agua.

- o Riego eficiente con pendientes elevadas
- o Alta eficiencia de aplicación(Ahorro de agua)
- o Evita problemas de erosión en el suelo
- o Disminuye la mano de obra al automatizarse parcial o totalmente la actividad

Desventajas

- o Alto costo inicial
- o Mantenimiento de líneas regantes y cabezales

1.3.4.3 COMPONENTE 3

De acuerdo al componente para conocer los ciclos de los cultivos de la zona se determinó que el cultivo de mayor importancia es el cacao y producen:

■ Cultivos de ciclo corto

- o Maíz
- o Naranja
- o Hortalizas

■ Cultivos permanentes

- o Cacao
- o Banano
- o Plátano

En la siguiente tabla se describe la extensión de producción para cada cultivo de la zona.

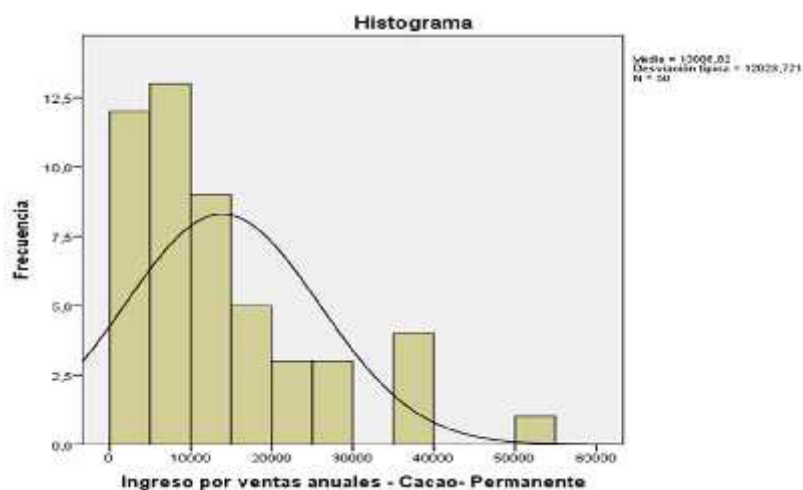
	Cosechas al año - Ciclo Corto(Maíz)	Cosechas al año - Ciclo Corto(Naranja)	Cosechas al año - Ciclo Corto(Hortaliza)	Cosechas al año - Permanente(Cacao)	Cosechas al año - Permanente(Banano)	Cosechas al año - Permanente(Platano)
	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Area Productiva 100%						
de 1% a 10%						
de 11% a 20%						
de 21% a 30%						
de 31% a 40%						
de 41% a 50%						
de 51% a 60%						
de 61% a 70%		1	1	12	2	
de 71% a 80%	0			12	2	
de 81% a 90%	0	2	1	9	1	1
de 91% a 100%	0	3	4	12	0	0

Tabla 8. Tipos de cultivos permanentes y de ciclo corto

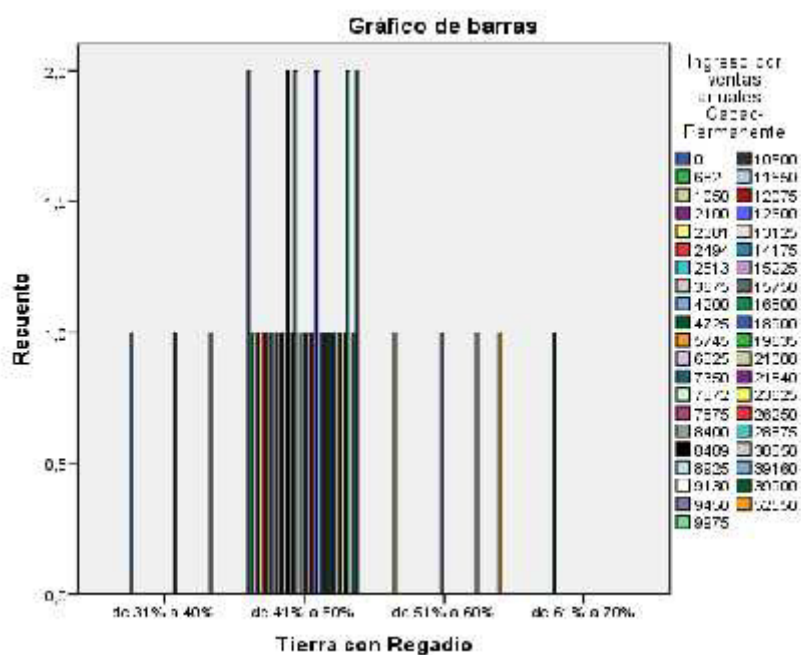
1.3.4.4 COMPONENTE 4

De acuerdo con el componente para conocer los ingresos anuales promedio por las ventas de sus productos obtuvimos que:

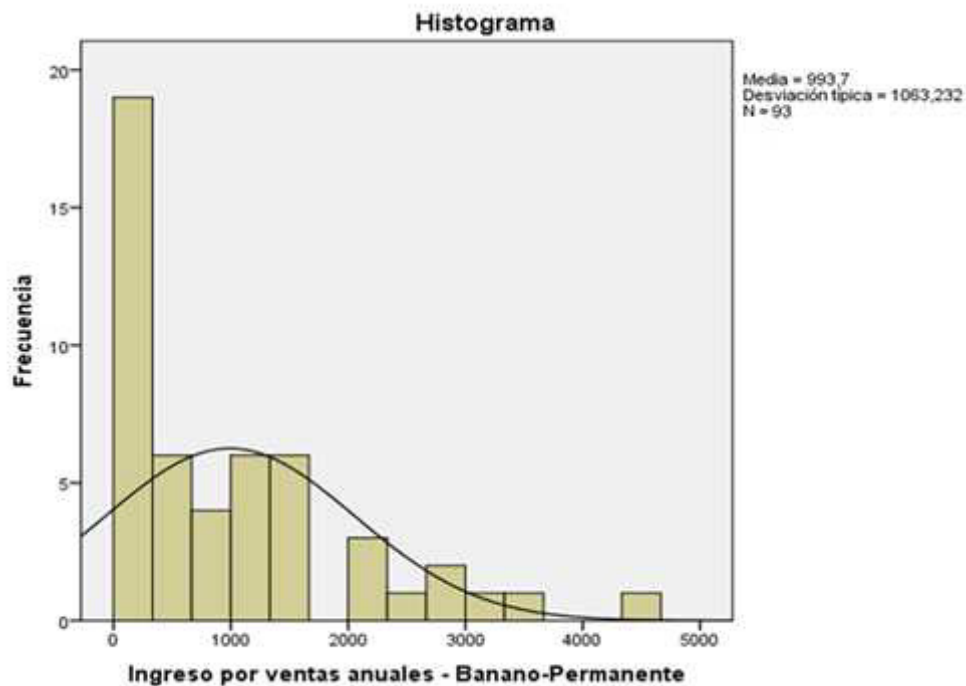
- El producto que genera la mayor cantidad de ingresos en los agricultores es el cacao seguido del banano como se describe en los siguientes gráficos.



Gráfica 2. Ingresos de ventas anuales de cacao



Gráfica 3. Ingresos de ventas anuales de banano



Gráfica 4. Ingresos de ventas anuales de banana

1.3.4.5 HIPÓTESIS 1

El sistema de riego presurizado para el sector “La Garganta” permitirá incrementar la producción anual de la cosecha de cacao.

Para rechazar o aceptar las hipótesis vamos a utilizar la prueba de Chi cuadrado.

Para H1 se muestra lo siguiente:

Tabla de contingencia Área Productiva * Tierra con Regadío

		Tierra con regadio				Total
		de 31% a 40%	de 41% a 50%	de 51% a 60%	de 61% a 70%	
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	
Área Productiva	de 61% a 70%	2	7	0	0	9
	de 71% a 80%	3	56	6	0	65
	de 81% a 90%	0	15	0	2	17
	de 91% a 100%	0	0	2	0	2
	Total	5	78	8	2	93

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,395	9	,022
Razón de verosimilitudes	12,835	9	,170
Asociación lineal por lineal	5,642	1	,018
N de casos válidos	93		

De acuerdo a esta tabla podemos notar que el valor de Chi cuadrado calculado es de 19,395 con 9 grado de libertad. Ahora relacionamos el valor correspondiente de Chi cuadrado con 9 grado de libertad cuando el error es 0.05, que de acuerdo a la tabla toma un valor de: 16.919, siendo este menor al calculado, por lo que se rechaza la hipótesis nula H1, habiendo una asociación estadísticamente significativa a un nivel de 0.05 entre las dos variables.

1.3.4.6 HIPÓTESIS 2

- La asociación de propietarios La Garganta-Casacay, velará y sostendrá el mantenimiento del sistema de riego, pagando un costo mensual para su mantenimiento.

Para H2 se muestra lo siguiente:

Tabla de contingencia Propiedad de la Tierra * De acuerdo con la construcción de un sistema de riego

Recuento		construcción de un sistema de riego		Total
		Si	No	
Propiedad de la Tierra	Propietario con título	85	0	85
	Ocupado sin título	4	2	6
	Arrendatario	2	0	2
Total		91	2	93

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,986	2	,000
Razón de verosimilitudes	5,985	2	,050
Asociación lineal por lineal	6,231	1	,013
N de casos válidos	93		

Aquí observamos que el valor de Chi cuadrado con 1 grado de libertad es de 15.986, no siendo menor que el valor de 5.991 obtenido de la tabla a 0.05 de error, lo que significa que la hipótesis nula H2 no se la acepta indicando que no existe relación estadísticamente significativa a un nivel de 0.05 de error.

1.3.5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

- Como resultado de investigación de mercado podemos concluir que el intervalo del 71% al 81% de la tierra productiva de la zona “La Garganta”, un 45.5% de tierra con regadío es de tipo riachuelo, seguido de manantiales, pozos y canales; esta es la razón por la cual en la época de verano hay escasez de agua para el riego, ya que los riachuelos de la zona se alimentan de la quebrada Dumari que en verano disminuye su caudal de agua.
- El apoyo cooperativo de los agricultores para la construcción del sistema de riego es de 98% de aceptación, lo cual libra de problemas sociales durante la ejecución de la obra, aun así las percepciones negativas resultantes en el análisis de resultados deben mitigarse en las diferentes etapas del proyecto.
- El 92% de los agricultores están dispuesto a pagar para el mantenimiento del sistema de riego presurizado, ya que ellos normalmente pagan mano de obra para el riego de sus cultivos como se indica en las tablas No. 6 y 7 que se muestra en los resultados de análisis.
- La implementación del sistema de riego podrá satisfacer el riego óptimo en los cultivos en un 100% de la tierra productiva, ya que actualmente se tiene una cobertura de riego promedio del 50% como indica la tabla 2 que se muestra en los resultados de análisis.

PARTE II – ANÁLISIS TÉCNICO

El sistema de riego presurizado por aspersión que se adaptará en el sector “La Garganta” se asemeja a la lluvia cubriendo la superficie del cultivo por medio de boquillas (aspersores) que dispersan el agua en gotas de distintos tamaños, utilizando dispositivos de emisión o descarga en los que la presión disponible en el ramal induce un caudal de salida.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO

Desde el punto de vista funcional, no es conveniente realizar la conducción del agua por conductos abiertos (canales de hormigón armado) porque habría una pérdida de caudal por evaporación, existiría una fácil contaminación del agua, y en la época invernal el canal pasaría a ser un colector de las aguas lluvias y deslizamientos de taludes, por lo que su mantenimiento sería muy costoso.

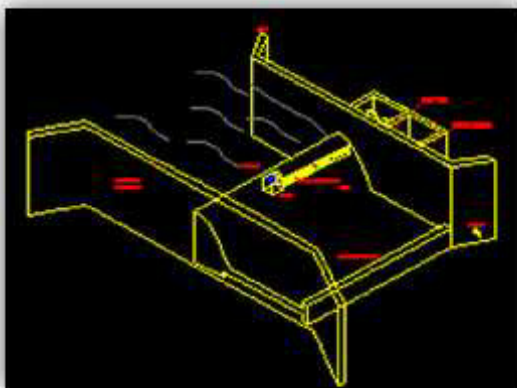
Si hacemos un análisis comparativo de los costos de construcción tanto de un conducto abierto como de un conducto cerrado, se puede llegar a la conclusión de que los conductos abiertos son más costosos por la gran sección y por los grandes movimientos de tierra que se hacen imprescindibles por la difícil topografía de la zona.

Por razones económicas y de optimización de los recursos hídricos del sector, hemos analizado dos posibles alternativas para suministrar riego a las 440 hectáreas de terrenos agrícolas que poseen depresiones y elevaciones con diferencias de hasta 123 m, siendo la cota más elevada 500msnm, por lo que propondremos como mejor opción el sistema de riego con conducción cerrada.

Considerando como apoyo la experiencia de proyectos similares y en las mismas condiciones hemos realizado un esquema del proceso de la alternativa.

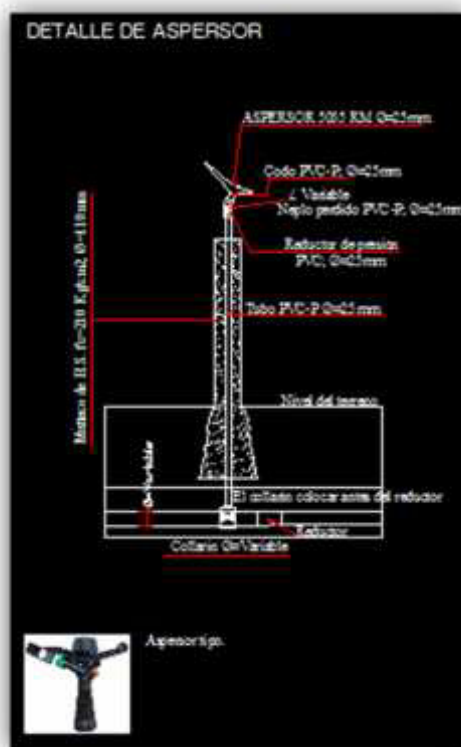
2.1.1 CAPTACIÓN

Está conformada por un vertedero que recibirá el agua de la fuente principal en la quebrada Dumari que se distribuirá por medio un canal de aducción para luego pasar por un desarenador.



2.1.4 SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO

Está conformado por las tuberías a presión y los aspersores 5085RM de giro mecánico y completo que estarán de manera permanente en las parcelas. Los aspersores serán de distinta medida según el diámetro de la tubería.



2.1.5 TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN PARA LOS MÓDULOS

Se instalara tubería PVC de 315 mm de diámetro con 2.50 MPa de presión, en algunas partes será necesario realizar muros de gaviones para la estabilización de las laderas y protección de las redes de agua.

2.2 EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL

Esta sería la más importante obra a realizarse en la parroquia Casacay y en el cantón Pasaje. La obra tendría un plazo de ejecución de 12 meses y se construirá para un tiempo de vida útil de 20 años.

2.3 OPERACIÓN

En todos los sistemas de riego, tan importante como el diseño y la construcción es la operación del sistema, además podríamos anotar que en nuestro medio es la etapa posiblemente más difícil y compleja de afrontar.

Generalmente en nuestro país, las dificultades en la operación de los sistemas de riego se producen por falta de educación y concienciación de los beneficiarios de estos proyectos, además existe una falta de coordinación por falta de especialistas en esta rama (extensionistas), por problemas económicos y por problemas administrativos por parte de las instituciones del estado que patrocinan proyectos de riego.

Si el sistema de riego no es operado correctamente, no es imposible obtener los propósitos para los cuales fue construido y en lugar de ser un beneficio, originaría problemas y conflictos dentro de las comunidades que estén bajo su influencia.

2.3.1 OPERACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

La operación del sistema de riego es la receta básica para el funcionamiento del mismo y bajo ningún concepto se podrá cambiar los turnos de riego ni alterar el grupo de módulos que hacen cada turno.

Si la operación del sistema de riego se hace rigiéndose a lo planificado en cada uno de los turnos, entonces no existirá la posibilidad de que se altere el funcionamiento hidráulico dentro de las redes de distribución ni los caudales.

Pero de darse el caso de alterar el orden de los turnos y el número de módulos con sus usuarios en cada turno, definitivamente alteraríamos el funcionamiento hidráulico del sistema y nunca obtendríamos un riego óptimo de acuerdo a lo planificado, corriendo el riesgo de causar destrucciones en las diferentes partes del sistema de riego.

Como es de responsabilidad de la Entidad Contratante obtener los mejores resultados del sistema de riego, la institución deberá designar un equipo de promotores sociales y extensionistas con excelente preparación en la rama para que instruyan y concienticen a los usuarios del proyecto en el manejo del agua, el suelo y la planta.

Para operar todos los componentes que conforman el sistema de riego del proyecto “La Garganta” se ha previsto un procedimiento que garantice un adecuado funcionamiento para así disminuir el riesgo de destrucción.

2.3.2 LLENADO DE TUBERÍAS

Para poner por primera vez en funcionamiento el sistema de riego “La Garganta”, para suspender el servicio de agua para el riego o para restablecerlo después de un corte, es necesario tomar precauciones que eviten la disminución o la interrupción del caudal y la rotura de tubos, debido a la presencia de aire, o a la ocurrencia de una sobrepresión o de un vacío.

Para el llenado se debe proceder de la siguiente manera:

- Informar a los usuarios del sistema de riego con la debida anterioridad
- Indicar a los agricultores que deben dejar conectado el mayor número de aspersores
- Primero llenar el desarenador y luego abrir lentamente la compuerta de la tubería principal
- Vigilar la salida de aire en las correspondientes válvulas de aire
- Comprobar la llegada de agua a cada una de las válvulas de purga y luego cerrarlas lentamente
- Aumentar el caudal hasta la cantidad requerida por el sistema de riego

2.3.3 VACIADO DE TUBERÍAS

Para el vaciado se debe proceder de la siguiente manera:

- Informar a los usuarios del sistema de riego sobre el día y la hora del corte del servicio
- Revisar el funcionamiento de las válvulas de aire antes y durante el vaciado de las tuberías
- Cerrar lentamente la compuerta principal, luego de haber abierto las compuertas del desarenador y del desrripiador
- Procurar que el vaciado se realice lentamente
- Evitar la entrada de sedimentos, al finalizar el vaciado de tanques
- Vaciar totalmente las tuberías antes del siguiente llenado, abriendo parcialmente las válvulas de purga

2.3.4 APLICACIÓN DEL RIEGO

Es importante tener presente que regar en exceso es perjudicial para el suelo y el cultivo, además que puede afectar a los demás usuarios del sistema; y regar insuficientemente disminuye los rendimientos de la cosecha.

Para regar bien, cada agricultor debe comprobar las condiciones de funcionamiento de su equipo de riego, mediante pruebas de campo.

El ala aspersora, puede ser operada por la esposa del agricultor o los hijos sin necesidad de grandes esfuerzos, ellos harán los cambios de posición requeridos de acuerdo a la superficie cubierta por el aspersor, y los parámetros de riego para cada predio en particular. Lo ideal es que cada sistema de riego en ladera disponga de un programa de riegos recomendado por técnicos en la materia, para los cultivos de la

zona, el programa debe indicar cuantos milímetros, o sea litros por cada metro cuadrado debe aplicar el usuario en cada uno de los riegos.

Si no se dispone del programa de riego, el agricultor puede examinar el humedecimiento del suelo, en la profundidad a la que se encuentra la mayor abundancia de raíces del cultivo, teniendo en cuenta que en los suelos arenosos, que sólo pueden almacenar muy poca agua de riego, se debe regar con menores cantidades y más frecuentemente que en los suelos arcillosos.

2.3.5 RECOMENDACIONES PARA UN BUEN USO DEL RIEGO

- Revise que el equipo de riego se encuentre en buen estado, repare oportunamente los daños
- No cambie el tamaño el aspersor o sus boquillas, ni tampoco cambie la altura del aspersor
- No olvide utilizar el regulador de presión junto al aspersor
- Procure no regar durante la ocurrencia de vientos fuertes
- Adopte prácticas de conservación de suelo como: las siembras en contorno, las barreras vivas, las terrazas, y el abono orgánico
- Familiarícese con la medición del agua de riego y participe en las actividades de capacitación que se programen
- Solicite asesoría a los especialistas

2.4 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO

Una vez que el sistema de riego entre en funcionamiento es de suma importancia tener un programa para realizar su mantenimiento, sin el cual el proyecto funcionará parcialmente o simplemente no funcionará.

El mantenimiento más inmediato e imprescindible será el de eliminar la sedimentación de las obras de toma, el mismo que se deberá hacer después de cada época invernal.

La operación del desarenador del sistema se tiene que hacer con gran responsabilidad, lavando la cámara a su debido tiempo para impedir el paso de sedimentos que entrando a las tuberías propiciarían la rápida abrasión y rotura de las mismas.

Para el caso de las válvulas y accesorios metálicos así como también los pasos elevados se hará un mantenimiento permanente con pintura anticorrosiva y reemplazando las partes deterioradas. Es importante hacer hincapié en mantener

siempre pintada de blanco la tubería de PVC en los pasos elevados o en cualquier parte que esté expuesta al sol ya que los rayos solares cristalizan la estructura de la tubería disminuyendo de esta manera el tiempo de vida útil.

Los beneficiarios del sistema de riego en ladera deben tener en cuenta, que está expuesto al deterioro y a la ocurrencia de daños, la comunidad beneficiaria debe enfrentar esta situación mediante procedimientos de prevención y reparación, para lo cual se requiere tanto de organización como de recursos económicos.

El mantenimiento general del sistema y la construcción o reconstrucción de obras debe programarse y ejecutarse en épocas de lluvias de tal forma que las labores de conservación no se interrumpan por posturas de agua.

2.4.1 VIGILANCIA DEL SISTEMA

El funcionamiento del sistema de riego debe controlarse permanentemente. El Fontanero es la persona encargada de esta labor, al que se le incluyen tanto el chequeo de las obras de toda la red, como la supervisión del uso del riego a nivel de cada predio y del estado de los equipos de aplicación.

2.4.2 CONTROL DE MALEZAS

El crecimiento de malezas junto a las estructuras de concreto y a los accesorios para la operación del sistema, puede causar daños a los mismos y altos costos de reparación, además de que el funcionamiento normal del sistema se ve afectado.

La manera corriente de eliminar las malezas es mediante el uso de herramientas manuales, pero no debe desestimarse la posibilidad de emplear químicos, especialmente en zonas grandes y donde el crecimiento de la maleza es rápido, siempre y cuando se extremen las precauciones en el almacenamiento de los productos, dosificación y efectos sobre el medio ambiente.

2.4.3 DESAZOLVES O EXTRACCIÓN DE SEDIMENTOS

Se realiza en las bocatomas laterales, mediante la operación de la compuerta de lavado hidráulico, su finalidad es la de mantener libre de arena y otros materiales la zona próxima a la rejilla de derivación. Además, se realizará en la cámara del desarenador, mediante la apertura de la compuerta para lavado. Como norma general se debe hacer esta labor tan frecuentemente como sea posible, para que la concentración de sedimentos sea mínima en cada oportunidad.

2.4.4 REPARACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

En general, conviene tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Determinar con precisión la naturaleza del daño, los repuestos y herramientas necesarios
- Informar a los usuarios del tramo afectado y suspender el servicio
- Descubrir la tubería en una longitud suficiente para no forzarla durante la reparación
- No realizar reparaciones improvisadas o temporales
- La reparación debe ser dirigida por una persona autorizada y conocedora del manejo del sistema. Muchas personas opinando, sólo producen confusión y malos resultados
- Se debe comprobar el buen resultado de la reparación antes de proceder a tapar las tuberías

2.4.5 REPARACIÓN DE CONCRETOS

Además de precisar las características y requerimientos de la reparación, de informar a los usuarios y encargar la ejecución a una persona experta, conviene tener en cuenta el uso de productos aditivos existentes en el mercado para algunos casos especiales, como la adherencia entre el concreto nuevo y el viejo, el sellado de fisuras en las paredes de hormigón, la impermeabilización de tanques y el acelerado del fraguado, cuando se requiera restablecer rápidamente el servicio después de una reparación.

2.4.6 DEPÓSITO DE MATERIALES

Cuando se presenten daños en el sistema de riego y no se tenga a mano materiales y piezas de reparación, el tiempo que tarda en restablecerse o normalizarse el servicio causa perjuicios que pueden llegar a ser severos, no hay que olvidar que algunos elementos, como las tuberías de gran diámetro, sólo se suministran en el comercio sobre pedido y su entrega puede demorar más tiempo del que soportan los cultivos sin agua. Además, las reparaciones improvisadas realizadas sin los elementos apropiados, no son seguras y generalmente dan lugar a daños más graves. Un sistema de riego bien organizado debe disponer de un depósito de materiales, partes y accesorios para poder realizar reparaciones con apropiada agilidad. Cuando por cualquier razón se produce daño, pérdida o deterioro de los componentes del ala de riego, es conveniente facilitar al usuario su compra en el mismo depósito, evitándole el costo del viaje y la pérdida de tiempo. Se sugiere disponer un depósito o bodega con por lo menos un 1% de todos los materiales utilizados en el proyecto.

2.4.7 LABORES DE MANTENIMIENTO DE LA COMUNIDAD

Una de las tareas más usuales de mantenimiento en un sistema de riego en laderas, es la conservación y rehabilitación de la micro cuenca.

Para garantizar la cantidad y la calidad de agua para el sistema de riego en ladera y para las demás necesidades de los habitantes de la región, es indispensable realizar acciones que contribuyan a mantener en buen estado la cubierta vegetal de la micro cuenca, para que se facilite la infiltración del agua lluvia y se reduzca la escorrentía y la erosión.

Por esta razón las siguientes medidas deben ser desarrolladas como un compromiso por parte de la comunidad:

- Conocer la micro cuenca en toda su extensión, las especies vegetales que la componen, y los sitios que presenten problemas en la vegetación o el suelo
- Promover la adquisición de los terrenos de la micro cuenca en concertación con los organismos estatales, que permita un mayor control sobre ciertas áreas de interés
- Ejercer vigilancia para prevenir la extracción de leña y otros materiales y la tumbada de árboles
- Preparar un plan comunitario de emergencia para la prevención y extinción de incendios forestales
- Concienciar a los usuarios para que reemplacen el consumo de leña proveniente de la micro cuenca
- Adelantar obras de reforestación, retención de sedimentos y prevención de la erosión en la micro cuenca
- Promover la participación de los niños y los jóvenes en estas actividades

2.5 BALANCES

2.5.1 BALANCE DE MANO DE OBRA

Hemos dividido al recurso humano para este proyecto de la siguiente manera:

2.5.1.1 PERSONAL TÉCNICO

Dentro de este equipo de trabajo se encuentran:

2.5.1.1.1 CONTRATISTA (PERSONA NATURAL O JURÍDICA)

Debido a lo establecido por la ley, en el artículo 51 de la LOSNCP, y el artículo 59 de su Reglamento General, la ejecución del proyecto será adjudicada por medio del INCOP.

2.5.1.1.2 SUPERINTENDENTE DE OBRA

Quien coordinará con los profesionales de cada rama constantemente para cumplir con las especificaciones técnicas en el plazo indicado.

2.5.1.1.3 ASESORAMIENTO TÉCNICO

Debido a la magnitud y complejidad de la obra se tendrá un equipo técnico especializado en las áreas de Ingeniería Hidráulica, Estructural, Vial, Geotecnia, Geología, Hidrología, Agricultura y otras más con experiencia en trabajos similares que conjuntamente cumplirán con los requerimientos técnicos de la obra.

2.5.1.1.4 PERSONAL DE OBRA

Cada especialista en las ramas mencionadas anteriormente tendrá su equipo de trabajo en el campo, que serán organizados en grupos de acuerdo a cada actividad que se realice en las diferentes etapas de la construcción.

2.5.2 BALANCE DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

En el proceso de ejecución de los trabajos se utilizarán las siguientes maquinarias:

2.5.2.1 MAQUINARIA PESADA

- Retroexcavadora
- Volquete
- Excavadora de Oruga
- Cargadora
- Moto niveladora
- Rodillo
- Grúa
- Bulldozer
- Moto trailla
- Perforadora de Roca
- Rodillo pata de Cabra
- Dosificadora de hormigón
- Mixer
- Bomba de hormigón

2.5.2.2 MAQUINARIA LIVIANA

- Mini cargadora

- Monta carga
- Cortadora
- Soldadura
- Concretera
- Vibrador
- Compresor

2.5.2.3 MOVILIZACIÓN

- Camioneta
- Motocicleta
- Camión de carga pesada
- Camión de carga liviana

2.5.2.4 EQUIPO DE MEDICIÓN

- Teodolito
- Nivel de alta precisión
- Estación Total
- Cinta
- Brújula

2.5.3 BALANCE DE OBRAS CIVILES

En el siguiente cuadro se describe los rubros principales que conforman la obra civil del sistema de riego la garganta Casacay.

RUBROS	COSTO APROXIMADO
ESTUDIO DE IMPLEMENTACION DE RIEGO EN “LA GARGANTA”, PARROQUIA CASACAY, PASAJE, EL ORO	
COSTO DIRECTO	
1. ESTUDIO GEOLÓGICO	\$5,000.00
2. ESTUDIO HIDRÁULICO	\$15,000.00
3. ESTUDIO HIDROLÓGICO	\$8,000.00
4. ESTUDIO DE MERCADO	\$4,000.00
5. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	\$5,000.00
	\$37,000.00
COSTO INDIRECTO	
1. UTILIDAD (30%)	\$9,600.00
2. GASTOS DE OPERACIÓN	
a. GASTOS DE PERSONAL (SECRETARIA, CONTADOR, DIBUJANTE Y OPERADOR)	\$14,410.80
b. GASTO DE ALQUILER DE OFICINA	\$3,600.00
c. GASTO DE OFICINA	\$4,000.00
d. MOVILIZACIÓN	\$1000.00
	\$32,610.80

SUBTOTAL	\$69,610.80
CAPTACIÓN	\$262.490,62
CONDUCCIÓN	\$2.221.727,82
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	\$353.397,27
SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO	\$782.911,90
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN PARA LOS MÓDULOS	\$314.409,29
SUBTOTAL	\$3.934.936,90
Fiscalización 5%: SUBTOTAL	\$201.857,93
TOTAL	\$4'206.405.63

Nota: No hemos incluido el IVA.

2.5.4 TAMAÑO DEL PROYECTO

Con respecto al tamaño del proyecto hemos considerado un sistema de riego presurizado para una cobertura de 440 hectáreas que corresponde a 121 propietarios, quienes serán los beneficiados. Se estima un incremento de producción hasta de cuatro veces de la actual en menos de 6 años con una inversión aproximada de US\$4'200,000.00 (sin IVA).

2.5.5 LOCALIZACIÓN

Sector la Garganta, parroquia Casacay del cantón Pasaje, provincia de El Oro, Ecuador



2.5.5.1 UBICACIÓN

El Proyecto de riego La Garganta - Casacay se localiza a unos 10 Km. de la cabecera cantonal de Pasaje. Geográficamente está ubicada entre las coordenadas: 03°19'42" de latitud Sur; 79°42'49" de longitud Oeste.

2.5.5.2 LÍMITES

El área se encuentra ubicada al norte con la Vía Pasaje-Cuenca; al Sur con el Río Dumari, al este con el río Casacay y al Oeste con el Río Huizho.

2.5.5.3 SUPERFICIE

La superficie comprende un área aproximada de 440 hectáreas.

2.5.6 DECISIÓN TECNOLÓGICA

Con el fin de reducir el costo del proyecto de riego en la parroquia Casacay, hemos optado por el sistema de conducción cerrada haciendo uso del riego presurizado para disminuir los costos de movimientos de tierras y estructuras de canales de hormigón armado. La relación en costo por metro lineal de conducción cerrada es de 3 veces menor al costo por metro en conducción abierta. El riego presurizado es el sistema más utilizado en los sembríos en tierras montañosas, debido a que se puede reducir el gasto de agua en los turnos de riego y así evitar la evaporación del agua como ocurre en los canales abiertos.

2.5.6.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL RIEGO PRESURIZADO

- Se adapta a todo tipo de terreno, desde ondulados a muy ondulados
- Es apto para cualquier tipo de suelo, con solo controlar la pluviometría
- Es indicado para riego de cultivos jóvenes, como así también para riegos de germinación en los cuales la lámina aplicada debe ser ligera
- El riego superficial tiene mayor control del agua y mayor eficiencia en la aplicación de la misma.
- Disminuye la mano de obra ocupada
- Exige una mayor inversión inicial en equipamiento
- Costos de funcionamiento y mantenimiento suelen ser elevados

PARTE III - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para facilitar la implementación del Sistema de riego presurizado para el sector “La Garganta”, hemos realizado un exhaustivo análisis de los posibles impactos ambientales en la zona.

La realización de este proyecto se ampara en la actual Constitución Política de la República del Ecuador, que en su Sección Segunda, Ambiente sano, Art. 14 reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, es decir el *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. En el Capítulo Séptimo, Derechos de la Naturaleza, Art. 71,72,73,y 74 que se relacionan con el respeto que debe tenerse a la madre naturaleza, su protección y respeto a los ecosistemas, pero también el derecho de las personas a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permita vivir.

En el Capítulo Noveno. Responsabilidades. Art. 83. Se hace referencia a los deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, y entre otros se menciona el de defender la integridad territorial y sus recursos naturales y el de respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

En el Título VII. Régimen del Buen Vivir. Capítulo Segundo. Biodiversidad y Recursos Naturales. Los Art. 395 hasta Art. 412, en su parte medular hablan sobre modelos sustentables de desarrollo, políticas de gestión ambiental y medidas que eviten impactos ambientales negativos y en caso de haberlos aplicar medidas que permitan la restauración de los ecosistemas y cuya tutela estatal se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental. Además, el Estado ejercerá soberanía sobre la biodiversidad, recursos naturales, el suelo y el agua.

Así también, este proyecto toma en cuenta las disposiciones establecidas en: Ley de Gestión Ambiental, Ley de Aguas; y en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), que establecen las políticas y normas básicas ambientales del Ecuador.

3.1 LÍNEA BASE AMBIENTAL

3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA



El sistema de Riego para el sector “La Garganta”, está ubicado en la parroquia Casacay, perteneciente al Cantón Pasaje, provincia de El Oro. Las coordenadas referenciales son las siguientes:

Nombre del Sector	Provincia	Cantón	Parroquia	Coordenadas UTM-WGS 84	
				W	S
“La Garganta-”	El Oro	Pasaje	Casacay	641147	9632398
				639701	9631894

3.1.2 COMPONENTE FÍSICO

El levantamiento de la línea base del componente físico, se realizó en base a visitas de campo y recopilación de bibliografía existente relacionada al área de estudio.

3.1.2.1 HIDROLOGÍA

La Quebrada Dumari, fuente hídrica del sistema Riego “La Garganta”, se encuentra ubicada en la Subcuenca Hidrográfica del río Casacay es parte de la sección baja de la cuenca hidrográfica del río Jubones (ver imagen 1), se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas UTM 640643 a 655706 LS y de 9633379 a 9613129 LO. La superficie de la subcuenca es de 121,7 Km² que equivale a 12,170 hectáreas y cuenta con pisos altitudinales que van desde la cotas 80 msnm hasta la cota 3,440 msnm.

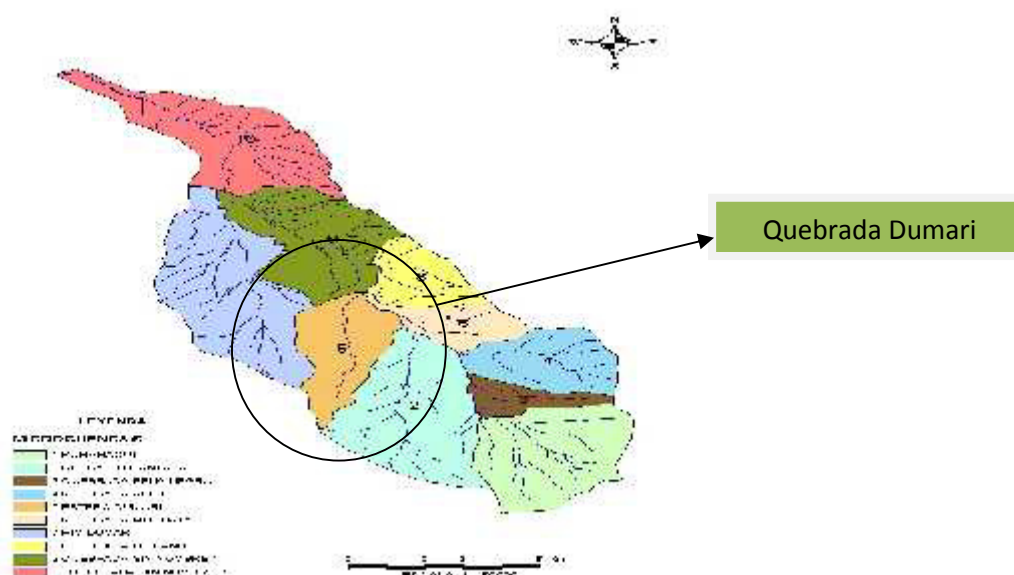


Imagen 1. Mapa de Micro cuencas de la Subcuenca del río Casacay Fuente: Plan de Manejo del Bosque Protector Casacay GPAO

Tabla 1. Micro cuencas de la subcuenca de río Casacay

MICROCUENCAS	Área (Km ²)	Perímetro (m)	Cota Min. (m)	Cota Max. (m)	Territorio %
Pulmamaqui	15,52	16048,3	1750	3550	12,3
Gallo Cantana	19,03	19758,7	1030	3200	15,5
Quebrada Peña Negra	3,76	10399,8	1440	3030	3,1
Quebrada Asiglla	9,17	12288,3	1230	3000	7,5
Emoro Dumari	10,02	15799,2	850	2430	8,2
Quebrada Mechota	5,29	11902,6	850	2210	4,3
Río Dumari	21,08	24510,1	350	2030	17,3
Quebrada de Paro	6,35	11036,6	750	1920	5,2
Quebrada sin nombre 1	15,02	19537,0	350	1400	12,3
Quebrada sin nombre 2	16,16	13481,5	210	1030	13,5

Fuente: Plan de Manejo del Bosque Protector Casacay GPAO.

3.1.2.1.1 CAUDAL HÍDRICO

De acuerdo a datos medidos en sitio, a pocos metros aguas abajo del sitio donde se implantará la captación del canal se tiene un caudal medio del río Dumari (proveniente la quebrada Dumari) en época de estiaje (mes de noviembre) de 0,35 m³/seg y para época de lluvias (mes de febrero) 0.90 m³/seg. Según moradores, el caudal de este río ha disminuido notablemente, situación que está correlacionada con los problemas de deforestación y cambios de uso de los suelos de bosques a pastizales (zona alta).

3.1.2.1.2 CAUDAL ECOLÓGICO

Se calculó en base a los datos del caudal hídrico medio en época de estiaje y al caudal medio en época de lluvias; obteniéndose el caudal medio mensual de 0.60

m³/seg, el 10% de este caudal medio es 60 lt/seg, que corresponde al caudal ecológico. La diferencia entre los caudales concesionados para el aprovechamiento del agua y el caudal medio mensual tiene que ser por consiguiente superior a 60 lt/seg.

3.1.2.1.3 CALIDAD DE AGUA

De acuerdo análisis microbiológico de muestras de agua tomada en el río Dumari, en el sitio de la captación se tienen los siguientes resultados:

- Época de lluvias: el nivel de aeromonas y vibrios es bajo (165 y 280 UFC/ml., respectivamente), es decir, es un agua con bajos niveles de bacterias patógenas. Con base al análisis químico, el agua presenta: pH ligeramente ácido (6,8), conductividad eléctrica baja (0,27 mmhos/cm.) y baja presencia de nitratos (1,78 mg/L).
- Época de estiaje: el nivel de aeromonas, pseudomonas, y vibrios es bajo (320 – 86 y 130 UFC/ml., respectivamente). Con base al análisis químico, el agua presenta: pH ligeramente ácido (6,7), conductividad eléctrica baja (0,072 mmhos/cm.), presencia de nitratos bajo (1,34 mg/L).

De estos resultados se desprende que el agua se encuentra en óptimas condiciones para uso doméstico, riego, turismo, pecuario y agrícola, sin mayores riesgos de contaminación.

3.1.2.2 GEOLOGÍA

Las rocas que forman los cerros del sector de Casacay son rocas de origen metamórfico que han sufrido un fuerte proceso de meteorización, por lo que en superficie no se observa su estructura y textura. Varios tipos de suelo cubren las masas rocosas y sobre ellos una cubierta verde compuesta por vegetación protege los materiales de la erosión.



Descripción de la Geomorfología

La zona de estudio y en particular el sector geográfico del río Casacay se caracteriza por una topografía ondulada con colinas y montañas cuyo nivel topográfico varía desde 200 msnm hasta 3400 msnm. Este nivel superior de 3400 msnm se toma como referencia debido a que constituye en este caso a la divisoria de las aguas que alimenta a la cuenca de drenaje del río Casacay que es el sistema geográfico referencial de este proyecto.

El paisaje más bajo se localiza entre el nivel 200 hasta el 800

El Paisaje intermedio se localiza entre la cota 800 hasta la 1800 donde se localiza Dumari.

El paisaje más alto se localiza a partir de la cota 1800 anterior hasta el nivel 3400 que coincide con la divisoria de la cuenca de drenaje.



Geotecnia

Para la descripción de las características geotécnicas de los terrenos por donde se construirá el nuevo sistema de riego “La Garganta”, se ha utilizado la información existente en trabajos anteriores (método comparativo), exposición de los materiales en calicatas excavadas en el eje del sistema y la observación directa en el terreno efectuado en el trabajo de campo donde se verificó la estabilidad del terreno en toda la longitud del trazado del sistema de riego.



El resultado del trabajo se describe a continuación.

El proyecto del sistema de riego se inicia en la ataguía a ser construida en la Quebrada Dumari. Desde el P 0+000 hasta el P 8+000 el terreno es ondulado, pasando por ligeramente ondulado y plano en ciertos sectores como se describe en el detalle de la geomorfología. Este sector presenta terrenos estables, sin embargo en algunos sitios puntuales se ha determinado zonas con manifestación de inestabilidad que podrían causar problemas durante la excavación de la trinchera y posterior ampliación del ancho del sistema de riego.

La composición de los terrenos se puede apreciar en la fotografía 1. El perfil estratigráfico del terreno incluye un horizonte de suelo color negro de hasta 50 centímetros de profundidad y luego las secuencias de suelo color anaranjado y café, por la alteración de la roca metamórfica de base.

3.1.2.3 COMPONENTE BIÓTICO

Biodiversidad



Se realizó una investigación bibliográfica de las zonas de importancia a nivel internacional consideradas de endemismo para especies, dentro de las que se encuentra el área del proyecto de Riego “La Garganta”.

Regiones de Endemismo:

En la conservación de la biodiversidad el tema de endemismo es un criterio importante debido a que estas especies, con rangos de distribución restringida, son más

susceptibles a la extinción, esto está reflejado en el hecho de que de las 62 especies de aves que se han extinguido en el mundo en los últimos 200 años, un 80% tenía rangos restringidos (Stattersfield et al., 1998).

De las 218 regiones de endemismo identificadas en el mundo, *la región de endemismo tumbesina* está entre las cuatro primeras de mayor importancia (Stattersfield et al., 1998), extendida a lo largo de la costa de Ecuador y el norte de Perú; dentro de la cual se encuentra el área del proyecto considerado en el presente estudio.

Áreas prioritarias

El programa global de Bird Life International de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA), presenta una herramienta para clasificar sitios importantes y que merecen ser conservados.

Aunque la zona de Estudio no se encuentra dentro de los límites de ninguna área de importancia para la conservación de aves, el estudio realizado por Weigend, Rodríguez y Arana (Comps.), en el 2005, clasifica a toda el área del Bosque Protector Casacay, como un área de importancia para la conservación de las aves.

3.1.2.4 FLORA

En el sector de influencia del proyecto existen plantas No Maderables como el matico, usado para tratar infecciones de la piel; el llantén, para los dolores de barriga; o también el bejuco que sirva para elaborar canastas, y la fruta del pan que es un rico alimento muy apetecido por la comunidad, muchas de estas especies se dan en invierno, algunas son de consumo familiar.

También hay especies forestales Maderables como el laurel que al igual que el guayacán, se utilizan mucho para la construcción de las viviendas, hay otra variedad de árboles que nacen ya sea porque se siembra la semilla o de forma natural, estas se reproducen en época de invierno tanto en las zonas alta y baja, y generalmente se las utiliza en la industria.



3.1.2.5 FAUNA

Dentro de los animales que aun habitan en la montaña tenemos: La Gualilla, el chanco del monte, el cuchucho, las abejas, el tigrillo, el perico ligero, el cusumbo, los venados y loros, algunos de ellos los encontramos en la parte alta y baja de las montañas, estas especies se alimentan de lo que encuentran en la tierra así tenemos las frutas silvestres, guineos, monte tierno, polen en el caso de las abejas, estos animales existen muy poco, por lo que corren el peligro de extinguirse debido a que algunas personas mal intencionadas los cazan para venderlos y otras por necesidad de subsistir los atrapan para ser preparados en comidas.



3.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Realizamos dos tipos de evaluaciones:

- Una evaluación cualitativa, con el fin de determinar la importancia del impacto y así poder definir la forma como se atenderá el impacto.
- Una evaluación cuantitativa de los componentes del medio físico, componentes bióticos y socioeconómicos.

3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CLAVES Y SIGNIFICATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO

Estos impactos se tendrán en cuenta para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

Para dar paso a la identificación de las actividades del proyecto, se realizó consultas con varios profesionales de distintas áreas y se procedió a planificar el contenido del presente documento con el objetivo de conocer las características principales de este Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental.

De la lista de acciones se analizaron cada una de las actividades en cada etapa del proyecto, tomando en cuenta su magnitud en relación al medio ambiente en general y se procedió a determinar las más representativas. Adicionalmente se analizaron actividades

que no necesariamente estaban envueltas con la ingeniería del proyecto, pero que sin embargo van a ser ejecutadas durante la etapa de construcción.

Una vez determinadas las actividades principales durante la etapa de construcción, se procedió a estudiar y analizar las actividades correspondientes a la etapa de operación. En este aspecto fue de vital importancia analizar la ubicación y características del proyecto, ya que dependiendo de esto se establecieron las posibles interrelaciones entre actividad/ambiente de manera general. El detalle de esta interrelación fue analizado durante el proceso de selección de componentes ambientales. El árbol de acciones para el proyecto se presenta en la siguiente tabla.

Árbol de acciones

FASE	ACTIVIDAD	ACCIÓN
CONSTRUCCIÓN	Realización de obras provisionales	• Instalación de campamento de obra con conexión provisional de electricidad, agua potable, oficina y cerramiento provisional. • Instalación de baterías sanitarias.
	Movimientos de Tierras y construcción del sistema de riego	• Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, aproximadamente 20 cm. • Relleno extendido de tierras aportadas a cielo abierto, por medios mecánicos, en espesor de hasta 30 cm hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes. • Transporte de material. • Colocación de tuberías. • Operación de equipos.
	Construcción de estructuras	• Colocación de encofrados para muros y tanque • Colocación de encofrados para elementos no estructurales. • Transporte de materiales de construcción. • Colocación de estructura de acero. • Vertido de hormigón
	Trabajos de albañilería	• Construcción de vertedero, tanque de almacenamiento y muñecos de Hormigón simple. • Resane del canal y paredes del muro

OPERACIÓN	Actividades durante la operación del sistema de riego	• Demanda de agua de río. • Entrada y salida de vehículos • Generación de ruido y gases de combustión.
ABANDONO	Actividades de abandono culminada la fase de construcción	• Retiro de maquinaria, equipos y materiales de construcción. • Limpieza en su totalidad del área intervenida. • Restauración del área con condiciones para su respectivo uso.

3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS POR EL PROYECTO

Los siguientes criterios fueron tomados en cuenta para la identificación de los factores ambientales afectados:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del proyecto, sobre el medio ambiente
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de los elementos que son considerados como pertenecientes al medio ambiente y que serán afectados durante la construcción de las obras civiles que son parte del sistema de riego “La Garganta”.

De igual forma se incluye como factor lo que se determinará como lo que será el condicionante para que se afecte al elemento durante la construcción.

Tabla de elementos y factores para el Proyecto

MEDIO	ELEMENTO	FACTOR
Físico	Aire	Contaminación sonora
		Alteración de la calidad de aire
	Agua	Calidad de agua superficial
	Suelo	Relieve y topografía
		Contaminación por residuos
	Paisaje	Calidad visual
Biótico	Flora	Vegetación natural
	Fauna	Habitat de especies
Socioeconómico	Red viaria	Tráfico
	Población activa	Generación de empleo
	Evolución	Salud y seguridad de los pobladores
	Núcleos de población	Red de alcantarillado y servicios básicos
	Uso de suelo	Aumento de plusvalía del sector
	Desarrollo Urbanístico y Territorial	Aumento de lugares recreativos y urbanización
	Servicios	Soluciones habitacionales

En la siguiente matriz se cruza los elementos y factores para con ello calificar su incidencia y luego proceder a calificar cada uno de ellos y luego establecer las prioridades.

ELEMENTOS		Aire		Agua		Suelo					Clima			Paisaje		Flora y Fauna		Procesos	Red Viaria	Población Activa	Evolución	Núcleos de Población	Uso de suelo	Desarrollo Urbanístico Territorial	Patrimonio	Servicios		
ETAPAS	FACTORES	Contaminación sonora	Alteración de la calidad del aire	Calidad de Aguas Superficiales	Calidad de Aguas Subterráneas	Relieve y Topografía	Contaminación por Residuos	Erosión	Uso Agrícola	Uso Ganadero	Uso Forestal	Régimen de Temperatura del aire	Régimen de Vientos	Insolación	Calidad Visual	Insensibilidad	Vegetación Natural	Habitat de Especies	Ecosistemas especiales	Tráfico	Generación de empleo	Salud y Seguridad de los Pobladores	Incremento de familias a vivir en el sector	Aumento plusvalía del sector	Aumento de lugares turísticos en el sector	Recursos didácticos	Soluciones de riego y desarrollo de productividad	Promoción de la ciudad a nivel nacional e internacional
1. Etapa de construcción	Realización de obras provisionales					x	x								x		x	x		x	x		x	x	x		x	
	Movimiento de Tierra y construcción del sistema de riego	x	x	x		x	x								x		x	x		x	x	X		x	x		x	
	Construcción de estructuras	x	x	x											x		x	x			x	X		x	x		x	
	Trabajos de albañilería	x	x	x			x								x		x	x		x	x	X			x		x	
2. Etapa de Operación	Actividades durante la operación del sistema de riego	x	x		x															x	x		x	x	x		x	
3. Etapa de Abandono	Actividades de abandono culminada la fase de construcción	x	x			x									x						x							

Lista de Verificación Para Identificar Elementos y factores Ambientales Afectados

Luego de una descripción detallada de las actividades que se realizarán a lo largo de las fases de construcción, operación y de abandono del sistema de riego “La Garganta” y de un reconocimiento de los elementos ambientales afectados por los mismos, se da paso a la identificación de los impactos haciendo uso de la lista de Factores/Actividades.

En la tabla anterior se presenta una lista de verificación donde se indica en una fila todos los elementos ambientales y en una columna las labores que pueden producir impacto a los mismos para cada una de las etapas del proyecto.

El primer paso para el empleo de la tabla lista de Verificación e identificar elementos y factores Ambientales afectados, consiste en:

- Enlistar las acciones (columna) y los elementos ambientales (filas)
- Determinar las interacciones existentes entre acción-factor ambiental
- Marcar la celda común en ambas en el caso de que alguna actividad del proyecto afecte a un elemento ambiental
- Obtener como resultado la identificación del impacto

Impactos ocasionados sobre el elemento aire

Se denomina contaminación atmosférica a la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

Se entiende por contaminación acústica a todos aquellos estímulos que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano, a través del sentido del oído, dando lugar a sonidos indeseables.

El posible impacto negativo hacia el elemento aire por contaminantes o ruido se enlistan a continuación por fases.

La fase de Construcción:

- Por el uso de maquinarias y equipos utilizadas para la construcción
- Vehículos que servirán para el traslado de personal, materiales y residuos de la construcción
- Ruidos provocados por la maquinaria

La fase de Operación:

- La entrada y salida de vehículos a la zona de trabajo
- Utilización de vehículos automotores

Fase de Abandono:

- Utilización de equipos y maquinaria destinados a restaurar el área del proyecto, desmantelar y restaurar el terreno.
- Entrada y salida de vehículos con personal, materiales, desechos, etc.
- Ruidos provocados por las maquinarias.

Impactos ocasionados sobre el elemento agua

La contaminación o alteración de la calidad del agua se da por acciones antropogénicas, sea parcial o total:

- Desviación del flujo de agua natural que cruza por el río Dumari
- Por la emisión y vertido de aguas residuales durante las tres etapas

Impactos ocasionados sobre el elemento paisaje

El medio a estudiar será el entorno del proyecto. Dentro de los impactos al paisaje visual, se considerarán las alteraciones positivas y negativas, por la eliminación de la vegetación, su cambio topográfico y la instalación de las obras provisionales, excavación de la zanja para el canal de conducción del agua, la cimentación del tanque de almacenamiento del agua, construcción de las estructuras civiles adicionales, etc. La construcción de las obras civiles del sistema de riego puede traer como consecuencia la inestabilidad de las laderas.

Existirá un impacto positivo por el hecho de construir un sistema de riego donde actualmente solo se encuentra un terreno poco cultivado en la época de verano.

Impactos ocasionados sobre el elemento flora y fauna

La intervención humana y de las maquinarias en las fases del proyecto puede pronosticar efectos sobre los componentes bióticos (flora y fauna), identificados en el área del proyecto. Es necesario recalcar que la zona del proyecto corresponde a zona protegida y bosque protector de alta sensibilidad biótica.

El impacto incluye como factor principal la eliminación de la capa vegetal para iniciar la construcción de la obra de captación de agua y excavación de la zanja para el canal. Esta eliminación de la capa vegetal reducirá el hábitat de la vida silvestre en el sector, además de la erosión del suelo y la pérdida de componentes purificadores del aire.

En las zonas aguas abajo del sitio de captación, causará el impacto de pérdida del hábitat sobre las especies de flora acuática; debido a la posible contaminación del agua por los diversos materiales a usarse en la fase de construcción del proyecto.

Analizando estos posibles impactos, tendremos como deducción que las diferentes especies residentes de aves, migrarán del área del proyecto; en búsqueda de un lugar cercano en el sector similar a su actual hábitat de reproducción y/o alimentación; de la misma forma, actuarán las especies transitorias. Las especies de flora, se verán afectadas pero no se producirá una incidencia alta por ser especies invasoras y/o alóctonas.

Se estima que los impactos a producirse en el desarrollo del proyecto se consideran compatibles o de baja intensidad. Así, estos impactos serán asimilables por el medio, lo que significa que con la aplicación de medidas preventivas y de compensación, la recuperación será total. Actualmente en este sector, detrás del área del proyecto encontramos terrenos con una capa vegetal abundante, el cual será un posible lugar de albergue de cierta cantidad de las especies de fauna registradas en el monitoreo.

Impactos ocasionados sobre el elemento red vial

El tráfico vial por la carretera de acceso al área de Casacay, aumentará durante las siguientes etapas:

- Durante la etapa de construcción por la entrada y salida de maquinarias, equipos y vehículos. Estos estarán destinados al traslado de materiales, residuos de construcción, trabajadores, etc.
- Durante la etapa de operación por la entrada y salida de los propietarios, personal de trabajo de la zona de riego y visitantes
- Durante la etapa de abandono del proyecto por la entrada de la maquinaria y equipos, llevar los escombros y materiales de la construcción a su depósito final, transporte de los trabajadores durante esa etapa

Impactos ocasionados sobre el elemento población activa

Los impactos sobre la población activa serán positivos durante las tres etapas. Se generará empleo para las personas contratadas para el proyecto, desde el diseño, construcción de las obras civiles y operación adecuada, hasta la etapa de abandono.

Impactos ocasionados sobre el elemento evolución

Las acciones sobre el elemento evolución se destacará por ser un impacto positivo a la comunidad. Se brindará salud y seguridad a trabajadores y pobladores del área de influencia.

Durante las tres etapas del mismo se colocará en el campamento temporal una garita con guardias de seguridad que servirá para:

- Dar apoyo a la comunidad por cualquier imprevisto fuera de ella, como
- Llamadas a la policía por situaciones sospechosas, casos de robos, etc.
- Llamadas a la ambulancia por accidente de tránsito
- Ayudas de emergencia por cualquier tipo de situación anormal

Durante la etapa de construcción, la generación de polvo puede afectar la salud de los pobladores ubicados en el área de influencia. Será de vital importancia aplicar las respectivas medidas ambientales.

Impactos ocasionados sobre el elemento núcleos de población

El elemento núcleos de población formará parte de los impactos positivos del proyecto. Las personas que viven en el sector muy cercano al área del proyecto es posible que trabajarán dentro de la cuadrilla y se beneficiarán por tener en el campamento temporal:

- Servicios básicos como agua potable, luz eléctrica y servicio telefónico
- Servicio de seguridad temporal
- Equipo de seguridad personal y seguro médico por lo menos el tiempo que estén incluidos en la nómina de los trabajadores del Proyecto

Durante la construcción, también existirán impactos negativos sobre la población. Esto podría deberse a la generación de ruido, polvo y riesgo por incremento del tráfico.

Impactos ocasionados sobre el elemento uso de suelo

Una vez que el sistema de riego presurizado en el sector “La Garganta”, se encuentre en normal funcionamiento aumentará la plusvalía de los terrenos por uso de suelo. Esto se dará por:

- La incorporación de un sistema de riego que mejore la productividad de los suelo
- Dar una seguridad en la inversión agrícola y pecuaria que provocará la incentivación necesaria para vivir cerca del sector
- Aumentando el interés de construcciones de más sistemas de riego

Se considerará como impacto positivo la construcción del sistema de riego y aprovechamiento del uso de suelo por mejorar la calidad de vida de la población influida o no por el proyecto.

Impactos ocasionados sobre el elemento desarrollo de áreas para riego

Se considera un impacto positivo a la incorporación de áreas de terreno para riego.

Impactos ocasionados sobre el elemento servicios

Gracias a la construcción y operación de sistema de riego presurizado en el sector “La Garganta” se promocionará el cantón Pasaje a nivel Provincial y Nacional. Dando como resultado un impacto positivo.

Las personas se interesarán básicamente por:

- Los beneficios de vivir en terrenos cercanos al área de riego
- Saber el motivo de que un proyecto de gran magnitud como Casacay se encuentre geográficamente en este lugar
- Sus aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos en mejora
- Posible desarrollo turístico

Valoración de los Impactos Ambientales

Una vez identificadas las potenciales alteraciones al ambiente por acción del proyecto, se procede a valorarlas. Esto es un proceso en el cual intervienen la investigación del terreno, los hechos y la comparación del alcance de los efectos que estos producirán en el medio ambiente. El método para la valoración de los impactos consiste en elaborar índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y componentes ambientales.

El método a través del índice VIA (valor del impacto ambiental) permite identificar los impactos que serán objeto de un programa de medidas de prevención, mitigación, corrección y control. Este método fue desarrollado en América Latina, es aceptado en nuestro país y consiste en obtener un valor numérico para cada impacto que provocará cada actividad del proyecto del sistema de riego presurizado en el sector “La Garganta”. El método utilizado para esta evaluación es el método modificado de Leopold, donde el índice o VIA se calcula como una suma ponderada de los valores de los indicadores: Intensidad, Extensión, Duración, Desarrollo y Reversibilidad. Estos criterios se han utilizado anteriormente en evaluaciones de impactos de carácter cualitativo, pero

también se los integra dentro de un valor complejo que representará globalmente la relevancia del impacto. Una vez obtenido el VIA se categoriza el impacto de acuerdo al riesgo de ocurrencia; en una primera fase, este método considera la calificación de los efectos según los siguientes criterios o indicadores:

- **Carácter del impacto:** Si el cambio con relación al estado previo de cada acción del proyecto es positivo o negativo.
- **Intensidad:** Cuantificación del vigor con que se manifiesta el cambio de un componente ambiental. Se divide en dos sub-indicadores, que se combinan para dar una función de transformación:
- **Grado de perturbación:** expresa la fuerza con que se manifiesta el cambio.
- **Valor Socio-ambiental:** involucra criterios de importancia de una unidad territorial o de un elemento en su entorno. Definido por el valor social, que incluye consideraciones populares, legales y políticas en materia de protección y valoración del ambiente. La función de alteración del medio ambiente se califica con la escala de valores: imperceptible (0), baja (2), media (5), medianamente alta (7) y alta (10). La intensidad del impacto en esa evaluación es sintetizando en un solo indicador con variables de calidad y fuerza de acción.
- **Extensión o influencia espacial:** Se refiere a la magnitud del área de influencia directa e indirecta del proyecto en que ocurre la afectación, o el alcance global sobre el componente ambiental. Debido a la tendencia de calificación cualitativa de este indicador, se separa en dos
 - Localización del impacto, que mide el área afectada.
 - Distribución del impacto en el espacio, que relaciona la aglomeración espacial como general, local, puntual y extensa. La siguiente tabla incluye los valores de calificación del parámetro extensión.

Tabla de Escala de Valoración – Extensión

Extensión	Valor
Generalizado:	10
Extensivo	7
Local:	5
Puntual:	2

- **Duración del cambio:** Período durante el cual las acciones propuestas involucra cambios ambientales y el impacto en su máxima intensidad. Medido en el número de años durante los que se manifestaría el impacto. A veces el índice de duración se hace más fácil de valorar.

Tabla de Escala de Valoración – Duración

DURACIÓN	Plazo	VALOR
Permanente Más de 10 años:	Largo Plazo	10
De 5 a 10 años:	Mediano Plazo	5
De 2 a 5 años:	Corto Plazo	1
Menos de 2 años: Instantánea	Corto Plazo	1

- **Magnitud:** Indicador de la intensidad, duración e influencia espacial. Es un criterio integrado con la siguiente expresión matemática:

$$M_i = \sum[(I_i * W_I) + (E_i * W_E) + (D_i * W_D)]$$

I = Intensidad

E = Extensión

D = Duración

Mi = Índice de Magnitud del efecto i

WI = 0.4 (Peso criterio I)

WE = 0.4 (Peso criterio E)

WD = 0.2 (Peso criterio D)

$$W_I + W_E + W_D = 1$$

- **Reversibilidad:** Capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial, luego de cesar el efecto.

Tabla de Escala de Valoración – Reversibilidad

Categoría	Capacidad de reversibilidad	VALOR
Irreversible	Irrecuperable	10
	Baja. Impacto puede ser reversible a muy largo plazo (50 años o más)	8
Parcialmente reversible	Media. Impacto reversible a largo plazo	5
Reversible	Alta. Impacto reversible a corto plazo (0 a 10 años)	2

Al empezar la acción generadora del impacto y regresar a una situación de equilibrio, es posible cuantificar criterios o atributos que comparen las condiciones antes y después de la alteración.

Debido al carácter predictivo de la EIA, la comparación se realiza en base a revisión bibliográfica o experiencia del especialista en casos similares. Cuando existen medidas correctivas aplicables al proyecto, se considera el impacto como reversible, y es irreversible, en el caso de no haber medidas factibles para retornar el medio a una condición similar a la original.

- **Riesgo:** Probabilidad de ocurrencia del efecto sobre todo el componente o durante la vida del proyecto. La siguiente tabla contiene la escala de valoración.

Tabla de Escala de Valoración – Riesgo

Probabilidad	Rango (%)	Valoración
Alta	>50	10
Media	oct-50	5
Bajo	01-oct	2

En caso de existir datos estadísticos, se emplea la información; de lo contrario puede ser innecesario precisar el riesgo. Para tal efecto sólo se establece en términos de: cierto, alto, medio, bajo o nulo. Cuando el riesgo es cero, no es necesario continuar evaluando el impacto en el sitio bajo análisis.

- **Índice integral de impacto ambiental VIA:** Se lo desarrolla por un proceso de valoración, mediante una expresión matemática que integra los criterios vistos. Para integrar los indicadores del valor global del impacto ambiental es necesario considerar los siguientes aspectos:
- **Escala de valores:** Inicialmente se resolvió escoger una escala del 1 al 10, asignando el valor mínimo (1) cuando el criterio no sufrirá casi ningún cambio y el máximo (10) cuando se esperaba que éste fuese radical.

Luego de repetir los análisis de sensibilidad se mostró que basta emplear algunos de los elementos de la escala (1-10): 2 (bajo o escaso), 5 (medio) y 10 (alto). Debido a que no todos los indicadores tienen igual importancia, el valor de impacto no resulta de un promedio simple de los valores asignados a cada indicador, sino de una ponderación de los mismos. La ecuación tipo es como se indica a continuación.

El tipo de ecuación es lineal y se representa de la siguiente forma:

$$VIA = (I \times W_i) + (E \times W_e) + (D \times W_d) + (T \times W_t) + (R \times W_r)$$

VIA = Valor del Impacto Ambiental

Wi = peso con que se pondera la intensidad (0.4)

We = peso con que se pondera la extensión (0.2)

Wd = peso con que se pondera la duración (0.1)

Wt = peso con que se pondera el riesgo (0.1)

Wr = peso con que se pondera reversibilidad (0.2)

- **Significado:** Manejo de resultados de la evaluación. Una vez calculados los VIA para cada impacto, se relacionan con la probabilidad de ocurrencia. La Importancia o Sistema de Referencia utilizado para evaluar el impacto, consiste en clasificar el Índice o VIA obtenido.
- **Jerarquización de los impactos:** Luego de evaluar todos los impactos, se procede a ordenar los jerárquicamente de mayor a menor según los valores de impacto ambiental (VIA), identificando sus respectivas categorías de relevancia, que determina la necesidad y prioridad de las medidas. En la siguiente tabla se indica el nivel de impacto.

Tabla de Categorías de Relevancia de Impactos

Índice	Nivel de Impacto
8.1 – 10	Alto
4 – 7	Medio
0.1 – 4	Bajo
0	Neutro

Para la calificación de los impactos se hace uso de las Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales donde se aplica el método de Criterios Relevantes conforme a lo descrito en las páginas anteriores.

A continuación se presenta las matrices del Carácter de impacto, Intensidad de Impacto, Extensión del Impacto, Magnitud del Impacto, Reversibilidad del Impacto, Riesgo y Probabilidad del Impacto.

En cada matriz se realiza la calificación de los impactos de conformidad con los criterios indicados en las páginas anteriores y el análisis final se resume en la Matriz del Significado del Impacto donde se define el grado de afectación de la actividad en el medio físico.

Matriz de Magnitud del Impacto

ELEMENTOS		Aire		Agua	Suelo		Paisaje	Flora y Fauna		Red Viaria	Población Activa	Evolución	Núcleos de Población	Uso de suelo	Desarrollo Urbanístico Territorial	Servicios	Magnitud del Impacto sobre la actividad respectiva	Magnitud total del impacto	Número de impactos positivos	Número de impactos neutros
ETAPAS	FACTORES	Contaminación sonora	Alteración de la calidad del aire	Calidad de Aguas Superficiales	Relieve y Topografía	Contaminación por Residuos	Calidad Visual	Vegetación Natural	Habitat de Especies	Tráfico	Generación de empleo	Salud y Seguridad de los Pobladores	Incremento de familias a vivir en el sector	Aumento plusvalía del sector	Aumento de lugares para desarrollo turístico	Soluciones de riego y desarrollo de productividad				
1. Etapa de construcción	Realización de obras provisionales	0	0	0	-2	-2	-1,5	-3,5	-3,5	-2	-3	0	4	4,8	4,8	4,8	1,2	4	7	4
	Movimientos de tierras y construcción del sistema de riego	-7	-7	-5	-9	-4	-5,5	-8,5	-8,5	-3,0	8,2	-7	0	4,8	4,8	4,8	-42,2	4	10	1
	Construcción de estructuras	-2	-3	-4	0	0	-3	-1,5	-2	0	8,2	-4	0	4,8	4,8	4,8	3,4	4	7	4
	Trabajos de albañilería	-2	-3	-2	0	-3	-3	-1,5	-2	-2	8,2	-3	0	2,8	0	4,6	-5	3	9	3
2. Etapa de Operación	Actividades durante la operación del sistema de riego	-4	-4	0	0	-5	0	0	0	-6	10	0	6	8,8	8,6	10	25	5	4	6
3. Etapa de Abandono	Actividades de abandono culminada la fase de construcción	-2	-2	0	0	0	-6	0	0	0	4,4	0	0	0	0	0	-5,4	1	3	11
Magnitud total del impacto		-17	-19	-11	-11	-14	-19	-15	-18	-13	-42	-14	10	26	23	29	-23	21	30	29

Matriz de Reversibilidad del Impacto

ELEMENTOS		Aire		Agua	Suelo		Paisaje	Flora y Fauna		Red Viaria	Población Activa	Evolución	Núcleos de Población	Uso de suelo	Desarrollo Urbanístico Territorial	Servicios	Magnitud del Impacto sobre la actividad respectiva
ETAPAS	FACTORES	Contaminación sonora	Alteración de la calidad del aire	Calidad de Aguas Superficiales	Relieve y Topografía	Contaminación por Residuos	Calidad Visual	Vegetación Natural	Habitat de Especies	Tráfico	Generación de empleo	Salud y Seguridad de los Pobladores	Incremento de familias a vivir en el sector	Aumento plusvalía del sector	Aumento de lugares para desarrollo turístico	Soluciones de riego desarrollo de productividad	
1. Etapa de construcción	Realización de obras provisionales	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	22
	Movimientos de Tierras y construcción del sistema de riego	2	2	5	2	5	8	8	8	2	2	2	0	2	2	2	52
	Construcción de estructuras	2	2	2	0	0	5	5	5	0	2	2	0	2	2	2	31
	Trabajos de albañilería	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	24
2. Etapa de Operación	Actividades durante la operación del sistema de riego	2	2	0	0	2	0	0	0	2	2	0	5	8	8	8	39
3. Etapa de Mantenimiento	Actividades de abandono culminada la fase de construcción	2	2	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	10
Magnitud total del impacto		10	10	9	4	13	19	17	17	8	12	6	7	14	16	8	178
10	Irreversible (irrecuperable)																
8	Baja (puede ser reversible a muy largo plazo 50 años o más)																
5	Media (plazo largo parcialmente reversible)																
2	Alta relevante (corto plazo 0 a 10 años)																

Matriz de Riesgo o Probabilidad del Impacto

ELEMENTOS		Aire		Agua	Suelo		Paisaje	Flora y Fauna		Red Viaria	Población Activa	Evolución	Núcleos de Población	Uso de suelo	Desarrollo Urbanístico Territorial	Servicios	Peso reactivo componentes ambientales
ETAPAS	FACTORES	Contaminación sonora	Alteración de la calidad del aire	Calidad de Aguas Superficiales	Relieve y Topografía	Contaminación por Residuos	Calidad Visual	Vegetación Natural	Habitat de Especies	Tráfico	Generación de empleo	Salud y Seguridad de los Pobladores	Incremento de familias a vivir en el sector	Aumento plusvalía del sector	Aumento de lugares desarrollo turístico	Soluciones de riego y desarrollo de productividad	
1. Etapa de construcción	Realización de obras provisionales	0	0	0	10	2	5	10	10	2	10	0	10	10	10	10	89
	Movimientos de Tierras y construcción del sistema de riego	10	10	5	10	5	10	10	10	5	10	5	0	10	10	10	120
	Construcción de estructuras	5	5	2	0	0	10	2	2	0	10	2	0	10	10	10	68
	Trabajos de albañilería	5	2	2	0	5	10	2	2	2	10	2	0	0	10	10	62
2. Etapa de Operación	Actividades durante la operación del sistema de riego	5	5	5	0	0	0	0	0	5	10	0	10	10	10	10	70
3. Etapa de Abandono	Actividades de abandono culminada la fase de construcción	2	2	10	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	34
Peso relativo componentes ambientales		27	24	24	20	12	45	24	24	14	60	9	20	40	50	50	443

Matriz de Significado del Impacto

ELEMENTOS		Aire		Agua	Suelo		Paisaje	Flora y Fauna		Red Viaria	Población Activa	Evolución	Núcleos de Población	Uso de suelo	Desarrollo Urbanístico Territorial	Servicios
ETAPAS	FACTORES	Contaminación sonora	Alteración de la calidad del aire	Calidad de Aguas Superficiales	Relieve y Topografía	Contaminación por Residuos	Calidad Visual	Vegetación Natural	Habitat de Especies	Tráfico	Generación de empleo	Salud y Seguridad de los Pobladores	Incremento de familias a vivir en el sector	Aumento plusvalía del sector	Aumento de lugares desarrollo turístico	Soluciones de riego y desarrollo de productividad
1. Etapa de construcción	Realización de obras provisionales	neutro	neutro	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	medio	medio	medio	medio
	Movimientos de Tierras y construcción del sistema de riego	medio	medio	medio	alto	medio	medio	alto	alto	bajo	alto	medio	neutro	medio	medio	medio
	Construcción de estructuras	bajo	bajo	bajo	neutro	neutro	medio	bajo	bajo	neutro	alto	bajo	neutro	medio	medio	medio
	Trabajos de albañilería	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	alto	bajo	neutro	bajo	bajo	medio
2. Etapa de Operación	Actividades durante la operación del sistema de riego	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	neutro	neutro	neutro	medio	alto	neutro	medio	alto	Alto	alto
3. Etapa de Abandono	Actividades de abandono culminada la fase de construcción	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	medio	neutro	neutro	neutro	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	Neutro

Resultado de la Evaluación de los Impactos

La Matriz del Significado de los Impactos incluye una definición de los impactos en alto, medio y bajo. En esta Matriz los impactos definidos como altos son ocasionados por la preparación del terreno, esta afectaría los factores del relieve, vegetación natural, hábitat de especies y generación de empleo. En dicha actividad se encuentra contemplado el desbroce de todo tipo de vegetación y relleno del suelo con nuevo material; de igual manera, se contempla la utilización de maquinaria y equipo pesado. Las actividades de construcción para servicios básicos también son causantes de impactos altos sobre los factores de calidad visual. La generación de empleo durante la etapa de construcción recibe un impacto alto, tanto profesionales como obreros tendrán la posibilidad de ser parte del proyecto y percibir remuneraciones monetarias.

Para la etapa de funcionamiento, el medio socioeconómico-cultural recibe impactos altos debido a las actividades propias de la operación del sistema de riego presurizado en el sector “La Garganta”. Por otro lado, la etapa de abandono significa impactos negativos sobre el mismo medio socioeconómico-cultural.

El valor de índice ambiental permite determinar las actividades que mayor impacto ocasionarán con el proyecto, inicialmente se analizan todas las actividades en conjunto, incluyendo las fases de construcción, funcionamiento y abandono. A cada actividad se le asigna un porcentaje basado en el total del valor de índice ambiental que representa el proyecto. En la siguiente tabla se muestra el resultado del análisis ambiental.

Tabla de Jerarquización de las labores del proyecto en ejecución

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Magnitud	VIA Consolidado	%	Carácter del impacto
TODAS LAS FASES DEL PROYECTO				
Realización de obras provisionales	1,2	38,50	14,04	Negativo
Movimientos de tierras y construcción del sistema de riego	-42,2	83,70	30,51	Negativo
Construcción de estructuras	3,4	42,3	15,42	Positivo
Trabajos de albañilería	-5,0	36,8	13,42	Negativo
Actividades durante la operación del sistema de riego	25	57,90	21,11	Positivo
Actividades de abandono culminada la fase de construcción	-5,4	15,1	5,5	Negativo
TOTAL		274,30	100,00	

La ilustración de la tabla corrobora el resultado obtenido con la Matriz de Significado para el impacto. La tarea de movimientos de tierras resulta tener el valor de índice ambiental más alto, convirtiéndose así en la causante de un mayor impacto negativo sobre el ambiente. La realización de obras provisionales también resulta tener un impacto negativo.

Un segundo análisis se realiza para establecer las labores que causan mayor impacto en cada fase del proyecto. En lo que respecta a los factores ambientales, estos también son jerarquizados en base a los impactos que reciben. La siguiente tabla muestra la jerarquización para los factores ambientales incluidos en este estudio:

Tabla de Jerarquización de los Factores Ambientales en el área del proyecto

Orden de Jerarquía	FACTORES AMBIENTALES	Magnitud	VIA Consolidado	%	Carácter del impacto
	AIRE: Contaminación sonora	-17	34	11.54	Negativo
	AIRE: Alteración de la calidad del aire	-19	33	11.20	Negativo
	AGUA: Calidad de Aguas Superficiales	-11	10.10	3.43	Negativo
	SUELO: Relieve y topografía	-11	12.70	4.31	Negativo
	SUELO: Contaminación por residuos	-14	14.50	4.92	Negativo
	PAISAJE: Calidad visual	-19	21.6	7.33	Negativo
	FLORA Y FAUNA: Vegetación Natural	-15	18.90	6.41	Negativo
	FLORA Y FAUNA: Habitat de especies	-18	14.90	5.06	Negativo
	RED VIARIA: Tráfico	-13	10.90	3.70	Negativo
	POBLACION ACTIVA: Generación de empleo	-42	37.20	12.62	Positivo
	EVOLUCION: Salud y seguridad de los pobladores	-14	13.30	4.51	Negativo
	NUCLEOS DE POBLACION: Incremento del número de familias que viven en el sector	10	12.40	4.21	Positivo
	USO DEL SUELO: Aumento de Plusvalía del sector	26	20.40	6.92	Positivo
	DESARROLLO URBANISTICO Y TERRITORIAL: Aumento de Lugares para desarrollo de turismo	23	20.00	6.79	Positivo
	SERVICIOS: Soluciones de riego y mejora de la productividad	29	20.80	7.06	Positivo
TOTAL			294.70	100	

Se puede observar que el elemento receptor de un mayor impacto es el medio socioeconómico-cultural, compuestos por factores ambientales como generación de empleo, desarrollo agrícola y soluciones a la disponibilidad del agua para riego.

La presente evaluación de impactos ambientales ha sido desarrollada asumiendo la no aplicación de medidas ambientales, esto permite identificar los aspectos más críticos del proyecto desde el punto de vista ambiental, para proceder a trabajar sobre ellos mediante un plan de manejo ambiental el mismo que se incluye a continuación.

3.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El impacto sobre el Medio Ambiente producido por la actividades de construcción dependen mucho de la forma en que se realice la misma, por lo que, en el proyecto del sistema de riego presurizado en el sector “La Garganta”, se detallará todas aquellas medidas necesarias para que exista el menor impacto posible.

3.3.1 RESULTADOS GENERALES ESPERADOS

Se especificarán para cada una de las 3 etapas, conforme se describe a continuación.

3.3.1.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para la etapa de construcción los resultados esperados son los siguientes:

- Cumplimiento de la legislación ambiental vigente
- Descripción detallada de los procedimientos de cada uno de los programas, considerando la realidad y condiciones de la actividad
- Verificación del cumplimiento de las medidas ambientales en base a los indicadores escritos en cada uno de los programas
- Evitar la paralización de las actividades constructivas del proyecto por incumplimientos de la legislación ambiental vigente
- Promover una correcta integración entre los actores sociales y la obra
- Mantener la obra limpia, evitando acumulación de escombros y materiales desecho
- Promover una buena relación entre la construcción y el ambiente

3.3.1.2 ETAPA DE OPERACIÓN

En lo que respecta a la etapa de operación los resultados esperados son:

- Conocimiento y aplicación de medidas de salud y seguridad para los trabajadores que participen en este proyecto

- Cumplimiento de la legislación ambiental vigente
- Prevenir y/o disminuir alteraciones negativas en el área de influencia del proyecto
- Prevenir y mitigar impactos ambientales

3.3.1.3 ETAPA DE ABANDONO

En la etapa de abandono los resultados esperados son:

- Cumplir con la legislación ambiental vigente
- Prevenir y disminuir alteraciones negativas en al área del proyecto y su espacio de influencia
- Los impactos socioeconómicos a barrios vecinos y público en general serán mínimos

3.3.2 MEDIO BIÓTICO

3.3.2.1 MEDIDA 1: MANEJO DE LA VEGETACIÓN DESTRUIDA

Impacto al que se enfrenta: Destrucción de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea. La primera actividad para iniciar la construcción del sistema de riego en donde se realizarán actividades de limpieza y construcción del campamento, es el retiro de la vegetación de los espaldones y áreas cercanas, lo que se haría es cortar la vegetación arbórea y de matorral; además, desbrozar la vegetación de matorral y en otros sectores los sembríos de cacao existentes en el área.

Debido a la tala de la vegetación, se perderán árboles y matorrales de manera definitiva en las áreas en las de influencia del proyecto; y se perderán temporalmente en el sector ocupado por el campamento. Las plantas herbáceas y otras de porte bajo se perderán temporalmente en todo el sector a cada lado del trazado de las redes de tuberías.

Descripción de la medida de mitigación: Una vez que ha sido removida la vegetación arbórea y de matorral, es necesario retirarla inmediatamente del frente de trabajo, para que no interfiera con las otras actividades a realizar. La vegetación que no pueda ser aprovechada para hacer tablas, plintos, pero que pueda ser utilizada por los pobladores locales para cercas y otros usos, deberá ser distribuida entre ellos.

Las ramas delgadas, hojas, etc. deberán ser cortadas en pedazos muy pequeños para depositarlos en un sitio cercano a definir por el constructor, conjuntamente con el fiscalizador, y lograr su descomposición para aprovecharla como abono en las áreas a reforestar; para ejecutar esta acción deberá utilizarse mano de obra local.

Está totalmente prohibido disponer de los escombros de la remoción de la vegetación en los sistemas naturales de drenaje de las aguas, ya que disminuiría su capacidad de conducir el agua que se genera por las precipitaciones.

3.3.2.2 MEDIDA 2: PROTECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE

Impacto al que se enfrenta: Alejamiento de la fauna terrestre de los sitios de trabajo debido a la pérdida de un área importante de vegetación lo que dará lugar al alejamiento, de ese sitio, de la fauna terrestre debido a que constituye una barrera a la movilización de la misma. Sin embargo, la causa principal del alejamiento de la fauna es el ruido producido por la operación de las máquinas durante la construcción del sistema de riego “La Garganta” y el funcionamiento de los vehículos dentro y fuera del área de la carretera.

Descripción de la medida de mitigación: La vegetación que se extraerá para la construcción del sistema de riego, el campamento y obras adicionales debe ser la estrictamente necesaria para permitir la continuación de las actividades de construcción y disminuir el área afectada.

Los vehículos contratados para el traslado de materiales de construcción y los equipos deberán estar sometidos a un estricto mantenimiento, de manera que los ruidos producidos sean los normales para vehículos de esas características.

La velocidad de circulación de los vehículos no deberá ser mayor de 40 Km/hora en las cercanías de la zona poblada. Se exigirá que el uso del pito se limite a situaciones en que ello sea estrictamente necesario.

3.3.2.3 MEDIDA 3: MANEJO DEL SUELO ORGÁNICO DESALOJADO Y RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Impacto al que enfrenta: Degradación y pérdida del suelo.

La destrucción de una importante superficie de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea y el posterior desalojo del suelo orgánico en el área cercana al eje del canal de

riego, así como de las superficies que ocuparán el campamento, provocará la pérdida del suelo en el área de construcción y la degradación severa del medio.

Descripción de la medida de mitigación: El suelo orgánico desalojado deberá inmediatamente ser trasladado y depositado en sitios cercanos y protegidos (aprobados por el fiscalizador) para evitar ser arrastrados por el agua o el viento.

Luego puede extenderse en las áreas en que se pueda rehabilitar el suelo y la vegetación a través de la reforestación, en el área en que la vegetación fue destruida para instalar las obras civiles, la que ocupa una longitud de 8 Km, se nivelará el suelo y no se extenderá el suelo orgánico guardado.

3.3.3 MEDIO FÍSICO

3.3.3.1 MEDIDA 4: PROTECCIÓN CONTRA EL POLVO

Impacto al que enfrenta: Deterioro de la calidad del aire

La generación de polvo se producirá principalmente durante la excavación de la zanja y el transporte de los materiales para la construcción del sistema de riego y de las obras civiles que forman parte de este proyecto, en donde se realizarán significativos movimientos de tierras; en menor proporción se producirá este impacto durante el traslado de materiales como tierra, arena y otros. La generación de polvo será más importante en los días de la época seca y en horas de la tarde que es cuando el viento tiene mayor velocidad.

Descripción de la medida de mitigación:

Los trabajadores que laboran en los sectores donde hay generación de polvo deberán usar obligatoriamente elementos de protección como mascarillas y gafas.

Los vehículos que transporten tierra y escombros de construcción deberán llenar el cajón del vehículo solamente hasta su capacidad, es decir al ras de la parte superior del mismo, y disponer de lonas de protección para evitar la generación de polvo en los caminos y carreteras, especialmente al pasar por las zonas pobladas.

En caso de existir afectaciones a la población por la generación de polvo, se definirá, en acuerdo con los responsables de la construcción, la colocación de barreras temporales a fin de evitar la dispersión de material hacia los hogares cercanos.

La ficha que aplica en este caso es la misma que se incluye en la medida 9 para “Uso de Equipo de Protección Personal (EPP)”, por lo tanto se incluye posteriormente en el presupuesto.

3.3.3.2 MEDIDA 5: PROTECCIÓN DEL PATRÓN DEL DRENAJE

SUPERFICIAL

Impacto al que enfrenta: Modificación del patrón de drenaje superficial debido al movimiento de tierras para la preparación del terreno donde se procederá a la excavación de la zanja y que podría afectar drenajes naturales pequeños en los que el movimiento del agua se vería interrumpido e inclusive provocarse represamientos aguas.

El impacto resultante es negativo con calificación de moderado, porque deteriora las condiciones ambientales y su influencia se puede prolongar hasta una zona más amplia por la acción de los nuevos escurrimientos que formarán un sistema de drenaje superficial nuevo.

Descripción de la medida de mitigación: Antes de comenzar las acciones que forman parte de la conformación del área para la construcción del campamento y excavación de la zanja, es necesario localizar los drenajes naturales y las superficies de escurrimiento que podrían ser afectados.

Una vez identificados y antes de iniciar el movimiento de tierras se construirá un canal de desviación de ser necesario, el que recogerá las aguas en la parte superior del área y las conducirá hacia el drenaje natural fuera del área de intervención, para ello el canal deberá tener una ligera pendiente (0.5%). Las dimensiones del canal deberán estar en concordancia con la cantidad de agua que deba recoger, lo que a su vez estará en función del área de drenaje y las precipitaciones en el sector. En el siguiente cuadro se resume lo recomendado.

3.3.3.3 MEDIDA 6: DISMINUCIÓN DEL ÁREA DE SUELO DEGRADADO

Impacto al que enfrenta: Degradación del suelo

Debido al movimiento de tierras que se ejecutará durante la preparación del terreno y posteriormente por la excavación de la zanja, considerando que las pendientes en el sitio son bajas y altas, es probable que aún con los cuidados que tengan los operarios de las máquinas, una cantidad apreciable del suelo se deslice pendiente abajo especialmente al borde del talud de la vía.

Descripción de la medida de mitigación: Después de retirada la vegetación del área de la vía, es muy importante que se analicen las pendientes existentes y se identifique los sectores por los que la tierra removida podría deslizarse con facilidad.

En la parte baja de estos sectores, cuando la pendiente es menor, es necesario retener al suelo; para ello, antes de comenzar el movimiento de tierras en la totalidad del área,

se identificará un sector de la ladera a ser reconfigurada, se excavará primero en este sitio y se colocarán las rocas necesarias para construir un muro de rocas acomodadas (sitio de acopio temporal).

Para la construcción del muro será necesario un canal pequeño de 60 cm de ancho y 50 cm de profundidad, se colocarán las rocas allí, formando un muro de 100 cm sobre el nivel natural del suelo, de forma que la parte superior tendrá un ancho de 100 cm.

Este muro construido en el sector de menor pendiente y a un metro de distancia del inicio del área más plana, detendrá la tierra que hasta allí llegue y aportará a conservar la calidad del suelo y el agua. Para esta actividad se utilizará mano de obra local.

3.3.3.4 MEDIDA 7: DEPÓSITO DE LA TIERRA DE EXCESO

Impacto al que enfrenta: Degradación y sepultamiento del suelo y deterioro de la calidad del agua.

En la excavación y reconfiguración del terreno para campamento y construcción del tanque se generará un excedente de tierra que si se deposita hacia los sectores más cercanos afectará al suelo, agua, fauna terrestre, paisaje y otros componentes del ambiente.

Descripción de la medida de mitigación: Previo al movimiento de tierras es indispensable que se identifiquen lugares cercanos adecuados para colocar la tierra, estos lugares no deben interrumpir los drenajes naturales, ni afectar áreas de suelos adecuados para agricultura, ni afectar obras y servicios. Por tanto los sitios identificados para bote deberán contar con la aprobación del fiscalizador y con el criterio de los pobladores locales.

Antes de depositar la tierra en estos sitios se construirán muros de contención de rocas acomodadas en la parte inferior, los que variarán en sus dimensiones dependiendo de la pendiente, pero suficientes para impedir que debido a la gravedad y la acción del agua la tierra se movilice hacia los sectores más bajos.

3.3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.3.4.1 MEDIDA 8: SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL

Impacto al que enfrenta: El transporte de volquetas y maquinarias será inevitable durante la etapa de construcción de las obras civiles del sistema de riego e implantación del campamento, ya que se requiere ingresar materiales y equipos, y desalojar materiales excedentes o de desecho, durante el proceso constructivo.

Durante las etapas de construcción y posterior operación, los vehículos pesados, tipo tráiler, vehículos de usuarios, pasajeros y camiones de carga, producirán impactos localizados por la generación temporal de ruido, generación de gases de combustión en el medio ambiente, debido a la operación de los diversos tipos de transporte antes referidos.

Por el trabajo de los equipos se podrán producir molestias a los pobladores locales y a los trabajadores debido a la generación de material particulado en el medio ambiente, y por el movimiento vehicular por la vía de tránsito utilizada.

Este problema podría incrementar la frecuencia de enfermedades respiratorias por ingestión de material particulado, adicionalmente, el peligro para los otros vehículos y población en general por el aumento del tráfico es muy importante.

Descripción de la medida de mitigación:

Los trabajos de corte, tanto de relleno, como de aprovisionamiento de materiales para la construcción de las obras del sistema de riego presurizado en el sector “La Garganta” será una de las actividades de mayor magnitud dentro del proceso constructivo, por lo que se deberá observar las siguientes medidas para un desenvolvimiento seguro y eficaz:

- Establecer la velocidad máxima del recorrido de los vehículos en 30 km/h en las vías de acceso, para lo cual se instalarán letreros de señalización vertical y horizontal.
- Establecer una apropiada señalización vertical y horizontal en los tramos de las vías donde se ubican las viviendas de los pobladores.
- Colocar rótulos que restrinjan abuso de las bocinas de los vehículos en el área poblada.

3.3.4.2 MEDIDA 9: USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Impacto al que enfrenta: Incremento de los niveles de ruido

Las actividades desarrolladas en los sitios de construcción de las obras civiles relacionadas con el sistema de riego, involucran un movimiento constante de maquinaria pesada, camiones de carga, plataformas, personal y la operación de concretera, lo que genera altos niveles de ruido; este ahuyenta a la fauna y en muchos

casos ocasiona problemas de salud a los trabajadores, como es la pérdida temporal o permanente del oído especialmente cuando existe exposición prolongada a esos niveles de ruido.

Si los pobladores de las áreas cercanas se encuentran expuestos a niveles de ruido altos, pueden sufrir estrés u otras alteraciones sicosomáticas. A este impacto se le calificó como negativo moderado porque es temporal e intermitente, es decir se produce durante las horas efectivas de trabajo.

Descripción de la medida de mitigación: Las obras de magnitud importante deberán ejecutarse en jornadas diurnas, pero cuando se trabaje en jornadas nocturnas, se evitará el uso de maquinaria pesada.

Los trabajadores expuestos a niveles de ruido superiores a 85 dBA deberán usar obligatoriamente elementos de protección auditiva.

El adecuado mantenimiento de la maquinaria y vehículos, así como la provisión oportuna del equipo de protección de seguridad adecuado a los trabajadores, específicamente tapones para los oídos, son las acciones indispensables para disminuir la generación de niveles altos de ruido y minimizar sus efectos negativos en las personas.

3.3.4.3 MEDIDA 10: CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

Impacto al que enfrenta: Deterioro del paisaje por corte del terreno y presencia de desechos

Descripción de la medida de prevención: Los materiales de desecho serán colocados en envases y recipientes adecuados para evitar que afecten el paisaje y se seguirá en todo momento el Plan de Manejo de Desechos que se presenta en las dos medidas siguientes.

Se debe mantener un programa de vigilancia y monitoreo del paisaje, principalmente alrededor de las construcciones, para identificar la presencia de residuos sólidos en la superficie.

Los desechos generados durante la construcción del sistema de riego Casacay, tales como residuos de combustibles y lubricantes, serán colocados en recipientes seguros para su adecuada disposición de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos.

3.3.5 MANEJO DE DESECHOS

3.3.5.1 MEDIO FÍSICO

En la fase de construcción del sistema de riego “La Garganta”, se generarán dos tipos de desechos: sólidos y líquidos.

3.3.5.1.1 MEDIDA 11: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Impacto al que enfrenta: Los desechos sólidos provendrán de varias fuentes: Materiales de escombros y residuos de construcción (madera, chatarra, recipientes plásticos, papel y otros) y desechos orgánicos provenientes de alimentación y necesidades vitales de los obreros de la construcción.

Descripción de la medida: Los desechos de construcción se dispondrán de conformidad con la Ordenanza Municipal del Cantón Pasaje a través de la correspondiente cadena de custodia establecida en el formato de la DMA, sin embargo de existir sitios dentro del predio que favorezcan el uso de estos materiales como material de relleno, se inventariará la cantidad de éstos, se registrará y se comunicará al proveedor del servicio de recolección de desechos sobre su localización y uso.

La madera proveniente de encofrados, cerramientos provisionales y cercas será reutilizada si su estado lo permite, caso contrario se evaluará su calidad y se entregará a los pobladores que lo requieran previa la firma de una carta de entrega-recepción.

La chatarra metálica se entregará a las empresas que comercializan dicho desecho para su entrega a las empresas ANDEC o FUNASA en Guayaquil, las que tienen categoría de gestores autorizados. Se cuantificará la cantidad generada y se registrará en los formatos correspondientes. Se reportará al Ministerio del Ambiente la cantidad mensual generada y su sitio autorizado de recepción.

3.3.5.1.2 MEDIDA 12: MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS

Impacto al que enfrenta: Los desechos líquidos provendrán de las siguientes fuentes:

- Aguas servidas domésticas, de baterías sanitarias, comedores y oficina.
- Aguas residuales generadas en el proceso de construcción, en la preparación de mezclas de cemento-arena-agua, limpieza de equipos, actividades complementarias.
- Aceites usados y químicos de tratamiento de concreto.

Descripción de la medida:

Aguas servidas domésticas: Para la recolección y almacenamiento de aguas servidas domésticas de servicios higiénicos, se instalarán baterías sanitarias móviles dentro del área de trabajo, en lugares accesibles para el personal.

Aguas residuales del proceso constructivo: Las aguas que resulten como desecho de tratamiento de mezclas, uso de químicos de impermeabilización y acelerante de fraguado, serán almacenadas en un recipiente, que permitirá la sedimentación de los sólidos suspendidos y el agua clarificada podrá ser evacuada a un sistema de drenaje si cumple con las normas de descarga establecidas en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental (TULAS 2002), Libro VI, Anexo 1, Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua.

En caso de aguas oleosas, estas se almacenarán en recipientes debidamente rotulados y serán entregadas a los gestores aprobados por la Dirección de Medio Ambiente.

Aceites usados y residuos de hidrocarburos: Si durante el proceso constructivo se hace necesario, por especiales circunstancias operacionales, efectuar lubricación de máquinas y herramientas, los residuos de aceites usados generados y materiales como wiper, franelas y otros materiales impregnados de estos hidrocarburos, se almacenarán en un recipiente rotulado con tapa y se gestionará a través de los gestores de aceites usados aprobados. Se conservarán los formularios de cadena de custodia de cada entrega y el de control de volumen y masa entregados al gestor. Estos registros se enviarán a la DMA como parte de los informes mensuales.

Todas las actividades de manejo y control de aceites lubricantes y otros residuos de hidrocarburos serán ejecutadas siguiendo los procedimientos establecidos en la Ordenanza Municipal que regula la disposición de aceites usados y residuos de hidrocarburos en la ciudad de Pasaje o Machala.

3.3.6 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

El cumplimiento de las disposiciones que se generan en el Plan de Manejo Ambiental dependerá de la acción de los promotores del proyecto. El desempeño ambiental de la empresa constructora dependerá del grado de concienciación del personal, que sobre la base de su capacitación ejecutará las actividades dentro del terreno donde se reconfigurará, con el mínimo riesgo ambiental y procurando la

preservación de las condiciones de seguridad de la empresa.

Toda persona que se encuentre en las áreas de trabajo debe acatar las disposiciones de Seguridad Industrial y Control Ambiental que de conformidad con las normas de seguridad en la construcción de obras civiles, existe. Para el efecto los avisos y letreros necesarios serán colocados en lugares visibles y críticos de las obra, deben ser mantenidos en buen estado y constante revisión, de manera que su cumplimiento no requiera entrenamiento previo. Como parte del Plan de Educación Ambiental la empresa constructora deberá mantener la ejecución de las siguientes actividades:

- Conferencias sobre Seguridad Industrial y disposiciones empresariales
- Cursos de capacitación sobre manejo de riesgos por la operación de las maquinarias y herramientas, dirigidos al personal encargado de los procesos constructivos
- Cursos sobre temas ambientales relacionados con los aspectos significativos de las actividades que el proyecto incluye en sus diseños

El Plan de Educación Ambiental deberá ser fortalecido por la difusión de los principales componentes del PMA y del manejo ambiental.

Los procedimientos, temas de capacitación y materiales de difusión se mantendrán vigentes inclusive en la fase de operación a fin de precautelar la seguridad de las personas que harán uso del agua para riego.

3.3.7 MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Este plan tiene por objetivo:

- Dar cumplimiento a lo establecido en la legislación ambiental vigente en el Ecuador en todo lo que concierne al proceso de construcción de sistemas de riego, en lo que respecta a seguimiento de los parámetros ambientales establecidos en las leyes ambientales nacionales y relacionadas con los componentes agua, aire, suelo y ruido durante las distintas fases del proyecto.
- Establecer la frecuencia mínima con la que se deberá monitorear la calidad del entorno a fin de verificar el cumplimiento de los requisitos legales ambientales de la empresa durante el proceso constructivo.

Monitoreo de emisiones atmosféricas

La calidad del aire es uno de los componentes más importantes de este plan. Su seguimiento debe ser programado y se debe efectuar en los lugares establecidos en este estudio. Los parámetros a monitorearse son: material particulado, gases de combustión (CO, SO₂ y NO_x).

Los registros de todos los trabajos de monitoreo realizados deberán mantenerse debidamente archivados y ordenados.

Monitoreo de ruido

Los niveles de ruido deben ser monitoreados una vez durante la operación de las máquinas, midiéndose los niveles de presión sonora total en la escala ponderada (A). Los puntos de monitoreo pueden ser en el frente de trabajo.

En cuanto a la población de la zona de influencia del sistema de riego en particular los que viven cerca de la carretera existente, se debe considerar que el Índice de Severidad para protección de la seguridad y salud pública el nivel día-noche LDN normalmente aceptable en residencias o zonas residenciales es de 45 - 60 dBA, por lo que el sentido auditivo de los habitantes no se ve afectado si el medio donde desarrollan sus actividades diarias no sobrepasa estos límites.

Niveles permisibles de ruido según uso del suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS en [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

El área dentro de la cual se exigirá el cumplimiento con estos niveles de ruido se considera como aquella área comprendida dentro del perímetro de influencia donde se encuentra el punto de emisión. Durante la etapa de construcción del sistema de riego Casacay, el contratista de las obras tendrá la responsabilidad de cumplir con estas especificaciones y velar por su cumplimiento.

El Monitor Ambiental vigilará los niveles de ruido a través de mediciones e informará al contratista si éstos exceden los niveles aceptables para ambiente rural, puesto que son los niveles que mejor se adapta a la función del sitio donde se ubicará la fuente de emisión.

3.3.8 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Este plan tiene por objetivo conseguir que las actividades de construcción de las obras civiles del sistema de riego presurizado en el sector “La Garganta”, se ejecuten dentro de un alto nivel de seguridad industrial e higiene ocupacional. Es preocupación constante de los empleadores el crear las condiciones propicias para que los trabajadores y personal de supervisión puedan desarrollar sus labores sin peligro, o existan los equipos o accesorios que minimicen daños temporales o permanentes a la salud de quienes trabajan en la construcción de todas las obras del proyecto.

Departamento de Seguridad Industrial y Medio Ambiente

El Departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional del IESS será responsable del cumplimiento y observación de todas las normas de seguridad aplicables al tipo de actividad que se desarrolla en este proyecto.

El personal de Seguridad Industrial suministrará los servicios profesionales para el monitoreo inicial y periódico de las condiciones de higiene y salud ocupacional.

Jefe de Seguridad Industrial y Medio ambiente

Son responsabilidades del Jefe de Seguridad y Medio Ambiente:

- Revisar todas las clasificaciones de trabajo laboral en cuanto a condiciones de exposición potencial a agentes tóxicos o físicos, como por ejemplo: materiales inflamables, ruido, radiación (inspección de soldadura mediante END), iluminación y agentes biológicos
- Mantener en archivo los registros de monitoreo de higiene en el proceso de construcción del sistema de riego “La Garganta”
- Organizar inducciones de seguridad y medio ambiente a grupos de trabajadores y mantener registros de atención debidamente firmados por los asistentes
- Difundir las decisiones que sobre seguridad y medio ambiente se emiten desde la Constitución de la República, leyes y reglamentos correspondientes

Brigadas de apoyo

El Jefe de Seguridad y Medio Ambiente será responsable, de asignar responsabilidades a los empleados más destacados por el cumplimiento de las instrucciones a fin de que conformen las brigadas de apoyo para la mitigación de las contingencias. Se formarán dos brigadas de 2 personas cada una, las mismas que recibirán instrucciones específicas sobre ataque al fuego, control de inundaciones, primeros auxilios y accidentes menores.

Aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional en las actividades de construcción del sistema de riego presurizado en el sector “La Garganta”

Durante las actividades constructivas, usuarios y pobladores de la zona están expuestos a situaciones o condiciones que podrían ocasionar accidentes o perjudicar su salud, de allí que es necesario considerar los riesgos de accidentes y las actividades para minimizar el peligro con el fin de proporcionar al personal las condiciones seguras de trabajo y el Equipo de Protección Personal (EPP) según el área de actividad.

Equipos de protección personal

Protección	Equipo	Actividad donde se requiere
Vías respiratorias	Mascarilla con filtro para gases y vapores	Llenado de recipientes con productos químicos peligrosos
Cabeza	Cascos de polipropileno. Cascos con orejeras incorporadas	Trabajos de construcción y mantenimiento (todo el personal)
Pies	Zapatos con punteras de seguridad	Toda actividad en el área de almacenaje y mantenimiento (todo el personal)
Ojos y cara	Lentes de seguridad. Monogafa con ventilación, de PVC. Protectores de cara completa	Trabajos de construcción y mantenimiento, cuando el trabajo lo requiera
Manos	Guantes	Manipulación (productos químicos peligrosos).
Oídos	Protectores auditivos. Orejeras o tapones	Labores cerca de máquinas.
Piel	Ropa de trabajo, overoles. Delantales. Protectores de todo el cuerpo.	Toda actividad directamente vinculada a las actividades de llenado y trabajos de mantenimiento que involucren productos químicos peligrosos
Otros	Arneses de cuerpo entero Fajas anti lumbago	Trabajos en altura. Transporte y manipulación de carga

Condiciones seguras en el sitio de trabajo

Las condiciones de iluminación, niveles de presión sonora, ventilación, espacios de circulación, deben mantenerse en estándares que permitan el normal desarrollo de las actividades laborales.

Para identificar y evaluar las exposiciones de salud ocupacional y poblacional se realizará una evaluación de riesgos que incluya el siguiente procedimiento:

- Determinar la presencia (verdadera o no) de cada fuente de exposición, e identificar los métodos de control de la exposición presente en cada sitio a través de una revisión anual de evaluación de la salud laboral y en los sitios de asentamiento humano ubicados dentro de la zona de influencia del proyecto de riego.
- Usar un formato de evaluación de la salud laboral y ocupacional.
- Enviar la evaluación del Departamento de Seguridad Industrial y Medio Ambiente a la autoridad competente, a fin de tomar los correctivos que correspondan en casos críticos.
- Mantener todos los registros del monitoreo de las exposiciones.
- Tomar las medidas correctivas para eliminar las causas que generen daño a los trabajadores.
- condiciones inseguras de trabajo y/o exposiciones de los agentes que representen un peligro para la salud.
- Ningún equipo o proceso debe emitir un ruido que pueda resultar en exposiciones mayores a los 45 dBA durante 12 horas.

Provisión de agua para los trabajadores

La empresa contratista de la construcción de las obras del proyecto Casacay deberá disponer de agua para compensar el desgaste de los trabajadores debido a las altas temperaturas del sector de Pasaje.

Cada uno de los trabajadores deberá disponer de, al menos, 3 litros de agua por día para reponer los líquidos perdidos por transpiración.

Programa de Señalización

En todas las áreas donde se estén realizando trabajos relacionados con el proyecto de riego “La Garganta” se colocarán rótulos para identificar los diferentes niveles de peligro en la carretera existente debido a que este sistema vial se utilizará como parte del trazado del canal de trasvase de agua hasta el tanque receptor y la señalización se realizará de acuerdo con la Norma INEN NT 2266:2000. Las señales de tránsito serán

coordinadas con el Departamento de Señalética de la Policía Nacional. Posteriormente cuando el proyecto entre en operación las señales de advertencia y distribución de áreas deberá ser modificada.

3.3.9 PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Por mitigación se entiende la concepción y adopción de medidas o acciones cuyo fin primordial es minimizar o atender los impactos negativos que forzosamente se presentarán durante el proceso de construcción de las obras civiles que son parte del sistema de riego Casacay y sobre el medio ambiente.

Para lograr este cometido se deberá observar y poner en práctica lo siguiente:

- Controlar que durante los procesos de construcción del proyecto de riego no se descarguen desperdicios hacia los sectores aledaños
- Realizar el manejo de desechos de cualquier estado de acuerdo con los procedimientos del Plan de Manejo Ambiental para las obras de construcción del sistema de riego Casacay, donde éste sea aplicable
- Ejecutar con corrección y seguridad las operaciones de lubricación de la maquinaria en los sitios dispuestos para ello
- Realizar con seguridad el aprovisionamiento de combustible a los tanques y luego a los camiones en las zonas destinadas para el efecto
- Controlar los niveles de emisión de gases y generación de ruido en los sectores donde hay viviendas

3.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Durante la construcción del proyecto y su posterior funcionamiento, las labores que más afectan negativamente son la preparación del terreno, la construcción de la cimentación de la obra de toma, la construcción de los sistemas para el transporte del agua, actividades de abandono durante la fase de construcción
- Las labores que se desarrollan durante todo el proceso del proyecto benefician significativamente y como consecuencia influyen para la generación de empleo, aumento de plusvalía del sector, posibilidad de promoción turística
- La ejecución del proyecto es beneficioso para el medio socioeconómico del sector porque contribuirá para el desarrollo agrícola y agropecuario

PARTE IV - ANÁLISIS Y EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

4.1 LÍNEA BASE DEL PROYECTO

4.1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de riego “La Garganta”, se encuentra ubicado en la provincia de EL Oro, cantón Pasaje, parroquia Casacay en las coordenadas 17S641477N; 9632398W, y 17S639701S; 9631894W; y cubre un área aproximada de riego de 440 hectáreas.

Geográficamente el cantón Pasaje se encuentra ubicado al noroeste de la Provincia de El Oro, región Sur septentrional de la costa ecuatoriana, cuenca baja del río Jubones, entre las coordenadas geográficas 03° 18' 5" y 03° 20' 48" de latitud Sur; y, 79° 50' 19" y 79° 45' 00" de longitud Oeste.



Las principales características que reflejan los suelos de la Parroquia Rural de Casacay, es que se encuentran rodeados por ríos, por lo que sus tierras son aptas tanto para la producción agrícola como para la ganadera, así tenemos al Sitio Quera, que se creó en el año de 1930, con una extensión de 10km² de terreno, limitando al Norte, con el Río Quera y la Parroquia de Uzhcurrumi; al Sur con la Quebrada Santo Tomas y Pitahuiña; al Este, con Pejeyacú y el Cantón Chilla; y, al Oeste con el río Jubones; el Sitio Pitahuiña, fue fundado en el año de 1930 y cuenta con una superficie de 20.000m², y tiene los siguientes límites: al Norte, con el Río Jubones; al Sur, con la Quebrada Macho Muerto; al Este, con el sector Santo Tomas; y, al Oeste con la populosa Barriada Rivera del Jubones, y por último el Sitio Huizho, que se instauró en el año 1945, con un

perímetro de 10 km², mismo que linda al Norte con la Parroquia de Casacay; al Sur, con Tres Cerritos y el Cantón Pasaje; al Este, con el Cantón Chilla; y, al Oeste, con el Río Jubones y la Parroquia El Progreso.

4.1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

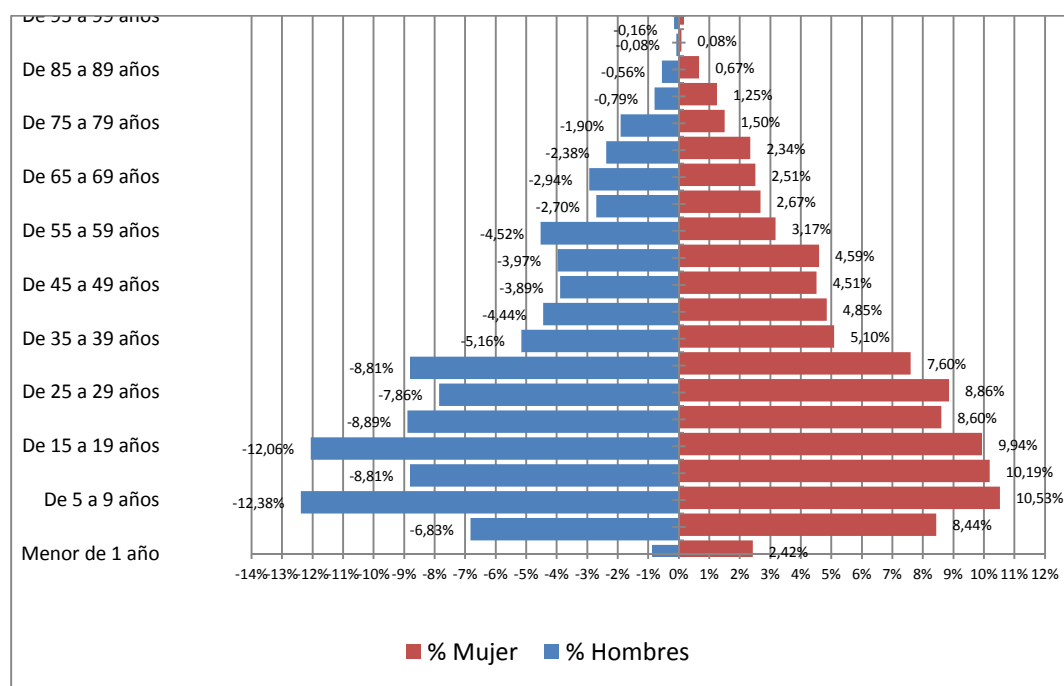
Mejorar la producción de cacao en 440 has del sector “La garganta”, Parroquia Casacay, Pasaje, Provincia de El Oro.

4.1.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

4.1.3.1 POBLACIÓN

La población del Cantón Pasaje, según censo del 2010, representa el 12,12% del total de la Provincia del El Oro; ha crecido en el último período intercensal 2001-2010, a un ritmo del 1,65% por debajo del promedio nacional anual, mientras que en la parroquia Casacay la tasa de crecimiento fue de 1.67%.

Piramide de la Poblacion de la Parroquia Casacay



Fuente : Inec, 2010

Porcentajes de la población Parroquia Casacay

Grupos de edad	Hombre	% Hombres	Mujer	% Mujer	Total
Menor de 1 año	11	0,87%	29	2,42%	40
De 1 a 4 años	86	6,83%	101	8,44%	187
De 5 a 9 años	156	12,38%	126	10,53%	282
De 10 a 14 años	111	8,81%	122	10,19%	233
De 15 a 19 años	152	12,06%	119	9,94%	271
De 20 a 24 años	112	8,89%	103	8,60%	215
De 25 a 29 años	99	7,86%	106	8,86%	205
De 30 a 34 años	111	8,81%	91	7,60%	202
De 35 a 39 años	65	5,16%	61	5,10%	126
De 40 a 44 años	56	4,44%	58	4,85%	114
De 45 a 49 años	49	3,89%	54	4,51%	103
De 50 a 54 años	50	3,97%	55	4,59%	105
De 55 a 59 años	57	4,52%	38	3,17%	95
De 60 a 64 años	34	2,70%	32	2,67%	66
De 65 a 69 años	37	2,94%	30	2,51%	67
De 70 a 74 años	30	2,38%	28	2,34%	58
De 75 a 79 años	24	1,90%	18	1,50%	42
De 80 a 84 años	10	0,79%	15	1,25%	25
De 85 a 89 años	7	0,56%	8	0,67%	15
De 90 a 94 años	1	0,08%	1	0,08%	2
De 95 a 99 años	2	0,16%	2	0,17%	4
Total	1.260	100,00%	1197	100,00%	2.457

Fuente : Inec, 2010

Toda su población reside en el Área Rural; se caracteriza por ser una población joven, ya que el 42,98% son menores de 24 años, tal como se puede apreciar en la pirámide de la población.

De acuerdo al último censo de población y vivienda según datos preliminares la población actual de Casacay es de 2,457 personas distribuidas de la siguiente manera: 1.260 hombres y 1.197 mujeres.

El 39.23% se encuentran dentro de la Población Económicamente Activa y de esta población el 76.65% son hombres, por lo que se podría deducir que las mujeres se concentran en la crianza de los hijos y la atención a los quehaceres diarios del hogar.

Población mayor a 10 años por condición de actividad

	Sexo	PEA	PEI	Total
CASACAY	Hombre	739	268	1.007
	Mujer	225	716	941
	Total	964	984	1.948

Fuente : Inec, 2010

4.1.3.1.1 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La población se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Distribución de Población de la parroquia Casacay

AREA # 070952	CASACAY	PORCENTAJE	
		PARCIAL	ACUMULADO
Cabecera parroquial	2,039	83	83
Sitios	418	17	100
Total	2,457	100	100

Fuente : Inec, 2010

Esta distribución se explica en función de que los lugares donde se encuentran las propiedades agrícolas son de difícil acceso, aunque la situación ha mejorado a partir de que el Consejo Provincial desde el año 2010 se encuentra terminando la vía que les lleva desde la parroquia hasta el sitio Playas de San Tintin, aproximadamente 15km de carretera que a traviesa toda la zona agrícola.

4.1.3.1.2 ÍNDICE DE CRECIMIENTO DE LA PARROQUIA

Si consideramos el índice de crecimiento que establece el INEC para este tipo de población ($i=0.02$) y proyectamos la población que tenía la comunidad en el año 2001 (2114 habitantes) obtenemos que la población actual debía ser de 2707 habitantes, sin embargo la población actual es de 2,457 habitantes, la razón principal se encuentra en

que debido a la crisis económica la mayoría de las personas habrían optado por migrar al exterior. Otra de las causas también podría ser la migración a la cabecera cantonal por falta de fuentes de trabajo.

4.1.3.1.3 MIGRACIÓN

La migración es una de las causas de que no hayan cumplido las tasas de crecimiento de la población en la parroquia Casacay. En los últimos años la tasa de migración ha disminuido esto debido principalmente a la crisis que se vive en el continente Europeo.

4.1.3.2 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

La agricultura es la principal actividad a la que se dedican las familias de la parroquia Casacay; en la cabecera parroquial y sus sitios suman un total de 913 familias que se dedican a esta actividad, le siguen la ganadería, la minería, el comercio, el transporte, el turismo, la pesca y otras actividades que generalmente se dan en la cabecera parroquial.

Actividades económicas

Lugar	Actividades económicas por familia (número de familias)									
	Agricul- tura	Ganade- ría	Agricul- tura y ganade- ría	Mine- ría	Come- rcio	Transp- orte	Turis- mo	Pesca	Otro s	TOT AL
CABECE- RA PARROQ- UIAL			55							
QUERA	28	No hay	No hay	No hay	12	3	3	No hay		46
PITAHUI- ÑA	40	No hay	No hay	No hay	1	2	No hay	No solo para consum- o		43
HUIZHO	130	No hay	No hay	5	8	10	1	No hay	6	160
TOTAL	913	11	55	49	131	48	110	6	26	1349

Fuente : Inec, 2010

4.1.3.2.1 DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

Lo que más comercializa la parroquia rural de Casacay es el cacao, venden alrededor de unos 7920 quintales al año, seguido del banano en un promedio de 2.520 cajas, unos 890 racimos de guineo orito y una gran cantidad de cítricos propios de la zona.

Comercialización agrícola

Comercialización anual en quintales/medida equivalente				
Lugar	Cacao	Banano	Guineo Orito	Otros
Cabecera parroquial	4356	2400	50	Cítricos
Quera	792	120	840	Cítricos
Pitahuiña	1188	-----	-----	Cítricos
Huizho	1584	-----	-----	Cítricos
TOTAL	7920	2520	890	

Fuente: Taller de Sondeo de Diagnóstico Territorial Rápido Participativo P.D.E.P. Casacay

Elaboración: Equipo Técnico de Sistematización-GPAO-PDEPC-2010

Lugares de Comercialización				
Lugar	Cacao	Banano	Guineo Orito	Otros
Cabecera parroquial	Casacay, Pasaje, Machala y El Guabo	Puerto Bolívar	Puerto Bolívar	Casacay, Pasaje, Machala y El Guabo
Quera	Pasaje y Galayacu	Puerto Bolívar	Gramalote	Casacay
Pitahuiña	Pasaje	-----	-----	Casacay
Huizho	Pasaje y Machala	-----	-----	Casacay
TOTAL	7920	2520	890	

Fuente: Taller de Sondeo de Diagnóstico Territorial Rápido Participativo P.D.E.P. Casacay

Elaboración: Equipo Técnico de Sistematización-GPAO-PDEPC-2010

4.1.3.3 TENENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LA TIERRA

4.1.3.3.1 TENENCIA DE LA TIERRA

Del total de las familias que habitan en la cabecera parroquial existen 550 fincas propias y 150 son propiedad pero no tienen escrituras, 50 fincas las tienen arrendadas y 50 de ellos no viven en las fincas, en el Sitio Quera, hay 28 fincas de las que 25 están legalizadas, y 3 les falta escritura, con relación al Sitio Pitahuiña, 60 fincas son propias, 50 son propias y están debidamente legalizadas y 10 les falta escritura, en el Sitio Huizho hay un total de 90 familias, 50 son propiedad y 40 familias no tienen el respectivo título de propiedad.

Lugar	Tenencia de la tierra				
	Total de fincas	Nº de fincas propias	Nº de fincas propias sin escritura	Nº de fincas arrendadas	Propietarios que no viven
Cabecera parroquial	700	550	150	50	50
Quera	28	25	3	No Hay	No hay
Pitahuiña	60	50	10	No hay	No hay
Huizho	90	50	40	5	10

Fuente: Taller de Sondeo de Diagnóstico Territorial Rápido Participativo P.D.E.P. Casacay
Elaboración: Equipo Técnico de Sistematización-GPAO-PDEPC-2010

4.1.3.4 SALUD

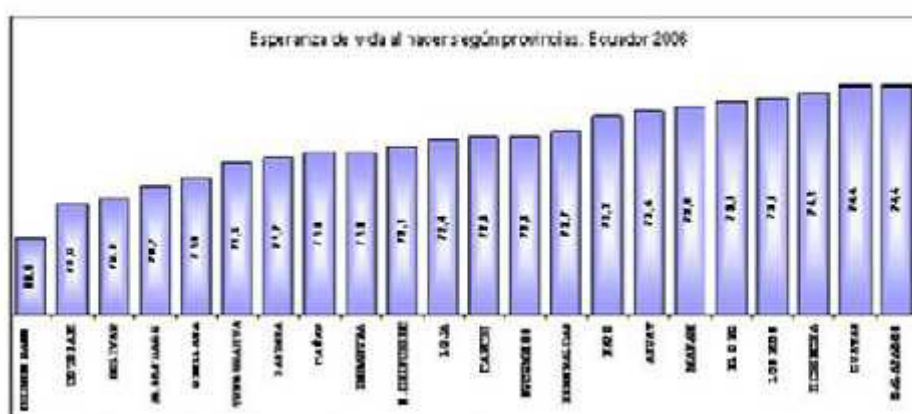
En general, el estado de salud de la población es bueno, de acuerdo a datos proporcionado por el centro de salud y oficina del Seguro Social Campesino; la esperanza de vida supera los 70 años tanto para hombres como para mujeres (ver cuadro 3.1).

Cuadro 3.1: Esperanza de vida al nacer, 1985 – 2010

Periodo en años	Total país	Hombres	Mujeres
1985 – 1990	67,5	65,3	69,9
1990 – 1995	70,0	67,6	72,6
1995 – 2000	72,3	69,6	75,1
2000 – 2005	74,2	71,3	77,2
2005 – 2010	75,0	72,1	78,0

Fuente: INEC-CEPAL. Ecuador Proyecciones de población 1950 – 2025.
Elaboración: CISMIL

Gráfico 3.1: Esperanza de vida al nacer según provincias, 2006



Fuente: SENPLADES. Subsecretaría de Información.
Elaboración: SENPLADES

En cuanto a las enfermedades que se dan en la cabecera parroquial, como en los Sitios, las más comunes son los resfriados, infecciones intestinales, paludismo, así como también enfermedades de tipo riesgosas o catastróficas como el Cáncer, Diabetes, Gastritis por lo que toman medicamentos recetados por los médicos que atienden en el Subcentro de la Cabecera Parroquial o del Cantón y en otros casos por las enfermedades más graves tienen que acudir a los hospitales o clínicas de Machala o Cuenca por dar alivio o cura a sus dolencias de salud.

4.1.3.4.1 CENTROS DE ATENCIÓN MÉDICA

En la cabecera parroquial de Casacay, hay un Subcentro médico que funciona hace 30 años, en el que atienden un médico general, un odontólogo y una enfermera; el Sitio Huizho cuenta con una casa de Salud hace aproximadamente 25 años, en el que labora un médico y una enfermera.

Centros de Salud

Unidades operativas	Recinto o comunidad	Tiempo de instalación	Personal	Año de creación
CABECERA PARROQUIAL	Casacay	30 años	Galeno, Odontólogo y Enfermera	1980
QUERA	No tenemos ningún centro de atención			
PTAHUÑA	No tenemos ningún centro de Atención			
HUIZHO	Casa de salud	Hace 25 años	Medico y enfermera	1984

*Fuente: Taller de Sondeo de Diagnóstico Territorial Rápido Participativo P.D.E.P. Casacay
Elaboración: Equipo Técnico de Sistematización-GPAO-PDEPC-2010*

4.1.3.4.2 TIPOS DE MORBILIDAD EN LA PARROQUIA

Un 27% de su población se enferma de parasitosis por los malos hábitos de higiene, un 16% por enfermedades propias de cambios de clima, un 8% se enferma de infecciones intestinales por alimentos mal cocidos, al igual que anemia, y por conjuntivitis entre un 1 y 2% de su población.

4.1.3.4.3 CAUSAS DE MORTALIDAD

En la Parroquia Rural de Casacay vemos que en el Sitio Pitahuiña hay un 45% de casos de muerte por diferentes tipos de cáncer, le sigue el Sitio Quera, con un 24% de decesos por las diferentes enfermedades, un 22% de muertes ocurrieron en el Sitio Huizho por accidentes de tránsito o atropellamientos, y el menor índice, 9% de tasa de mortalidad se da en la cabecera parroquial.

4.1.3.4.4 MEDICINA PRIVADA

Casacay cuenta con un selecto grupo de médicos especialistas privados.

Médicos/as	Enfermedades tratadas con más frecuencia
CABECERA PARROQUIAL	
Gastroenterología	Gastritis crónica
Cardiólogo	Presión alta, baja (sistema nervioso)
Neurólogo	Migrañas. Cefaleas, cisticercosis
Medicina general	Colesterol, diabetes
Traumatólogo	Osteoporosis, artritis, reumatismo, fracturas.
Ginecólogo	Papanicolaou, infecciones vaginales.
Urólogos	Próstata, uretra, infecciones vías urinarias, enfermedades venéreas.
Quera	
Médicos privados y hospital de Pasaje	Dolor de los huesos, gripes, dolores musculares.
Pitahuiña	
Utilizamos los médicos del dispensario comunitario Virgen de Chilla de Pasaje porque es más económico y podemos sacar turnos para la atención con facilidad	Gripes, tos, gastritis y bronquitis, infecciones virales, infecciones intestinales, parásitos
Huizho	
Dr. Joffre Rodríguez	Gripes, tos

Fuente: Taller de Sondeo de Diagnóstico Territorial Rápido Participativo P.D.E.P. Casacay

Elaboración: Equipo Técnico de Sistematización-GPAO-PDEPC-2010

4.1.3.5 ASPECTOS EDUCACIONALES

Los indicadores educacionales no se presentan muy alentadores que digamos, esto debido a que en la parroquia Casacay la educación es considera como una inversión que tiene que pagarse con sacrificio, esto quiere decir que si una persona quiere estudiar

tiene que dejar de producir lo cual significa privarse de muchas cosas escasas de por sí en el sitio de influencia del proyecto. A continuación algunos datos que nos permitirán sustentar lo afirmado.

COBERTURA Y ACCESO		
Tasa de asistencia 15 a 17 años	Porcentaje	0.0
Tasa de asistencia 5 a 14 años	Porcentaje	78.0
Tasa neta de asistencia en Bachillerato	%(15 a 17 años)	96.3
Tasa neta de asistencia en Educación General Básica	%(5 a 14 años)	60.6

Fuente: Inec, 2010

En la actualidad la cobertura a la educación general básica en la parroquia Casacay en la edad comprendida entre 5 a 14 años es de 60.6%, lo cual es más baja que el promedio de la cabecera cantonal, provincial y regional; esto debido a que la mayoría de las personas tienen que trabajar el campo como medio de subsistencia.

Promedio de escolaridad mayores a 24 años de edad

Nombre de parroquia	Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
BUENAVISTA	8,2	8,8	8,5
CAÑA QUEMADA	7,3	7,8	7,5
CASACAY	7,8	8,0	7,9
LA PEAÑA	8,4	9,2	8,8
PASAJE	10,0	10,0	10,0
PROGRESO	6,9	7,1	7,0
UZHCURRUMI	7,3	6,6	7,0
Total	9,4	9,6	9,5

Fuente: Inec, 2010

4.1.3.5.1 TASA DE ANALFABETISMO

Las tasas de analfabetismo de las edades mayores a 15 años se ubica en un 3.3 %, mientras que el analfabetismo funcional tiene un alto 86.2% y 94.9% ha alcanzado a obtener la primaria completa. Ver Tabla.

EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN		
Analfabetismo	%(15 años y más)	3.3
Analfabetismo funcional	%(15 años y más)	86.2
Primaria completa	%(12 años y más)	94.9

Fuente, Inec 2010

En cuanto a los sitios de intervención se tiene que la tasa de analfabetismo en la juventud considerando ambos sexos, tenemos que en la cabecera parroquial alcanza el 52%, siguiéndole el sitio Huizho con el 24%, el Sitio Pitahuiña con el 14% y el Sitio Quera con el 10%; según los datos del SIISE 4-5-2001. A nivel general de la parroquia y tomando en cuenta solo a jóvenes de 15 años y más, hay una tasa de analfabetos del 8.2% (hombres: 7.3% ; mujeres: 9.2%) de jóvenes de la parroquia.

4.1.3.6 SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Un total de 913 familias que conforman la cabecera parroquial de Casacay, cuentan con el servicio de energía eléctrica, de ellos el 96.61% cuentan también con alumbrado público. En el Sitio Quera, las 35 familias tienen energía eléctrica desde hace aproximadamente 28 años, un 70% de su población cuenta con alumbrado público, en Pitahuiña todas sus 80 familias cuentan con este servicio desde el año 1987 y sólo existen 8 lámparas que brindan alumbrado público; y, en Huizho, 125 familias cuentan con electricidad desde el año 1946.

4.1.3.7 VIVIENDA

El 43.95% de las familias de la parroquia Casacay habitan en viviendas propias, el 56.05% habitan en viviendas alquiladas, de los cuales solo 32.07% de las viviendas se encuentran en condiciones de habitabilidad aceptable, el 62.88% de los hogares habitan en viviendas con condiciones físicas inadecuadas (piso de tierra, letrina, agua entubada o en carro repartidor) y 23.06% de los hogares no dispone de servicio higiénico de uso exclusivo. El 24.80% de los hogares viven en condiciones de hacinamiento, es decir,

mantienen un número de personas por pieza de dormitorio relativamente alto (más de tres personas) por cuarto destinado exclusivamente para dormir.

INDICADORES DE VIVIENDA Y HOGAR

Provincia	Cantón	Parroquia	Indicadores	Porcentaje	Total
El Oro	Pasaje	Casacay	Hogares que habitan en viviendas propias	43.95%	403
El Oro	Pasaje	Casacay	Hogares que habitan en viviendas alquiladas	56.05%	510
El Oro	Pasaje	Casacay	Viviendas en condiciones de habitabilidad aceptable	32.07%	293
El Oro	Pasaje	Casacay	Hogares que habitan en viviendas con características físicas inadecuadas	62.88%	574
El Oro	Pasaje	Casacay	Hogares que no dispone de servicio higiénico de uso exclusivo	23.06%	210

Fuente: Sistema Nacional de Información (SNI). Indicadores de vivienda y hogar. Año 2010

4.1.3.8 COMUNICACIÓN

La comunidad goza con muy buenos servicios de comunicación: telefonía fija (proporcionada por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones CNT), telefonía móvil (empresa privada CLARO) e internet (proporcionada por la CNT y por CLARO. Casi el 95% de las personas cuentan con línea de telefonía móvil. En cuanto al acceso a internet el 13.63% de la población afirma haber accedido al internet en los últimos 6 meses y tan solo el 1.42% tiene internet en su hogar, y un 8.06% de los hogares tiene un computador en casa. Tal como se puede apreciar a pesar de que existe la cobertura a nivel de operadoras públicas y privadas las personas de la parroquia no acceden a los servicios de internet y telefonía pública puesto que consideran más económico realizar estas actividades en alguna de las 4 cabinas que se pueden encontrar en la parroquia.

En lo que se refiere a vías de comunicación, a Casacay se llega por una vía de primer orden como es la vía PASAJE - SANTA ISABEL - GIRÓN - CUENCA que se encuentra en perfectas condiciones, igualmente se encuentra la vía de ingreso a la Parroquia; lo que permite a los moradores de CASACAY poder entrar y salir en cualquier momento. La cabecera cantonal se encuentra a 10Km aproximadamente, a la cual se accede a través del servicio de buces que brindan las cooperativas PASAJE, AZUAY, así como taxis y camionetas de la ciudad de Pasaje.

4.1.3.9 ESTADO SANITARIO ACTUAL DE LA COMUNIDAD

4.1.3.9.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

La cabecera parroquial cuenta con un comité de Junta de Agua potable y Alcantarillado, su funcionamiento es bueno, las fuentes de captación están por debajo de las actividades agropecuarias, las familias pagan una tasa base de consumo de agua de US\$ 1.50

El 61.94% tiene acceso al agua mediante la red pública, 0.97 se abastece mediante agua de pozo, 35.81% lo hace mediante vertientes de río y 1.29% lo hace por otras vías. Tal como se aprecia el acceso al agua mediante vertientes de río es alto comparado con otras parroquias de la provincia y la explicación se encuentra en que la parroquia es atravesada por un río con abundante caudal. En los sitios de influencia del proyecto se han realizado diferentes construcciones para el acceso al líquido vital, a continuación se detalla los mismos:

Lugar	Tipo de sistema de agua	Año de construcción	Institución que apoyo	Distancia desde la fuente de	Material		No usuarios	No de medidores
					Red de captación	Red de distribución		
CABECERA PARROQUIAL	Potable	1986	Miduvi	5 Km	PVC	PVC	30	628
	Entubada		Municipio Moradores	2 km.	Politubo	Politubo	50	No hay
QUERA	Entubada	1980	La comunidad	2 km.	Politubo	Politubo	35	No hay
PITAHÍÑA	Entubada	1981	Los moradores	2 Km.	Red de captación	Politubo	80	No hay
HUIZHO	75% Agua Potable	1986	Miduvi	7 Km	PVC	PVC	60	60
	25% Entubada	1939	Municipio	100 m	Hormigón y Politubo	Politubo	100	No hay

Fuente: Taller de Sondeo de Diagnóstico Territorial Rápido Participativo P.D.E.P. Casacay
Elaboración: Equipo Técnico de Sistematización-GPAO-PDEPC-2010

4.1.3.9.2 RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

La parroquia cuenta con un sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas, este sistema es operado por la Junta de Agua Potable y Alcantarillado, por el servicio los usuarios pagan una tasa de US\$ 1.50 mensuales. El inconveniente es que el sistema no llega a toda la comunidad, generándose redes clandestinas que descargan directamente al río y lo contaminan.

Este inconveniente se presenta en todos los sitios de la parroquia, es decir las redes que existen no van a un sistema de tratamiento sino que recogen el agua y descargan directamente al río.

4.1.4 DENSIDAD POBLACIONAL

A nivel provincial tenemos 104 personas por Km².

Densidad Poblacional Provincial

PROVINCIA	ÁREA KM2	POBLACIÓN	DENSIDAD POBLACIONAL
EL ORO	5766,68	600.659	104

En cambio a nivel parroquial la densidad se calcula en 40.60 personas por Km², situándose en la tercera más alta después de la cabecera cantonal Pasaje y Buenavista.

Densidad Poblacional Parroquial

Código	Nombre de provincia	Nombre de cantón	Nombre de parroquia	Población	Superficie de la parroquia (km2)	Densidad Poblacional
070950	EL ORO	PASAJE	PASAJE	53.485	131,52	406,67
070951	EL ORO	PASAJE	BUENAVISTA	6.541	41,12	159,07
070952	EL ORO	PASAJE	CASACAY	2.457	60,52	40,60
070953	EL ORO	PASAJE	LA PEAÑA	3.601	16,79	214,47
070954	EL ORO	PASAJE	PROGRESO	3.967	149,58	26,52
070955	EL ORO	PASAJE	UZHCURRUMI	916	30,97	29,58
070956	EL ORO	PASAJE	CAÑA QUEMADA	1.839	25,29	72,72

Otro indicador muy importante es el promedio de personas por hogar. En nuestro país este indicador es de 3.78 personas por hogar.

En Casacay el promedio de personas por hogar es de 3.81, por encima del cantonal, provincial y nacional.

Promedio de Personas por Hogar, según Parroquia				
070950	PASAJE	52.952	14.769	3,59
070951	BUENAVISTA	6.541	1.807	3,62
070952	CASACAY	2.411	633	3,81
070953	LA PEAÑA	3.586	1.024	3,50
070954	PROGRESO	3.967	1.071	3,70
070955	UZHCURRUMI	916	276	3,32
070956	CAÑA QUEMADA	1.836	516	3,56

Fuente, Inec 2010

4.1.4.1 DESIGUALDAD Y POBREZA

El 78.58% de habitantes de Casacay se encuentran dentro de la población que vive con menos de US\$ 1.50 al día. Este indicador es muy importante al momento de llevar a cabo la propuesta planteada ya que cualquier intervención debe de estar encaminada a superar este estado en el cual las personas no tienen lo suficiente para cumplir con sus más básicas necesidades.

Población según nivel de pobreza

Parroquia	POBLACIÓN NO POBRES	POBLACIÓN POBRES	Total
Pasaje	38	688	726
Buenavista	1.361	5.180	6.541
Casacay	514	1.886	2.400
La Peaña	837	2.746	3.583
Progreso	681	3.285	3.966
Uzhcurrumi	92	824	916
Caña Quemada	282	1.551	1.833
Total	3.805	16.160	19.965

Fuente, Inec 2010

Al observar el siguiente cuadro se puede apreciar información realmente preocupante. La parroquia no tiene cubierta sus necesidades básicas, presenta situaciones altas en pobreza y pobreza extrema lo cual debe ser cambiado por una intervención de una serie de proyectos productivos bien planteados que permitan superar este estado.

Desigualdad y Pobreza

Sector/Indicador	Medida	Parroquia Casacay
Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	%(población total)	41.0
Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) - hombres	%(población total)	39.9
Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) - mujeres	%(población total)	5.4
Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	%(población total)	81.1
Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) - hombres	%(población total)	78.58
Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) - mujeres	%(población total)	40.4

Fuente: SIISE 5.00

4.1.5 MANO DE OBRA

En la parroquia Casacay el 51 % de la población se encuentra económicamente activa, esta población se ocupa de la siguiente manera:

Población Económicamente Activa	Cantidad (familias)	Tiempo
Agricultura local	780	Junio Noviembre
Agricultura exterior	58	Todo el Año
Turismo	577	Diciembre Mayo
Minería	15	Todo el Año
Albañiles	8	Eventuales
Quehaceres domésticos	4	Todo el Año
Otros (empleados, etc.)	3	Todo el Año

Fuente: Taller de Sondeo de Diagnóstico Territorial Rápido Participativo P.D.E.P. Casacay
Elaboración: Equipo Técnico de Sistematización-GPAO-PDEPC-2010

De acuerdo al cuadro se tiene dos periodos plenamente marcados en los que se puede encontrar mano de obra disponible pero se debe considerar los siguiente.

Para el caso de la agricultura de junio a diciembre se cosecha, pero el resto del año la gente se dedica al cuidado y mantenimiento de los sembríos (tarea netamente familiar),

es en este periodo que se puede obtener gente para ejecutar los trabajos el inconveniente que se tendría es que en este periodo el invierno se encuentra presente.

El turismo se lleva con fuerza desde diciembre hasta los primeros días de mayo, el resto del año es una actividad muy floja que básicamente la llevan adelante los niños y las mujeres, por lo que muy bien se podría aprovechar la mano de obra disponible de esta actividad.

Las personas que se dedican a la actividad de la agricultura fuera de la parroquia no están interesadas en trabajar en el proyecto, por cuanto si abandonan el trabajo no los volverían a coger.

De las personas dedicadas a la minería 7 están de acuerdo en trabajar en el proyecto siempre y cuando el jornal sea bueno, para los albañiles el proyecto es una buena oportunidad de trabajar. De las mujeres que trabajan en quehaceres domésticos al ser consultadas si les justaría trabajar en el proyecto respondieron que no por cuanto en la ciudad tienen trabajo todo el año, los empleados y demás han indicado que por su condición de dependencia laboral no lo pueden hacer.

En conclusión en el sitio si se obtendría mano de obra con la salvedad que el contratista sea persona natural o jurídica que gane la licitación para la ejecución del proyecto debe traer mano de obra calificada (maestro de obra, choferes, operadores de equipo mecánico, ingeniero residente) de fuera de la parroquia.

4.1.5.1 SALARIOS

En la parroquia la actividad agrícola la llevan adelante hombres adultos, y adolescentes en un número muy pequeño que no supera el 2% PEA. El número de mujeres que llevan adelante esta actividad no supera el 1 % de la PEA y los jornales que reciben dependen de si la contratación es por día o por semana:

DESCRIPCION	JORNAL POR DIA
Hombres > a 18 años	10 dólares
Hombres 14 -17 años	10 dólares
Mujeres	10 dólares

*Fuente: Taller de Sondeo de Diagnóstico Territorial Rápido Participativo P.D.E.P. Casacay
Elaboración: Equipo Técnico de Sistematización-GPAO-PDEPC-2010*

A parte del jornal no reciben ninguna gratificación adicional (ciertos propietarios les dan el almuerzo) Al respecto debe de indicarse que la mano de obra es barata, si comparamos con los 19.52 dólares que gana un obrero CAT I en la ciudad, con la consideración que recibe además beneficios de ley y en la mayoría de casos el patrono les da el almuerzo.

4.1.5.2 ASISTENCIA TÉCNICA

En la zona del proyecto la agricultura se la lleva adelante con muy poca o nada de asistencia técnica, predominando tecnologías tradicionales como el uso de abonos orgánicos y otras como rotación de cultivos (en la actualidad no se da por cuanto las condiciones de clima y economía no lo permiten); pero esta situación está cambiando y los agricultores han empezado a utilizar fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, lo que sin duda los ha beneficiado a corto plazo, pero la falta de control y usos adecuados de estos químicos alterara significativamente el suelo a largo plazo. Esta situación está cambiando lentamente en parte por la presencia del Colegio Dr. Francisco Ochoa O. que prepara a los jóvenes en agro-pecuaria y porque los comuneros han empezado a formar asociaciones con miras a mejorar su producción basadas en la obtención de asistencia técnica.

Un aspecto que vale resaltar es la construcción de la vía que va desde la Panamericana hasta el sitio San Tintín atravesando toda la zona agrícola de la parte alta de la Parroquia, lo que les ha permitido llegar más fácilmente a las propiedades con lo que han podido incorporar nuevas zonas a la producción y mejorar las cosechas puesto que les resulta más cómodo sacar los productos.

Las propiedades no tienen riego y los comuneros básicamente dependen de las condiciones meteorológicas, lo que los limita en lo que deben sembrar y los ha vuelto mono cultivadores de un producto que se adapte a las condiciones de humedad de la zona, tal es el caso del Cacao. Por otro lado otro aspecto por destacar es el hecho de ser zona montañosa les restringe el uso de maquinaria.

Además, la falta de concientización en lo que respecta a tala de bosques nativos ha ocasionado que el recurso hídrico se altere y se den periodos de sequía significativos que en años atrás no se daban y que en la actualidad está causando serios problemas que conlleva a que los comuneros tengan que salir del campo; en el sector está a punto de desaparecer el bosque nativo.

PARTE V - ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FINANCIERA

5.1 OBJETIVOS DE LA ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO

5.1.1 OBJETIVO ECONÓMICO

Determinar los valores de inversión, ingresos, costos, gastos, utilidad y la rentabilidad del proyecto.

5.1.2 OBJETIVO FINANCIERO

Evaluar la factibilidad financiera y o/económica del proyecto

5.2 INVERSIÓN EN OBRA CIVIL

El monto de la inversión del proyecto es de US\$ 4'206.405.63 precio de mercado y US\$ 3.583.936,19 a precios sociales. La descripción de los recursos necesarios para la puesta en marcha del proyecto es:

Cuadro N° 1
INVERSION A PRECIOS PRIVADOS Y SOCIALES

Concepto	Alternativa Seleccionada			
	% Incidencia	Precios Privados	FR	Precios Sociales
1. ESTUDIO GEOLOGICO	4,89%	5.000,00	1,00	5.000,00
2. ESTUDIO HIDRAULICO.	14,67%	15.000,00	1,00	15.000,00
3. ESTUDIO HIDROLOGICO.	7,83%	8.000,00	1,00	8.000,00
4. ESTUDIO DE MERCADO.	3,91%	4.000,00	1,00	4.000,00
5. FORMULACION DEL PROYECTO.	4,89%	5.000,00	1,00	5.000,00
1. UTILIDAD (30%)	9,39%	9.600,00	1,00	9.600,00
1. GASTOS DE OPERACIÓN a. GASTOS DE PERSONAL (SECRETARIA, CONTADOR, DIBUJANTE Y OPERADOR)	14,10%	14.410,80	1,00	14.410,80
b. GASTO DE ALQUILER DE OFICINA	3,91%	3.600,00	1,00	3.600,00
c. GASTO DE OFICINA	0,98%	4.000,00	1,00	4.000,00
d. MOVILIZACION	31,90%	1.000,00	1,00	1.000,00
COSTO DE OBRA CIVIL	100,00%	3.934.936,90		
MANO DE OBRA NO CALIFICADA	25,00%	983.734,23	0,15	147.560,13
MANO DE OBRA CALIFICADA	15,00%	590.240,54	1,00	590.240,54
INSUMOS RESTANTES	60,00%	2.360.962,14	1,12	2.644.277,60
COSTO DE OBRA CIVIL		4.004.547,70		3.382.078,27
FISCALIZACION 5%		201.857,93	1,00	201.857,93
COSTO TOTAL DE OBRA CIVIL		4.206.405,63		3.583.936,19

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior nos permite detallar el proyecto a precios sociales, el proceso que seguimos es el determinar el Costo Real que para el Gobierno tiene el proyecto para luego efectuar la corrección a los costos del proyecto, vale decir, descontamos los valores a un factor de ajuste social, según los de siguiente cuadro.

Cuadro N° 2
FACTOR DE AJUSTE SOCIAL

FACTOR	CATEGORIA
0,15	MANO DE OBRA NO CALIFICADA
1,00	MANO DE OBRA CALIFICADA
1,13	ENERGIA
1,12	BIENES Y SERVICIOS NACIONALES
1,05	BIENES IMPORTADOS
0,12	TASAS

*Fuente: Departamento de Manejo de
Proyectos del Banco del Estado*

Existen dos clases de factores para la Mano de Obra, las mismas que definiremos a continuación:

Mano de Obra No Calificada: Son trabajadores que desempeñan actividades que no requieren de estudios previos.

Mano de Obra Calificada: Son trabajadores que desempeñan actividades que requieren estudios previos o vasta experiencia.

A partir de los factores de Mano de Obra se obtendrá el precio social que representará el costo marginal en que incurre la sociedad por emplear un trabajador adicional de cierta calificación.

En el caso de los bienes utilizados en el funcionamiento del proyecto se hace una clasificación entre Bienes Importados y Bienes y Servicios Nacionales.

Lo mismo se aplica para las demás categorías que no ameritan explicación alguna.

Finalmente, el resultado del ajuste de precios de mercado a precios sociales luego de aplicar el factor de ajuste social se puede ver en el cuadro de inversiones a precio de mercado.

5.2.1 INGRESOS

5.2.1.1 INGRESOS Y COSTOS SIN PROYECTO

Según información registrada por el presidente de la asociación de agricultores, la producción mensual actual es de 1.5qq de cacao por hectárea, lo cual va generar una producción de $1.5\text{qq}/\text{Has}/\text{mes} \times 440\text{Has} \times 12\text{meses} = 7920\text{qq}$.

En el siguiente cuadro se describe la cantidad de ingresos y egresos actuales de los principales productos de la zona.

Cuadro N° 3
SITUACIÓN ACTUAL EN INGRESOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD(Anual)	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Ingresos de producción actual			
Cacao	7920qq	\$120	\$950,400.00
Egresos(Costo de producción actual)			
Producción y mantenimiento	440has	\$1920/ha/anual	\$ 844.800,00
Utilidad neta			\$105,600.00
Utilidad neta por hectárea(anual)			\$240,00

Fuente: Elaboración propia

5.2.1.2 INGRESOS CON PROYECTO

Con el sistema de riego presurizado los agricultores podrán incrementar la producción en al menos el doble en el primer y segundo año una vez ejecutado el proyecto, el triple de su producción en el año 3 y 4, llegando así hasta un incremento de 4 veces su producción actual a partir del quinto año.

Cuadro N° 4

PROYECCIÓN DE VENTA ANUAL DE CACAO				
Año	qq/mes	qq/año	P. UNITARIO	TOTAL
1,2	1320	15840	\$ 120,00	\$ 1.900.800,00
3,4	1980	23760	\$ 120,00	\$ 2.851.200,00
≥5	2640	31680	\$ 120,00	\$ 3.801.600,00

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se describe la cantidad proyectada de ingresos y egresos con el sistema de riego presurizado de los principales productos de la zona.

Cuadro N° 5

PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD(Anual)	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Ingresos de producción de año 1			
Cacao	15,840qq	\$120	\$1'900,800.00
Egresos(Total de Costo de producción año 1)			
Producción y mantenimiento	440has	\$1991,14 /ha/anual	\$876,102.26
Utilidad neta			\$1'024,697.74
Utilidad neta por hectárea(anual)			\$2,328.86

* Se asume que el costo de los productos se mantiene y el costo de producción también. Solo se consideraran las distorsiones en el flujo de caja. Fuente: Elaboración propia

5.2.1.3 ANALISIS INCREMENTAL

Tal como se puede observar en el cuadro N° 6, los ingresos permanecerían en USD 950.400,00 para los próximos 15 años, mientras que los ingresos por la venta de cacao con el nuevo sistema de riego presurizado se irían incrementando de la siguiente forma: el primer y segundo año los ingresos se duplican como efecto de la construcción de la obra física, en el tercer y cuarto año los ingresos se triplicarían, algo similar ocurre para el quinto y los años posteriores en donde la producción se incrementa 4 veces su producción inicial, a partir del quinto año se alcanza la producción máxima en las 440 hectáreas ubicándose a esta en 31. 680 qq (2.640 qq mensuales *12) que multiplicado por USD 120,00 (precio de cacao) nos da como resultado la cantidad USD 3'801.600,00 de ingresos, mismos que se mantienen hasta la fin de la ejecución del proyecto.

Cuadro N° 6

INGRESOS INCREMENTALES			
Año	Sin Proyecto	Con Proyecto	INCREMENTAL
1	\$ 950.400,00	\$ 1.900.800,00	\$ 950.400,00
2	\$ 950.400,00	\$ 1.900.800,00	\$ 950.400,00
3	\$ 950.400,00	\$ 2.851.200,00	\$ 1.900.800,00
4	\$ 950.400,00	\$ 2.851.200,00	\$ 1.900.800,00
5	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00
6	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00
7	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00
8	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00
9	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00
10	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00
11	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00
12	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00

13	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00
14	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00
15	\$ 950.400,00	\$ 3.801.600,00	\$ 2.851.200,00

En cuanto a los costos incrementales se toma en consideración los costos y gastos en los que se incurren con la parte operativa del proyecto menos los costos sin proyecto. Hay que recalcar que tanto los costos sin proyecto como los costos con proyecto tienen un reajuste por inflación del 8.4 %.

Cuadro N° 7

COSTOS INCREMENTALES			
Año	Sin Proyecto	Con Proyecto	INCREMENTAL
1	\$ 844.800,00	\$ 1.088.670,41	\$ 243.870,41
2	\$ 915.763,20	\$ 1.168.111,80	\$ 252.348,60
3	\$ 992.687,31	\$ 1.241.873,47	\$ 249.186,16
4	\$ 1.076.073,04	\$ 1.328.335,12	\$ 252.262,07
5	\$ 1.166.463,18	\$ 1.422.017,54	\$ 255.554,36
6	\$ 1.264.446,09	\$ 1.523.614,82	\$ 259.168,73
7	\$ 1.370.659,56	\$ 1.633.746,27	\$ 263.086,71
8	\$ 1.485.794,96	\$ 1.753.128,76	\$ 267.333,80
9	\$ 1.610.601,74	\$ 1.882.539,37	\$ 271.937,64
10	\$ 1.745.892,28	\$ 2.022.820,49	\$ 276.928,20
11	\$ 1.892.547,23	\$ 2.174.885,21	\$ 282.337,98
12	\$ 2.051.521,20	\$ 2.339.723,37	\$ 288.202,17
13	\$ 2.223.848,98	\$ 2.518.407,94	\$ 294.558,95
14	\$ 2.410.652,30	\$ 2.712.102,01	\$ 301.449,71
15	\$ 2.613.147,09	\$ 2.922.066,38	\$ 308.919,29

5.2.2 ACTIVOS FIJOS

La inversión de los activos fijos se encuentra compuesta por: Infraestructura de riego presurizado, equipos de computación, equipos de oficina, muebles y transporte.

Cuadro N° 8

DETALLE DE ACTIVOS FIJOS

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	P. UNITARIO	P. TOTAL
OBRA CIVIL			
Construcción de obra civil	1	\$4'239.016,43	\$4'239.016,43
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN			
Computadora de escritorio	1	\$1.000,00	\$1.000,00
Impresora	1	\$150,00	\$150,00
EQUIPOS DE OFICINA			
Aparato telefónico	1	\$30,00	\$30,00

MUEBLES			
Escritorios	2	\$150,00	\$300,00
Sillas Giratorias	2	\$45,00	\$90,00
Sillas	4	\$20,00	\$80,00
Archivador	1	\$70,00	\$70,00
TRANSPORTE			
Motocicleta	1	\$1.200,00	\$1.200,00
TOTAL DE ACTIVOS FIJOS			\$4'241.936,43

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 9

TABLA DE RESUMEN DE LA INVERSIÓN EN EL TIEMPO

Cuadro de Inversiones		
Ítem	Inversión	Ítem
año0	4.386.033,47	Obra civil
año1		
año2		
año3	1.150,00	Computadora, Impresora
año4		
año5	570,00	Teléfono, Escritorio, Sillas
año6	1.150,00	Computadora, Impresora
año7		
año8		
año9	1.150,00	Computadora, Impresora
año10	1.770,00	Teléfono, Escritorio, Sillas, Motocicleta
año11		
año12	1.150,00	Computadora, Impresora
año13		
año14		
año15	1.720,00	Computadora, Escritorio, Teléfono, Escritorio, Sillas,
Total	4.394.693,47	

5.2.3 CAPITAL DE TRABAJO

Lo constituyen todos los recursos financieros necesarios para desarrollar actividades relacionadas a la producción, operación, mantenimiento y comercialización de cacao.

Cuadro N° 10
DETALLE DE CAPITAL DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN	VALOR MENSUAL
Costos directos	
Mano de obra directa	\$70,400.00
Sub-Total-----→	\$70,400.00
Costos indirectos	
Mano de obra indirecta	\$166.67
Equipos de protección	\$5.00
Materiales para reparaciones y repotenciación	\$250.00
Sub-Total-----→	\$421.67
Gasto administrativo	
Sueldos	\$1,856.86
Suministros de oficina	\$80.00
Servicios básicos (Agua, luz, internet, etc.)	\$50.00
Viáticos	\$50.00
Combustible y mantenimiento	\$150.00
Imprevistos	\$500.00
Sub-Total-----→	\$2,686.86
TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO PARA 1 MES	\$73,508.52

Fuente: Elaboración propia

Tal como se puede apreciar en el flujo de caja, se tendrá una falta de liquidez los dos primeros meses, por razón se considera que el flujo de caja deberá soportar al menos dos meses, tiempo en el cual el dinero se utilizará para la operación normal de los componentes del proyecto. Dadas así las cosas se presupuesta un valor de USD 147.017,04 (73.508,52 x 2 meses)

5.3 PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

5.3.1 COSTOS FIJOS

Los costos fijos para el presente proyecto, son aquellos costos constantes sin importar el volumen de producción, a continuación se detallan los mismos:

5.3.1.1 MANO DE OBRA DIRECTA

Cada trabajador que participa directamente en la producción y mantenimiento de las parcelas, trabajan en promedio 10 días/hectárea con un salario mínimo de \$16/día, lo que correspondería un costo \$160/ha. El costo anual asciende a US\$ 844.800,00.

5.3.1.2 MANO DE OBRA INDIRECTA

Cada año la asociación de agricultores pide asesoramiento técnico para mejorar la producción de sus cultivos, lo que corresponde una prestación de servicio con una remuneración \$2000/anual o \$0.38/ha/mes.

5.3.1.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN

Todos los operadores del sistema de riego deben contar con el equipo necesario de protección el mismo que proteja su salud y de esta forma cumpla con las normas mínimas de seguridad. El costo anual asciende a US\$ 60,00.

Cuadro N° 11

EQUIPO DE PROTECCIÓN

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD(ANUAL)	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
Botas	pares	2	\$9.50	\$19.00
Guantes	pares	2	\$8.50	\$17.00
Gorros	Unidad	4	\$6.00	\$24.00
TOTAL				\$60.00

Elaboración propia

5.3.1.4 MATERIALES PARA REPARACIONES Y REPOTENCIACIÓN

Los operadores se encargarán del control y del mantenimiento del sistema de riego. Se ha considerado la compra de accesorios para reparaciones en válvulas de aire, aspersor y módulos, a un costo promedio de \$250/mes. El costo anual se calcula en USD 3.000,00

5.3.1.5 SUMINISTROS DE OFICINA

Para el normal desarrollo de las actividades propias de oficina y apoyados en la información de proveeduría se ha considerado los suministros de oficina necesario para el normal funcionamiento. El Costo anual se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 12

SUMINISTRO DE OFICINA

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD(MENSUAL)	COSTO UNITARIO	COSTO MES	COSTO MES
Papel Bond	remas	1	\$5.00	\$5.00	\$60.00
Cartuchos de Impresora	Unidad	2	\$20.00	\$40.00	\$480.00
Varios de oficina	global	1	\$35.00	\$35.00	\$420.00
TOTAL				\$80.00	\$960.00

Fuente: Elaboración propia

5.3.1.6 SERVICIOS BÁSICOS

Tanto para el funcionamiento del sistema de riego como para el área de administración es necesario el consumo de agua potable, energía eléctrica, además de contar con servicio telefónico y de internet. El costo anual se calcula en US\$ 600.00

Cuadro N° 13

SERVICIOS BÁSICOS

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD (MENSUAL)	COSTO UNITARIO	COSTO MES	COSTO ANUAL
Agua	Global	1	\$10.00	\$10.00	\$120.00
Energía eléctrico	Global	1	\$20.00	\$20.00	\$240.00
Teléfono	Global	1	\$20.00	\$20.00	\$240.00
TOTAL				\$50.00	\$600.00

Fuente: Elaboración propia

5.3.1.7 VIÁTICOS

Hemos considerado gastos del personal administrativo en US\$ 50,00/mes por viáticos, es decir US\$ 600.00 al año.

5.3.1.8 DEPRECIACIÓN

Considerando la depreciación de activos fijos con el paso de los años de su vida útil, hemos utilizado el método lineal representada en la siguiente formula.

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Valor del Activo}}{\text{Número de años vida útil}}$$

Cuadro N° 14

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS

DESCRIPCIÓN	VALOR DE ACTIVO FIJO A DEPRECIAR	NUMEROS DE AÑOS DE VIDA UTIL	DEPRECIACIÓN(ANUAL)
Construcción de obra civil	\$4'206.405,63	20	\$210.320,28
Computadora de escritorio	\$1.000,00	3	\$333,33
Impresora	\$150,00	3	\$50,00
Aparato telefónico	\$30,00	5	\$6,00
Escritorios	\$300,00	5	\$60,00
Sillas Giratorias	\$90,00	5	\$18,00
Sillas	\$80,00	5	\$16,00
Archivador	\$70,00	5	\$14,00
Motocicleta	\$1.200,00	10	\$120,00
TOTAL DE DEPRECIACION ACTIVOS FIJOS-→			\$210.937,61

Elaboración propia

Para el presente proyecto se calcula una depreciación anual estimada de US\$ 210.937,61 incluido la depreciación de la obra civil más los activos fijos. En este punto debemos dejar en claro que la obra civil tiene una vida según la norma contable de 20 años, pero al evaluarse el proyecto a 15 años se tiene un valor de desecho de US\$ 1'042.341,48 que resulta de restar el valor de la obra civil (US\$ 4'206.405,63) menos la depreciación acumulada al Décimo quinto año (US\$ 3'164.064,15) lo que nos da el valor antes enunciado.

5.3.2 COSTOS VARIABLES

5.3.2.1 COMBUSTIBLE Y MANTENIMIENTO

El combustible y el mantenimiento son requerimientos indispensables para la movilización de la motocicleta dentro del área operativa de la infraestructura de riego. El costo asignado al año es de US\$ 1.800,00

Cuadro N° 15
COMBUSTIBLE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD (MENSUAL)	COSTO UNITARIO	COSTO MES	COSTO ANUAL
Combustible	Galones	60	\$1.46	\$87.60	\$1.051,20
Mantenimiento(Cambio de aceite y accesorios)	Global	1	\$62.40	\$62.40	\$748,80
TOTAL				\$150.00	\$1.800,00

Elaboración propia

5.4 PRESUPUESTO DE GASTOS

5.4.1 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Son los gastos realizados por la asociación de agricultores para el desarrollo de sus actividades de operación y mantenimiento de sistema de riego presurizado, no se atribuye a la compra, comercialización y producción del producto. Tal como lo determina la ley hay que considerar todos los elementos que la norma exige. El monto mensual con todos los beneficios sociales asciende a USD 1.856,86 que al año se calcula en USD 22.282,26.

Cuadro N° 16
ROL DE PAGOS

En Dólares												
N° de Orden	Cant.	Cargo	Sueldo Básico Sectorial	XIII Sueldo	XIV Sueldo	Vacaciones	Fondo de Reserva	Aporte Pat. IECE-SECAP	IESS	Total Ben. Soc.	Total Mensual	Total Anual
		Dep. Administrativo										
1°	1	Secretaría	318,00	26,50	22,08	11,04	26,50	38,64	29,73	154,50	472,50	5.669,94
2°	2	Operador	636,00	53,00	22,08	11,04	53,00	77,27	59,47	275,87	911,87	10.942,38
3°	1	Personal temporal	318,00	26,50	22,08	11,04	26,50	38,64	29,73	154,50	472,50	5.669,94
TOTAL			1.272,00	106,00	66,25	33,13	106,00	154,55	118,93	584,86	1.856,86	22.282,26

5.5 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Considerando el Plan Nacional de Riego y Drenaje (PNRD) que contempla una inversión de 2.755 millones de USD, a ser financiados principalmente con recursos del Gobierno central, de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, cooperación internacional y con aportes de los propios regantes y agricultores, las posibilidades de financiamiento para la ejecución del proyecto es alta como lo muestra el siguiente gráfico.



El PNRD considera las principales alternativas de financiamiento que pueden ser aprovechadas por el MAGAP, las universidades, los institutos de capacitación, las organizaciones privadas de desarrollo y en especial los *gobiernos provinciales*, para ejecutar intervenciones en riego y drenaje, que por sí son procesos complejos que implican la interacción de distintas visiones, expectativas, y el accionar de diferentes actores o grupos de interés que se involucren en dichos procesos.

5.5.1 FINANCIAMIENTO

El financiamiento de este tipo de proyecto se lo realiza mediante el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de El Oro, entidad que sería la encargada de gestionar los recursos ante el Banco del Estado.

5.6 TABLA DE AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMO

Una vez analizada las dos mejores alternativas considerando la tasa de descuento y el interés de cada entidad financiera a un plazo de 10 años, en los siguientes cuadros se presentan las amortizaciones para los 10 años.

Cuadro N° 17
Tabla de amortización

TABLA DE AMORTIZACION				
Importe Deuda		4.353.422,67		
Saldo		4.353.422,67		
Tasa nom. Int		8%		
Tasa efect. Int.		0,084		
Tiempo		10 Años		
# Pagos		10		
Renta		660.541,83		
# Cuota	Valor de Pago	Interés	Capital	Saldo
0	0	0	0	4.353.422,67
1	660.541,83	365.687,50	294.854,33	4.058.568,34
2	660.541,83	340.919,74	319.622,09	3.738.946,26
3	660.541,83	314.071,49	346.470,34	3.392.475,91
4	660.541,83	284.967,98	375.573,85	3.016.902,06
5	660.541,83	253.419,77	407.122,06	2.609.780,00
6	660.541,83	219.221,52	441.320,31	2.168.459,69
7	660.541,83	182.150,61	478.391,22	1.690.068,48
8	660.541,83	141.965,75	518.576,08	1.171.492,40
9	660.541,83	98.405,36	562.136,47	609.355,93
10	660.541,83	51.185,90	609.355,93	0,00
10 Años	\$ 6.605.418,30	\$ 2.251.995,63	\$ 4.353.422,67	

Fuente: Banco del Estado

5.7 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

El proyecto será financiado el 100% por el Gobierno Autónomo Descentralizado de El Oro, en lo referente al costo del proyecto (USD 4'206.405,63) y al Capital de trabajo (USD 147.017,04), sumando un total de USD 4.353.422,67, el resto de los activos fijos serán financiados por la asociación de agricultores beneficiarios del proyecto.

Cuadro N° 18

% DE FINANCIAMIENTO

FINANCIAMIENTO	MONTO	PORCENTAJE
Préstamo	\$ 4.353.422,67	100%

Elaboración propia

5.8 COSTO DE PRODUCCIÓN

Cuadro N° 19

DETALLES DE COSTOS ANUALES

RUBROS	COSTOS ANUALES	
	FIJOS	VARIABLES
Mano de obra directa	\$844.800,00	-----
Mano de obra indirecta	\$2.000,00	-----
Equipo de protección	\$60,00	-----
Materiales para reparaciones y repotenciación	\$3.000,00	-----
Depreciación de obra civil	\$210.320,28	-----
SUBTOTAL	\$1'061.810,82	-----
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN	\$1'061.810,82	
Sueldos	\$22.282,26	-----
Suministro de oficina	\$960,00	-----
Servicios básicos	\$600,00	-----
Viáticos	\$600,00	-----
Depreciación de computadora	\$333,33	-----
Depreciación de Impresora	\$50,00	-----
Depreciación de aparato telefónico	\$6,00	-----
Depreciación de escritorio	\$60,00	-----

Depreciación de sillas giratoria	\$18,00	-----
Depreciación de sillas	\$16,00	-----
Depreciación de archivador	\$14,00	-----
Depreciación de Motocicleta	\$120,00	-----
Combustible y Mantenimiento de Motocicleta		\$1.800,00
Imprevistos	6.000,00	-----
SUBTOTAL	\$31.859,59	\$1.800,00
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$32.859,59	
COSTOS Y GASTOS TOTALES	\$1'094.670,41	
TOTAL COSTOS FIJOS Y VARIABLES	\$1'093.870,41	\$1.800,00

Elaboración propia

El costo de producción llamados también costos de operación son los costos en los que el proyecto debe incurrir para mantener operativo el proyecto. Para el presente caso y tal como se puede apreciar en el cuadro precedente se encuentra organizado por la Mano de Obra directa, mano de obra indirecta, equipos de protección, depreciaciones, sueldos, suministros, servicios básicos, viáticos, combustible e imprevistos.

Para el presente proyecto los costos de producción ascienden a US\$ 1'061.810,82 y gastos administrativos por US\$ 32'859,59.

Todos estos valores se encuentran sustentados al final del presente proyecto (Anexos) y se rigen a la normativa vigente.

5.9 FLUJO DE CAJA FINANCIERO Y ECONÓMICO

En el análisis que hemos realizado consideramos 2 flujos de caja, el primero denominado flujo de caja financiero en donde los rubros se encuentran a precios de mercado y el segundo un flujo de caja económico ajustado al factor de ajuste social.

5.9.1 FLUJO DE CAJA FINANCIERO

Cuadro N° 20

Item	año0	año1	año2	año3	año4	año5	año6	año7	año8	año9	año10	año11	año12	año13	año14	año15
Ingresos																
Ventas de Cacao		1.900.800,00	1.900.800,00	2.851.200,00	2.851.200,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00
Total Ingresos	0,00	1.900.800,00	1.900.800,00	2.851.200,00	2.851.200,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00
Costos																
Costos Fijos		-874.302,26	-947.743,65	-1.027.354,12	-1.113.651,86	-1.207.198,62	-1.308.603,30	-1.418.525,98	-1.537.682,16	-1.666.847,46	-1.806.862,65	-1.958.639,11	-2.123.164,80	-2.301.510,64	-2.494.837,54	-2.704.403,89
Mano de obra directa(Mantenimiento y operación)		844.800,00	915.763,20	992.687,31	1.076.073,04	1.166.463,18	1.264.446,09	1.370.659,56	1.485.794,96	1.610.601,74	1.745.892,28	1.892.547,23	2.051.521,20	2.223.848,98	2.410.652,30	2.613.147,09
Mano de obra indirecta(Asesoramiento técnico)		2.000,00	2.168,00	2.350,11	2.547,52	2.761,51	2.993,48	3.244,93	3.517,51	3.812,98	4.133,27	4.480,46	4.856,82	5.264,79	5.707,04	6.186,43
Equipo de protección		60,00	65,04	70,50	76,43	82,85	89,80	97,35	105,53	114,39	124,00	134,41	145,70	157,94	171,21	185,59
Materiales para reparaciones y repotenciación		3.000,00	3.252,00	3.525,17	3.821,28	4.142,27	4.490,22	4.867,40	5.276,26	5.719,47	6.199,90	6.720,69	7.285,23	7.897,19	8.560,56	9.279,64
Sueldos		22.282,26	24.153,97	26.182,90	28.382,27	30.766,38	33.350,75	36.152,22	39.189,00	42.480,88	46.049,27	49.917,41	54.110,47	58.655,75	63.582,84	68.923,80
Suministro de oficina		960,00	1.040,64	1.128,05	1.222,81	1.325,53	1.436,87	1.557,57	1.688,40	1.830,23	1.983,97	2.150,62	2.331,27	2.527,10	2.739,38	2.969,49
Servicios básicos		600,00	650,40	705,03	764,26	828,45	898,04	973,48	1.055,25	1.143,89	1.239,98	1.344,14	1.457,05	1.579,44	1.712,11	1.855,93
Viáticos		600,00	650,40	705,03	764,26	828,45	898,04	973,48	1.055,25	1.143,89	1.239,98	1.344,14	1.457,05	1.579,44	1.712,11	1.855,93
Costos Variables		-1.800,00	-1.800,00	-1.951,20	-2.115,10	-2.292,77	-2.485,36	-2.694,13	-2.920,44	-3.165,76	-3.431,68	-3.719,94	-4.032,42	-4.371,14	-4.738,31	-5.136,33
Combustible y Mantenimiento de Motocicleta		1.800,00	1.800,00	1.951,20	2.115,10	2.292,77	2.485,36	2.694,13	2.920,44	3.165,76	3.431,68	3.719,94	4.032,42	4.371,14	4.738,31	5.136,33
Total de Costos		-876.102,26	-949.543,65	-1.029.305,32	-1.115.766,96	-1.209.491,39	-1.311.088,66	-1.421.220,11	-1.540.602,60	-1.670.013,22	-1.810.294,33	-1.962.359,05	-2.127.197,22	-2.305.881,78	-2.499.575,85	-2.709.540,22
Utilidad Operativa		1.024.697,74	951.256,35	1.821.894,68	1.735.433,04	2.592.108,61	2.490.511,34	2.380.379,89	2.260.997,40	2.131.586,78	1.991.305,67	1.839.240,95	1.674.402,78	1.495.718,22	1.302.024,15	1.092.059,78
-Depreciaciones		-210.937,61	-210.937,61	-210.937,61	-210.937,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61
-Depreciacion Construcciones		210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28
-Depreciacion Computadora		333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33
-Depreciacion Impresora		50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
-Depreciacion Aparato		6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
-Depreciacion Escritorios		60,00	60,00	60,00	60,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
-Depreciacion Sillas Giratorias		18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
-Depreciacion Sillas		16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
-Depreciacion Archivador		14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
-Depreciacion Motocicleta		120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
-Imprevistos		6.000,00	6.504,00	7.050,34	7.642,56	8.284,54	8.980,44	9.734,80	10.552,52	11.438,93	12.399,80	13.441,39	14.570,46	15.794,38	17.121,11	18.559,28
Total Gastos		-216.937,61	-217.441,61	-217.987,95	-218.580,18	-219.180,15	-219.876,06	-220.630,41	-221.448,14	-222.334,55	-223.295,42	-224.337,00	-225.466,08	-226.690,00	-228.016,72	-229.454,90
Financieros		-365.687,50	-340.919,74	-314.071,49	-284.967,98	-253.419,77	-219.221,52	-182.150,61	-141.965,75	-98.405,36	-51.185,90					
Intereses		365.687,50	340.919,74	314.071,49	284.967,98	253.419,77	219.221,52	182.150,61	141.965,75	98.405,36	51.185,90			0,00	0,00	0,00
=Utilidad antes de impuestos		442.072,62	392.894,99	1.289.835,25	1.231.884,88	2.119.508,68	2.051.413,76	1.977.598,86	1.897.583,51	1.810.846,87	1.716.824,35	1.614.903,94	1.448.936,71	1.269.028,22	1.074.007,42	862.604,88
=Impuestos 22%		97.255,98	86.436,90	283.763,75	271.014,67	466.291,91	451.311,03	435.071,75	417.468,37	398.386,31	377.701,36	355.278,87	318.766,08	279.186,21	236.281,63	189.773,07
=Utilidad despues de impuestos		344.816,64	306.458,10	1.006.071,49	960.870,21	1.653.216,77	1.600.102,73	1.542.527,11	1.480.115,14	1.412.460,56	1.339.123,00	1.259.625,08	1.130.170,63	989.842,01	837.725,79	672.831,81
+ Depreciacion		210.937,61	210.937,61	210.937,61	210.937,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61
+ Prestamo	4.353.422,67															
-Amortizacion de prestamo		294.854,33	319.622,09	346.470,34	375.573,85	407.122,06	441.320,31	478.391,22	518.576,08	562.136,47	609.355,93					
+ Valor de Desecho																
Construccion de obra civil																1.051.601,41
Motocicleta																
-Inversiones																
Renovacion de Activos fijos				-1.150,00		-570,00	-1.150,00			-1.150,00	-1.770,00		-1.150,00			-1.720,00
Capital de Trabajo	-147.017,04															147.017,04
Construccion de obra civil	-4.206.405,63									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saldo Neto de Caja	-4.353.422,67	260.899,93	197.773,62	869.388,76	796.233,97	1.456.420,33	1.368.528,04	1.275.031,51	1.172.434,68	1.060.069,71	938.892,68	1.470.520,69	1.339.916,25	1.200.737,63	1.048.621,41	2.080.625,87
Saldo Acumulado de Caja	-4.353.422,67	-4.092.522,73	-3.894.749,11	-3.025.360,35	-2.229.126,38	-772.706,05	595.821,99	1.870.853,50	3.043.288,18	4.103.357,88	5.042.250,56	6.512.771,25	7.852.687,50	9.053.425,13	10.102.046,53	12.182.672,40
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

5.9.2 FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

Cuadro N° 21

Item	año0	año1	año2	año3	año4	año5	año6	año7	año8	año9	año10	año11	año12	año13	año14	año15
Ventas de Cacao		1.900.800,00	1.900.800,00	2.851.200,00	2.851.200,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00
Total Ingresos		1.900.800,00	1.900.800,00	2.851.200,00	2.851.200,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00	3.801.600,00
Costos																
Costos Fijos		-874.302,26	-947.743,65	-1.027.354,12	-1.113.651,86	-1.207.198,62	-1.308.603,30	-1.418.525,98	-1.537.682,16	-1.666.847,46	-1.806.862,65	-1.958.639,11	-2.123.164,80	-2.301.510,64	-2.494.837,54	-2.704.403,89
Mano de obra directa(Mantenimiento y operación)		844.800,00	915.763,20	992.687,31	1.076.073,04	1.166.463,18	1.264.446,09	1.370.659,56	1.485.794,96	1.610.601,74	1.745.892,28	1.892.547,23	2.051.521,20	2.223.848,98	2.410.652,30	2.613.147,09
Mano de obra indirecta(Asesoramiento técnico)		2.000,00	2.168,00	2.350,11	2.547,52	2.761,51	2.993,48	3.244,93	3.517,51	3.812,98	4.133,27	4.480,46	4.856,82	5.264,79	5.707,04	6.186,43
Equipo de protección		60,00	65,04	70,50	76,43	82,85	89,80	97,35	105,53	114,39	124,00	134,41	145,70	157,94	171,21	185,59
Materiales para reparaciones y repotenciación		3.000,00	3.252,00	3.525,17	3.821,28	4.142,27	4.490,22	4.867,40	5.276,26	5.719,47	6.199,90	6.720,69	7.285,23	7.897,19	8.560,56	9.279,64
Sueldos		22.282,26	24.153,97	26.182,90	28.382,27	30.766,38	33.350,75	36.152,22	39.189,00	42.480,88	46.049,27	49.917,41	54.110,47	58.655,75	63.582,84	68.923,80
Suministro de oficina		960,00	1.040,64	1.128,05	1.222,81	1.325,53	1.436,87	1.557,57	1.688,40	1.830,23	1.983,97	2.150,62	2.331,27	2.527,10	2.739,38	2.969,49
Servicios básicos		600,00	650,40	705,03	764,26	828,45	898,04	973,48	1.055,25	1.143,89	1.239,98	1.344,14	1.457,05	1.579,44	1.712,11	1.855,93
Viáticos		600,00	650,40	705,03	764,26	828,45	898,04	973,48	1.055,25	1.143,89	1.239,98	1.344,14	1.457,05	1.579,44	1.712,11	1.855,93
Costos Variables		-1.800,00	-1.800,00	-1.951,20	-2.115,10	-2.292,77	-2.485,36	-2.694,13	-2.920,44	-3.165,76	-3.431,68	-3.719,94	-4.032,42	-4.371,14	-4.738,31	-5.136,33
Combustible y Mantenimiento de Motocicleta		1.800,00	1.800,00	1.951,20	2.115,10	2.292,77	2.485,36	2.694,13	2.920,44	3.165,76	3.431,68	3.719,94	4.032,42	4.371,14	4.738,31	5.136,33
Total de Costos		-876.102,26	-949.543,65	-1.029.305,32	-1.115.766,96	-1.209.491,39	-1.311.088,66	-1.421.220,11	-1.540.602,60	-1.670.013,22	-1.810.294,33	-1.962.359,05	-2.127.197,22	-2.305.881,78	-2.499.575,85	-2.709.540,22
Utilidad Operativa		1.024.697,74	951.256,35	1.821.894,68	1.735.433,04	2.592.108,61	2.490.511,34	2.380.379,89	2.260.997,40	2.131.586,78	1.991.305,67	1.839.240,95	1.674.402,78	1.495.718,22	1.302.024,15	1.092.059,78
-Depreciaciones		-210.937,61	-210.937,61	-210.937,61	-210.937,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61	-210.895,61
-Depreciacion Construciones		210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28	210.320,28
-Depreciacion Computadora		333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33	333,33
-Depreciacion Impresora		50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
-Depreciacion Aparato Telefonico		6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
-Depreciacion Escritorios		60,00	60,00	60,00	60,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
-Depreciacion Sillas Giratorias		18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
-Depreciacion Sillas		16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
-Depreciacion Archivador		14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
-Depreciacion Motocicleta		120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
-Imprevistos		6.000,00	6.504,00	7.050,34	7.642,56	8.284,54	8.980,44	9.734,80	10.552,52	11.438,93	12.399,80	13.441,39	14.570,46	15.794,38	17.121,11	18.559,28
Total Gastos		-216.937,61	-217.441,61	-217.987,95	-218.580,18	-219.180,15	-219.876,06	-220.630,41	-221.448,14	-222.334,55	-223.295,42	-224.337,00	-225.466,08	-226.690,00	-228.016,72	-229.454,90
Financieros		-365.687,50	-340.919,74	-314.071,49	-284.967,98	-253.419,77	-219.221,52	-182.150,61	-141.965,75	-98.405,36	-51.185,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses		365.687,50	340.919,74	314.071,49	284.967,98	253.419,77	219.221,52	182.150,61	141.965,75	98.405,36	51.185,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
=Utilidad antes de impuestos		442.072,62	392.894,99	1.289.835,25	1.231.884,88	2.119.508,68	2.051.413,76	1.977.598,86	1.897.583,51	1.810.846,87	1.716.824,35	1.614.903,94	1.448.936,71	1.269.028,22	1.074.007,42	862.604,88
=Impuestos 22%		97.255,98	86.436,90	283.763,75	271.014,67	466.291,91	451.311,03	435.071,75	417.468,37	398.386,31	377.701,36	355.278,87	318.766,08	279.186,21	236.281,63	189.773,07
=Utilidad despues de impuestos		344.816,64	306.458,10	1.006.071,49	960.870,21	1.653.216,77	1.600.102,73	1.542.527,11	1.480.115,14	1.412.460,56	1.339.123,00	1.259.625,08	1.130.170,63	989.842,01	837.725,79	672.831,81
+ Depreciacion		210.937,61	210.937,61	210.937,61	210.937,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61	210.895,61
+ Prestamo	-3.730.953,23															
-Amortizacion de prestamo		294.854,33	319.622,09	346.470,34	375.573,85	407.122,06	441.320,31	478.391,22	518.576,08	562.136,47	609.355,93					
+ Valor de Desecho																
Construccion de obra civil																1.051.601,41
Motocicleta																
-Inversiones																
Renovacion de Activos fijos				-1.150,00		-570,00	-1.150,00			-1.150,00	-1.770,00		-1.150,00			-1.720,00
Capital de Trabajo	-147.017,04															147.017,04
Construccion de obra civil	-3.583.936,19															
Saldo Neto de Caja	-3.730.953,23	260.899,93	197.773,62	869.388,76	796.233,97	1.456.420,33	1.368.528,04	1.275.031,51	1.172.434,68	1.060.069,71	938.892,68	1.470.520,69	1.339.916,25	1.200.737,63	1.048.621,41	2.080.625,87
Saldo Acumulado de Caja	-3.730.953,23	-3.470.053,30	-3.272.279,68	-2.402.890,92	-1.606.656,95	-150.236,61	1.218.291,42	2.493.322,93	3.665.757,61	4.725.827,32	5.664.719,99	7.135.240,69	8.475.156,93	9.675.894,56	10.724.515,97	12.805.141,84
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

5.10 INDICADORES FINANCIEROS Y ECONÓMICOS

5.10.1 INDICADORES FINANCIEROS

5.10.1.1 VALOR ACTUAL NETO

Una vez actualizados los costos del proyecto a precios actuales a una tasa de descuento de 12 % se obtiene un valor presente neto de USD 6.406.584,35, un VAN de USD 2.053.161,68. El GPAO que es el organismo que financiara el proyecto puede estar tranquilo puesto que con este indicador se puede afirmar que si se emprende en el mismo la inversión se encuentra garantizada.

Conviene mencionar que en estos proyectos es muy difícil establecer mecanismos para asegurar tarifas que cubran todos los costos operativos de este proyecto, pero el GPAO garantizara el servicio buscando siempre el beneficio para toda la sociedad.

5.10.1.2 TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno a devengado el rendimiento de la inversión a una tasa de 18.25%. Al ser esta tasa mayor a la tasa de coste de oportunidad (12%) el proyecto garantiza no solo que se cubrirán los costos, sino que el proyecto es financieramente sustentable dado que genera riqueza para el inversionista y los beneficiados.

5.10.1.3 COSTO/BENEFICIO

Según el análisis costo/beneficio es factible ejecutar el proyecto planteado, ya que relación es 0.904054553, lo que significa que por cada dólar adicional de beneficio la utilidad es de USD 0.05945447.

En el mismo sentido y considerando los flujos de costos e ingresos descontados al 12% se determinan una relación beneficio-costos de 1.10612794, esto significa que por cada USD 1 invertido se obtiene USD 0.10612794 de ingresos adicionales:

Cuadro N° 22

INDICADOR COSTO/BENEFICIO	
Inversion (USD)	4.353.422,67
Valor Actual Costo (USD)	19.346.099,45
Valor Actual Beneficio (USD)	21.399.261,13
Relacion Costo/Beneficio	0,904054553
Relacion Beneficio/Costo	1,10612794

Fuente: Flujo de Caja

5.10.1.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Tal como se puede apreciar el periodo de recuperación del presente proyecto es 6,41 periodos. En otras palabras el periodo de recuperación es de 6 años, 4 meses y 27 días

lo cual resulta muy beneficioso para el presupuesto del GPAO ya que la obra generara los flujos de dinero que pagaran el crédito.

Cuadro N° 23

Periodo de recuperacion								
Flujo de Caja Privado								
Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Saldo Neto de Caja	-4.353.422,67	260.899,93	197.773,62	869.388,76	796.233,97	1.456.420,33	1.368.528,04	1.275.031,51
Saldo acumulado de Caja	-4.353.422,67	-4.092.522,73	-3.894.749,11	-3.025.360,35	-2.229.126,38	-772.706,05	595.821,99	1.870.853,50

Fuente: Flujo de Caja Descontado

5.10.1.5 RESUMEN DE INDICADORES FINANCIEROS

Una inversión es una operación financiera definida por una serie de desembolsos que se estima que van a generar una corriente futura de ingresos. Existen diferentes métodos para valorar el atractivo de este proyecto de inversión a nuestro proyecto aplicaremos los siguientes indicadores:

Tal como se aprecia el VAN es positivo, lo que indica que se garantizan los fondos que se desembolsaran en el proyecto. Del mismo modo, La tasa interna arroja una tasa positiva lo que expresa que se encuentra garantizada la inversión. También La relación Costo/beneficio nos arroja un saldo positivo por cada dólar que se invierte.

Sin dejar de ser optimistas todos los indicadores financieros arrojan resultados positivos lo cual garantiza la viabilidad del mismo, así lo demuestran los cálculos realizados con técnicas conocidas y aprobadas tanto por el SENPLADES como por el Banco del Estado.

Cuadro N° 24

Indicador	Economico	Financiero
TIO	12,00%	12,00%
VAN	\$ 2.675.631,12	\$ 2.053.161,68
VAB	\$ 21.399.261,13	\$ 21.399.261,13
VAC	\$ 18.723.630,02	\$ 19.346.099,45
TIR	21,0504550%	18,248719%
Periodo de recuperacion de inversion	5,10	6,41
Relacion Beneficio/Costo	1,142901	1,106128
Relacion Costo/Beneficio	0,874966	0,904055
Punto de equilibrio (\$)	\$ 1.091.278,15	\$ 1.091.278,15
Punto de equilibrio (%)	2,13%	2,13%

Fuente: Flujo de Caja Financiero Descontado

5.10.2 INDICADORES ECONÓMICOS

5.10.2.1 VALOR ACTUAL NETO

Una vez actualizados los costos del proyecto a precios actuales a una tasa de descuento de 12,00%, se obtiene un valor presente neto de USD 6.406.584,35 y un VAN de USD 2.675.631,12 al igual que la evaluación financiera el VAN arroja saldos positivos por lo que se concluye es viable no solo financieramente sino también visto desde el punto de vista económico.

5.10.2.2 TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno a devengado el rendimiento de la inversión a una tasa de 21.05%. Al ser esta tasa mayor a la tasa de costo de oportunidad (12%) el proyecto garantiza no solo que se cubrirán los costos, sino que el proyecto es sustentable financiera hablando dado que genera riqueza para el inversionista y los beneficiados. En este punto hay que aclarar que la TIR económica (21.05%) es mayor a la TIR financiera (18.25%).

5.10.2.3 COSTO/BENEFICIO

Según el análisis costo/beneficio es factible ejecutar el proyecto planteado, ya que relación es 0.874966192, lo que significa que por cada dólar adicional de beneficio la utilidad es de USD 0.125033808 centavos.

En el mismo sentido y considerando los flujos de costos e ingresos descontados al 12% se determinan una relación beneficio-costos de UDS 1.142901302, esto significa que por cada 1 dólar invertido se obtiene USD 0.142901302 centavos de ingresos adicionales. Tal como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 25

INDICADOR COSTO/ BENEFICIO	
Inversion (USD)	3.730.953,23
Valor Actual Costo (USD)	18.723.630,02
Valor Actual Beneficio (USD)	21.399.261,13
Relacion Costo/Beneficio	0,874966192
Relacion Beneficio/Costo	1,142901302

Fuente: Flujo de Caja

5.10.2.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Tal como se puede apreciar el periodo de recuperación del presente proyecto es 6.84 periodos. En otras palabras el periodo de recuperación es de 6 años, 10 meses y 1 días

lo cual resulta muy beneficioso para el presupuesto del GPAO ya que la obra generara los flujos de dinero que pagaran el crédito.

5.10.2.5 RESUMEN DE INDICADORES ECONÓMICOS

Se considera la misma lógica de la evaluación financiera.

5.11 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

5.11.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FINANCIERO

En el primer análisis de sensibilidad del presente proyecto se ha considerado la variable de inversión. Para el efecto, los indicadores sometidos a variaciones son: El Valor Actualizado Neto y la Tasa interna de Retorno. El porcentaje de modificación varía entre el $\pm 10\%$ y 25% El proyecto sometido a las variaciones tal como se aprecia en el Cuadro N°26 en todos los casos arroja resultados positivos que nos permiten deducir que se obtendrán los beneficios esperados.

Cuadro N° 26

ESCENARIO	IDEAL	OPTIMO	MEDIO	PESIMISTA	MALO
Valor actualizado Neto VAN =	\$ 2.053.161,68	\$ 2.488.503,95	\$ 3.141.517,35	\$ 1.617.819,42	\$ 7.175.374,47
Tasa Interna de Retorno TIR =	18,25%	20,14%	23,64%	16,61%	14,52%

Fuente: Flujo de Caja Financiero Descontado

Cuadro N° 27

INDICADORES	PORCENTAJE DE VARIACION DE INVERSION TOTAL				
	\$ 3.265.067,00	\$ 3.918.080,40	\$ 4.353.422,67	\$ 4.788.764,94	\$ 5.441.778,34
	-25%	-10%		10%	25%
Valor actualizado Neto VAN =	\$ 3.141.517,35	\$ 2.488.503,95	\$ 2.053.161,68	\$ 1.617.819,42	\$ 7.175.374,47
Tasa Interna de Retorno TIR =	23,64%	20,14%	18,25%	16,61%	14,52%

Fuente: Flujo de Caja Financiero Descontado

En el segundo análisis de sensibilidad del presente proyecto ha considerado la variable de ingresos. El porcentaje de modificación varía entre el $- 50\%$ y $+25\%$ El proyecto sometido a las variaciones tal como se aprecia en el Cuadro N° 28, arroja saldos negativos si los beneficios disminuyen en un 50% , en las demás variaciones los resultados son positivos.

Cuadro N° 28

ESCENARIO =	IDEAL	OPTIMO	MEDIO	MUY BUENO	EXCELENTE
Valor actualizado Neto VAN =	\$ 2.053.161,68	\$ 589.549,27	-\$ 874.063,15	\$ 2.638.606,65	\$ 8.814.620,38
Tasa Interna de Retorno TIR =	18,25%	13,91%	8,95%	19,86%	22,16%

Fuente: Flujo de Caja Financiero Descontado

Cuadro N° 29

INDICADORES	PORCENTAJE DE VARIACION DE INGRESOS TOTAL				
	MEDIO	OPTIMO	\$ 4.353.422,67	MUY BUENO	EXCELENTE
	-50%	-10%		10%	25%
Valor actualizado Neto VAN =	-\$ 874.063,15	\$ 589.549,27	\$ 2.053.161,68	\$ 2.638.606,65	\$ 8.814.620,38
Tasa Interna de Retorno TIR =	8,95%	13,91%	18,25%	19,86%	22,16%

Fuente: Flujo de Caja Financiero Descontado

5.11.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ECONÓMICO

En el primer análisis de sensibilidad económico del proyecto se ha considerado la variable de inversión. Para el efecto, los indicadores sometidos a variaciones son: El Valor Actualizado Neto y la Tasa interna de Retorno. El porcentaje de modificación varía entre el $\pm 10\%$ y 25% El proyecto sometido a las variaciones tal como se aprecia en el Cuadro N° 30, en todos los casos arroja resultados positivos que nos permiten deducir que se obtendrán los beneficios esperados.

Cuadro N° 30

ESCENARIO =	IDEAL	OPTIMO	MEDIO	PESIMISTA	MALO
Valor actualizado Neto VAN =	\$ 2.675.631,12	\$ 3.048.726,44	\$ 3.608.369,42	\$ 2.302.535,79	\$ 7.175.374,47
Tasa Interna de Retorno TIR =	21,05%	23,08%	26,84%	19,30%	17,06%

Fuente: Flujo de Caja Económico Descontado

Cuadro N° 31

INDICADORES	PORCENTAJE DE VARIACION DE INVERSION TOTAL				
	\$ 2.798.214,93	\$ 3.357.857,91	\$ 3.730.953,23	\$ 4.104.048,56	\$ 4.663.691,54
	-25%	-10%		10%	25%
Valor actualizado Neto VAN =	\$ 3.608.369,42	\$ 3.048.726,44	\$ 2.675.631,12	\$ 2.302.535,79	\$ 7.175.374,47
Tasa Interna de Retorno TIR =	26,84%	23,08%	21,05%	19,30%	17,06%

Fuente: Flujo de Caja Económico Descontado

En el segundo análisis de sensibilidad del presente proyecto ha considerado la variable de beneficios. El porcentaje de modificación varía entre el $- 50\%$ y $+25\%$ El proyecto sometido a las variaciones tal como se aprecia en el Cuadro N° 32, arroja saldos negativos si los beneficios disminuyen en un 50% , en las demás variaciones los resultados son positivos.

Cuadro N° 32

ESCENARIO =	IDEAL	OPTIMO	MEDIO	MUY BUENO	EXCELENTE
Valor actualizado Neto VAN =	\$ 2.675.631,12	\$ 1.212.018,70	-\$ 251.593,72	\$ 3.261.076,08	\$ 8.814.620,38
Tasa Interna de Retorno TIR =	21,05%	16,36%	11,02%	22,79%	25,28%

Fuente: Flujo de Caja Económico Descontado

5.12 SUPUESTOS UTILIZADOS EN EL CÁLCULO

Los elementos especificados en el proyecto obtenidos a lo largo de este estudio, señalan que de acuerdo a las especificaciones técnicas, a los costos y al flujo de costos que se ha estimado, es conveniente y rentable.

En el presente proyecto no se han estimado tarifas, que permitan recuperar el valor total de los costos durante de vida útil del proyecto.

La evaluación financiera del proyecto contempla un análisis que permite la recuperación de la inversión en su totalidad.

La evaluación económica del proyecto nos permite deducir que se producirá un incremento en el ingreso de la población beneficiada que les permitirá no solo mejorar su nivel de vida sino en convertirse en micro empresarios al mediano plazo.

Por obvias razones se considera que los habitantes del sector de intervención se beneficiaran del sistema, así lo demuestran las estadísticas recogidas.

Los moradores están dispuestos a colaborar con el proyecto.

El Gobierno Autónomo ha asignado un valor para el mantenimiento de la obra a partir del segundo año.

Se cumplen con todas las especificaciones técnicas exigidas por el Ministerio de Ambiente.

5.13 SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA

Para garantizar la sostenibilidad financiera y económica del presente proyecto desde el punto de vista económico y social partiremos de algunas consideraciones, tomando como base dos aspectos fundamentales que son:

Los costos evitados con la implementación del proyecto, se considerarán como beneficios netos del proyecto.

El costo de la consultoría, costo de la obra física más la fiscalización son considerado como inversión inicial.

La vida útil del proyecto es de 20 años.

La tasa social de descuento que utilizamos es de 12%

La tasa de crecimiento anual de la población está estimada en el 0.67%

Los índices financieros y económicos nos permiten concluir que el proyecto es viable desde el punto de vista social, recomendándose su ejecución.

El análisis de sostenibilidad se basa en la capacidad del proyecto para cubrir sus costos de inversión y los costos de operación y mantenimiento que se generaran a lo largo de su horizonte de evaluación.

Es de vital importancia para la sostenibilidad de este proyecto en el comprometimiento que tengan todos los involucrados en el mismo, especialmente el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pasaje y la Junta Parroquial de Casacay por ser dos de los más importantes involucrados en el proyecto.

Otro mecanismo de sostenibilidad del proyecto es la asignación presupuestaria por parte de la Gobierno Provincial Autónomo de El Oro para el mantenimiento preventivo el mismo.

En todos los proyectos que ejecuta el Gobierno Autónomo, consideramos importante e imprescindible la participación de la comunidad y gremios, es así que en este caso existe el compromiso en firme de la sociedad en prestar todas las facilidades para que se ejecute este proyecto, además existe la predisposición de los habitantes para aportar con requerimientos que le sean solicitados, ya que finalmente ellos serán los directamente beneficiados.

CONCLUSIONES

La producción anual por hectárea con proyecto pasaría de 7.920 qq por año a 31.680 qq anuales a partir del quinto año, lo cual equivale 4 veces de lo que se producían sin proyecto.

La asociación de propietarios La Garganta, se encargará del mantenimiento del sistema de riego, pagando un costo mensual de mantenimiento estimado en USD 3,108.53 (Costos indirectos y Gastos administrativos).

El sistema de riego presurizado es técnicamente la mejor alternativa tecnológica que se pueda utilizar en la zona de intervención, debido que es apto a todo tipo de terreno y especialmente al sector La Garganta que presenta tramos muy ondulados.

El sistema de riego presurizado es óptimo para el riego de cultivos jóvenes como los que se producen en la zona de intervención.

El mantenimiento es uno de los factores claves críticos de éxito, su operación garantiza el funcionamiento normal de los componentes del sistema de riego presurizado.

Se optimiza la utilización del uso del agua debido a que a través del sistema de riego presurizado es posible aplicar la cantidad de agua justa sin que se produzcan desperdicios de este elemento y sin que se dañen los cultivos como sucede en la actualidad por la irrigación manual, además es posible colocar en las aguas nutrientes adicionales.

El 98% de los beneficiados está de acuerdo con la construcción de un sistema riego presurizado y el 92% estaría dispuesto a apoyar en el mantenimiento del mismo.

El área de riego en zonas productivas se incrementará del 50% de la cobertura actual a 100% de cobertura en zonas productivas.

El monto de la inversión de la obra civil asciende a USD 4'206.405,63 precio de mercado y US\$ 3'583.936,19 a precios sociales.

Para la operación normal de los componentes del proyecto por capital de trabajo se presupuesta un valor de USD 147.017,04 para los 2 primeros meses.

La mejor alternativa de financiamiento es la del Banco del Estado con una tasa de interés de 8.4% y un plazo de 10 años.

El GPAO aportará el 100% del costo de la inversión que se utilizará para el financiamiento de la obra civil, equipos de oficina y estudios.

El costo del proyecto a precios actuales a una tasa de descuento de 12 % nos permite obtener un valor presente neto de USD 6.406.584.35y un VAN de USD 2.675.631,12.

La tasa interna de retorno a devengado el rendimiento de la inversión a una tasa de 21.05%. Al ser esta tasa mayor a la tasa de costo de oportunidad (12%) el proyecto garantiza no solo que se cubrirán los costos, sino que el proyecto es sustentable financieramente hablando dado que genera riqueza para el inversionista y los beneficiados.

En el mismo sentido y considerando los flujos de costos e ingresos descontados al 12% se determinan una relación beneficio-costos de 1.142901, esto significa que por cada \$ 1 invertido se obtiene USD 0.142901 de ingresos adicionales.

El periodo de recuperación es de 6 años, 10 meses y 1 días lo cual resulta muy beneficioso para el presupuesto del GPAO ya que la obra generara los flujos de dinero que pagaran el crédito.

En el análisis de sensibilidad de la variable de ingresos al ser sometida a variaciones nos arroja saldos negativos solo si los beneficios disminuyen en un 50%, en las demás variaciones los resultados son positivos.

RECOMENDACIONES

- Se debe incentivar y dar a conocer los nuevos tipos de cultivos de ciclo corto que podrían sembrar en la zona con la implementación del sistema de riego presurizado, lo cual ayudara a dar un buen uso del suelo y a la vez incrementar sus ingresos.
- Realizar la participación social especialmente enfocada en informar sobre las actividades del proyecto y el estudio de impacto ambiental propuesto a los habitantes cercanos al área de influencia.
- En la etapa de construcción, desarrollar todas y cada uno de las medidas descritas en el Plan de Manejo Ambiental del documento.
- Ejecutar con más prioridad las medidas ambientales preventivas y de mitigación para la no afectación al ambiente que se encuentra alrededor del proyecto
- Vigilar que durante la fase de construcción del sistema de riego no se arrojen desperdicios a los esteros colindantes.
- Durante la fase de operación del proyecto, colocar cartelones en la entrada de del campamento alusivos al cuidado del ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- BRISTOW, C.R. and HOFFSTETTER, R. 1977. Lexique Stratigraphique International. (2nd Ed.)
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 1974, Manual de Diseño de Carreteras.
- Moncayo Theurer Lenin, 2001, Mapa de Potencialidad de Energía liberada para la ciudad de Guayaquil.
- NÚÑEZ DEL ARCO, E. y DUGAS, F. 1987. Guía Geológica del Noreste de la Costa Ecuatoriana.
- ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL. 1996. Implicaciones Ingenieriles, Sociales y de Administración del Desastre en caso de Terremotos. Memorias
- Apuntes del Curso de Evaluación de Impactos Ambientales. 2006. Ing. José Vásconez.
- Estudios de Impacto Ambiental, realizados por el Ingeniero Gastón Proaño Cadena para varias instituciones del estado.
- Vicente Conesa Fernández *AUDITORIAS MEDIAMBIENTALES. GUIA METODOLOGICA*. Editorial Mundi – Prensa. México. 1995
- RaoKollur – Steven Bartell. *MANUAL DE EVALUACION Y ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS*. Editorial McGraw-Hill. México 1998
- *EVALUACION AMBIENTAL EN OBRAS*. Publicado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Diciembre del 2000.
- M. Seoáñez. *AUDITORIAS MEDIOAMBIENTALES Y GESTION MEDIOAMBIENTAL DE LA EMPRESA*. Colección Ingeniería Medioambiental. Ediciones Mundi-Prensa. España. 1995
- NTE, INEN, ISO 14001:98 *SISTEMAS DE GESTION AMBIENTAL* Especificaciones y guía de utilización.
- Lee Harrison. *MANUAL DE AUDITORIA MEDIOAMBIENTAL, HIGIENE Y SEGURIDAD*. Editorial Mundi-Prensa. México 1995.
- Larry W. Canter. *MANUAL DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL*. Editorial McGraw-Hill. México 1998.
- Proaño C. Gastón, Estudio de Impacto Hospital IESS en Babahoyo, 2009.
- Proaño C. Gastón estudio de Geología, geotécnica y geofísico

ANEXOS

ENTREVISTA

Antes de iniciar con esta entrevista nos gustaría agradecerle por su tiempo y participación en esta investigación. Nos gustaría comentarle que nosotros somos estudiantes de la ESPAE (Escuela de Posgrado en Administración de Empresa), ubicada en la ciudad de Guayaquil. El motivo de esta investigación se debe a la realización de un proyecto de Investigación de Mercado para la implementación de un sistema de riego presurizado en la parroquia Casacay. Nuestra investigación se basa en determinar los beneficios que tendrían los agricultores y los pobladores con la construcción del sistema de riego presurizado en la zona de los cultivos del sector La Garganta-Casacay.

Sus respuestas serán sumamente valiosas para nuestra investigación y de la misma forma toda la información recabada en esta entrevista, será totalmente confidencial y se manejará con total discreción.

Rafael Zhindón
Ingeniero Hidráulico
ENTREVISTADO

Preguntas de entrevista

¿Cuáles serían los beneficios que tendrían los agricultores y pobladores con la construcción del sistema de riego presurizado?

Los beneficios principalmente en los productores agrícolas son:

- Contar con infraestructura de riego tecnificada para sus parcelas.
- Ahorro en el riego de cultivos.
- Buen uso del suelo.
- Riego óptimo para sus cultivos.
- Diversidad en los cultivos de ciclo corto
- Incremento en la producción de sus cultivos
- Incremento en sus ingresos anuales.
- Disminución en fertilizantes y pesticidas.

Los beneficios de pobladores de la parroquia Casacay son:

- Aumento de mano obra calificada

- Disminución en la migración de los pobladores en busca de empleo.

¿Qué características tiene un sistema de riego presurizado?

La disponibilidad de agua es uno de los factores que más directamente condicionan el crecimiento y desarrollo, la productividad y la calidad de la producción de los cultivos. Esta disponibilidad afecta principalmente las cosechas de cacao y banano en la zona alta del sector La Garganta, parroquia Casacay. La mayor parte de los agricultores dependen de los medios meteorológicos para regar sus cultivos y un menor porcentaje utilizan además algunos tipos de fertilizantes para los sembríos. Debido a que la zona presenta una topografía muy irregular se vuelve muy dificultoso y costoso realizar un riego óptimo en los cultivos que evite las pérdidas de suelo por erosión, por ese motivo es conveniente realizar el diseño de un sistema de riego que tenga la adaptabilidad de la zona y además que cuente con la capacidad de regular el riego.

Considero personalmente que debido a la complejidad de sus condiciones meteorológicas y topográficas es necesario adaptar un sistema de riego presurizado.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de optar por un sistema de riego presurizado en la zona?

Ventajas

- Adaptabilidad topográfica
- Mayor uniformidad en el riego
- Permite aplicar productos solubles y productos químicos en agua.
- Riego eficiente con pendientes elevadas
- Alta eficiencia de aplicación (Ahorro de agua)
- Evita problemas de erosión en el suelo
- Disminuye la mano de obra al automatizarse parcial o totalmente la actividad

Desventajas

- Alto costo inicial
- Mantenimiento de líneas regantes y cabezales
- Necesita energía eléctrica

ENCUESTA PARA PRODUCTORES AGRÍCOLAS EN LA PARROQUIA CASACAY

OBJETIVO: Recolectar información de propietarios de parcelas para analizar la Construcción de un Sistema de Riego Presurizado en el sector La Garganta, Parroquia Casacay, Provincia de El Oro.

COOPERACIÓN: Su ayuda es de vital importancia para los objetivos de esta investigación. Le garantizamos que la información que nos proporcione será usada con estricta confidencialidad y exclusivamente para fines del estudio.

INSTRUCCIONES: Obtener la información de la forma más precisa posible a los encuestados.

Lugar de la encuesta: _____ Parroquia: _____

PERCEPCIONES SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO

1. Propiedad de la tierra	☐ Propietario con título			
	☐ Ocupado sin título			
	☐ Arrendatario			
2. Extensión	hectáreas	3. Área productiva	%	
4. Tierra usada	%	5. Tierra con regadío	%	
6. Cuál es el tipo de riego que usa en su parcela?				
☐ Pozo		☐ Manantial		
☐ Riachuelo		☐ Canal		
☐ Compra agua		☐ Otro (indique cuál)		
7. Cuál es el costo mensual en regar sus cultivos? _____				
8. Estaría de acuerdo con la construcción de un sistema de riego presurizado en la zona de sus cultivos? .			☐ SI ☐ NO	
9. Piensa usted que mejoraría la calidad de vida de los productores y pobladores de la parroquia Casacay con la construcción del sistema de riego presurizado en la zona La Garganta. Casacay.			☐ SI ☐ NO	
10. ¿Cuáles serían los motivos de oposición para la construcción del sistema de riego presurizado?				
☐ Alto costo por el mantenimiento. ☐ Preocupación por posibles daños en los sembríos en el periodo de construcción. ☐ Conflictos con propietarios de parcelas vecinas por el turno de riego. ☐ Otro. _____				
11. ¿Aportaría al mantenimiento de este sistema de riego sabiendo que tendrá mejor acceso de agua para regar sus cultivos?			☐ SI ☐ NO	

CICLOS DE CULTIVO

12. Indique cuáles son los cultivos que produce en su parcela y qué ingreso anual le reportó la última vez que vendió sus productos.

Ciclo corto	# cosechas al año	Unidad	Cantidad	Ventas/año
Permanentes	# cosechas al año			