



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADOS EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

PLAN DE NEGOCIOS:

MODELO DE NEGOCIO INCLUSIVO PARA PRODUCIR BIOGÁS Y
ABONO ORGÁNICO A PARTIR DEL TRATAMIENTO ANAERÓBICO
DEL LECHUGUÍN DEL EMBALSE DAULE PERIPA.

AUTOR:

Ing. Wladimir De la Cruz De la Cruz

DIRECTOR:

Ph.D. Paul Herrera Samaniego

Guayaquil - Ecuador

2016

RECONOCIMIENTOS

A ESPAE con todo el personal docente y administrativo que con sus enseñanzas y conocimientos, nos hicieron mejores individuos para la sociedad.

Al Ph. Paul Herrera por su guía y paciencia para culminar esta tesis.

A mis amigos de EMAE XVII, a mi Grupo 7: César, Nadia, Liz, Jaime, por su amistad, solidaridad y compartir 2 años de aprendizaje para trabajar en equipo.

A Jorge López, Wilman Herrera, Carlos Tapia, Neto, Jorge O, gente que con su valiosa amistad me hizo amena la estadía en la ESPAE.

A CELEC EP HIDRONACIÓN, especialmente a la Ing. Katy Granja, Ing. Raúl Castillo, Ing. Héctor Loor, que sin su ayuda hubiese sido más difícil culminar esta tesis.

A MBA Diego Suarez, por su valiosa ayuda y guía para desarrollar esta tesis.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por abrirme siempre oportunidades para aprender, conocer valiosas personas y guiarme en el camino de la vida.

A mi Madre Carmen, que desde el cielo me ilumina con sus bendiciones y por haberme transmitido la alegría de vivir.

A mis hermanas Karina y Amarilis por estar pendientes de mí y apoyarme siempre.

A mi novia Karina, por su afecto, comprensión y llegar en el momento preciso.

A mi padre Juan, por su apoyo incondicional.

A Norma por su arduo trabajo realizado en mi persona y creer en mí siempre, haciéndome comprender el valor de llegar a ser.

Wladimir De la Cruz

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL.”

WLADIMIR DE LA CRUZ DE LA CRUZ

TABLA DE CONTENIDO

RECONOCIMIENTOS	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	4
1.1 HISTORIA DEL PROBLEMA.....	4
1.2 PRESENTE PROBLEMA	6
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.4 PROPUESTA DE VALOR.....	14
1.5 OBJETIVOS GENERALES	15
1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2 INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	16
2.1 ANÁLISIS DEL SECTOR Y DE LA COMPAÑÍA.....	16
2.1.1 Programas de apoyo al pequeño agricultor -Plan Semilla Alto Rendimiento– MAGAP y Diprodes.....	16
2.1.2 Subsidio de kit fertilizantes – Plan MAGAP.....	17
2.1.3 Tendencia Internacional	17
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	18
2.3 PROBLEMA DE DECISIÓN GERENCIAL.....	18
2.4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO	18
2.4.1 Objetivos generales	18
2.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO	19
2.6 DISEÑO DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .	19
2.7 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE DATOS SECUNDARIOS.....	20
2.7.1 Análisis socioeconómico de las Comunidades de la Manga del Cura	20

2.7.2	Conclusiones de los datos secundarios.....	39
2.8	ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS.....	42
2.8.1	Entrevista de profundidad a Subgerente de Producción de CELEC EP Hidronación.....	42
2.8.2	Entrevista de profundidad a Jefe de Central Marcel Laniado de Wind de CELEC EP Hidronación.....	46
2.8.3	Entrevista de profundidad a Gerente Unidad de Negocio Hidronación.....	51
2.8.4	Entrevista de profundidad a Directora de Departamento Investigación Científica, Tecnológica e Innovación.....	59
2.8.5	Entrevista a Jefe de Proyectos de Expansión de CELEC EP Hidronación.....	65
2.8.6	Entrevista a Gerente de Empresa de Diseño y Construcción de Energías Renovables.....	71
2.8.7	Entrevista a Experto en Estudios de Impacto Ambiental y Remediación.....	83
2.8.8	Entrevista a Técnico de Campo del MAGAP Provincia de Manabí.....	90
2.8.9	Conclusiones de las Entrevistas.....	95
2.9	ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA FOCAL.....	102
2.10	CONCLUSIONES DE LA ENTREVISTA FOCAL.....	104
2.11	ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS.....	107
2.12	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	109
2.13	CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS.....	119
2.14	CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	120
3	MODELO DE NEGOCIO.....	123
3.1	ANÁLISIS DEL ENTORNO DEL LA INDUSTRIA DEL ABONO ORGÁNICO Y BIOGÁS.....	123
3.2	MODELO DE NEGOCIOS CANVAS.....	124
3.3	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MODELO DE NEGOCIO.....	126
3.4	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	127
3.5	PLAN ESTRATÉGICO DE MARKETING.....	136
3.5.1	Análisis estratégico.....	136
3.5.2	Objetivos.....	138

3.5.3	Mercado objetivo.....	138
3.5.4	Posicionamiento	139
3.5.5	Estrategia y programa de marketing.....	141
3.5.6	Estrategia de precio	143
3.5.7	Estrategia de Venta.....	144
3.5.8	Estrategia promocional.....	145
3.5.10	Estrategia de distribución	146
3.6	DISEÑO ORGANIZACIONAL	148
3.6.1	Misión.....	148
3.6.2	Visión	148
4	ASPECTOS TÉCNICOS	149
4.1	DISEÑO DE PLANTA	149
4.2	UBICACIÓN DE LA PLANTA	151
4.3	OPERACIÓN DE LA PLANTA.....	155
4.3.1	Recolección del Jacinto de agua.....	157
4.3.2	Pre-tratamiento de la materia prima	157
4.3.3	Digestión anaerobia.....	158
4.3.4	Purificación del biogás para usos energéticos.....	159
4.3.5	Tratamiento de lodos y obtención de abono orgánico(sólido y líquido).....	160
4.4	MAQUINARIA, EQUIPOS E INSUMOS	162
4.4.1	Equipos principales de la planta.....	162
4.4.2	Bote recolector de lechuguín.....	164
4.4.3	Grúa hidráulica	165
4.4.4	Transportador de lechuguín.....	165
4.4.5	Equipo requerido	165
4.4.6	Materias primas	168
4.4.7	Personal requerido.....	168

4.4.8	Mantenimiento y repuestos	168
4.5	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	169
4.6	FACILIDADES.....	169
4.6.1	Facilidades de servicios.....	169
5	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	170
5.1	CATEGORÍAS DE RECURSOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES.....	170
5.1.1	Categoría Cero sin Proyecto.....	170
5.1.2	Categoría en Construcción	171
5.1.3	Categoría en Operación	174
5.2	PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	179
6	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	184
6.1	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	184
6.1.1	Activos Fijos.....	184
6.1.2	Capital de trabajo.....	186
6.1.3	Presupuesto de ingresos.....	186
6.1.4	Presupuesto de costos.....	187
6.1.5	Determinación de punto de equilibrio	193
6.2	ANÁLISIS FINANCIERO.....	198
6.2.1	Flujo de caja del accionista	198
6.2.2	Balance General	199
6.2.3	Estado de resultados	199
6.3	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	200
6.4	EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	204
6.4.1	Método de valoración.....	204
6.4.2	Indicadores financieros.....	204
6.4.3	Evaluación VAN social y ambiental del proyecto	209
6.4.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	218

6.4.5	Conclusiones	219
6.4.6	Recomendaciones	219
7	BIBLIOGRAFÍA	220
8	TRABAJOS CITADOS.....	221

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. MANGA DEL CURA POBLACIÓN AÑO 2014	8
TABLA 2. DISTANCIAS COMUNIDADES PRINCIPALES MANGA DEL CURA .	12
TABLA 3. ENERGÍA ELÉCTRICA EN MANGA DEL CURA	20
TABLA 4. SERVICIO HIGIÉNICO POBLADORES MC	21
TABLA 5. RECOLECCIÓN DE BASURA MC	22
TABLA 6. ABASTECIMIENTO AGUA MC	23
TABLA 7. TRATAMIENTO AGUA CONSUMO MC	24
TABLA 8. AFILIACIÓN SEGURO SOCIAL MC	25
TABLA 9. LUGAR ATENCIÓN POR ENFERMEDAD	26
TABLA 10. NIVEL INSTRUCCIÓN PERSONAS MC	28
TABLA 11. ACTIVIDAD LABORAL PERSONAS MC	29
TABLA 12. ACTIVIDAD ECONÓMICA PERSONAS MC	29
TABLA 13. INGRESOS PARA VIVIR PERSONAS MC	30
TABLA 14. GASTO MENSUAL FAMILIA MC	32
TABLA 15. PRÉSTAMOS A BANCO O COOPERATIVA MC	33
TABLA 16. PRODUCTO QUE SIEMBRA MC	34
TABLA 17. CONSUMO PRODUCTOS SEMBRADOS MC	35
TABLA 18. HIJOS VIVEN CON UD. MC	36
TABLA 19. MATERIAL DE CASA MC	36
TABLA 20. SITUACIONES ADVERSAS MC	37
TABLA 21. CONOCIMIENTO CONTAMINACIÓN AMBIENTAL MC	38
TABLA 22. AGRICULTORES EXPERTOS RIVERAS EMBALSE DAULE PERIPA	102
TABLA 23. AGRICULTORES RECINTO SANTA MARÍA MANGA DEL CURA	102
TABLA 24. PREGUNTA 1 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	109
TABLA 25. PREGUNTA 2 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	110
TABLA 26. PREGUNTA 3 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	111
TABLA 27. PREGUNTA 4 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	112
TABLA 28. PREGUNTA 5 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	113
TABLA 29. PREGUNTA 6 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	114
TABLA 30. PREGUNTA 7 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	115

TABLA 31. PREGUNTA 8 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	116
TABLA 32. PREGUNTA 9 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	117
TABLA 33. PREGUNTA 10 ENCUESTA AGRICULTORES MANGA DEL CURA	
.....	118
TABLA 34. MODELO DE MATRIZ PARA DESARROLLO DE IM.....	121
TABLA 35. CUADRO DESCRIPTIVO MODELO DE NEGOCIO	126
TABLA 36. HECTÁREAS CULTIVADAS EN MANGA DEL CURA	128
TABLA 37. HECTÁREAS CULTIVADAS A NIVEL NACIONAL.....	128
TABLA 38. HECTÁREAS CULTIVADAS A NIVEL PROVINCIA	129
TABLA 39. ÁREAS CULTIVADAS HASTA 5 HAS. MANGA DEL CURA.....	129
TABLA 40. CULTIVOS PERMANENTES 2000 Y 2015 MANGA DEL CURA	130
TABLA 41. CULTIVOS TRANSITORIOS 2000 Y 2015	130
TABLA 42. DEMANDA ENERGÍA COMUNIDADES MANGA DEL CURA	130
TABLA 43. CÁLCULO ABONOS SÓLIDO Y LÍQUIDOS EN CULTIVOS	
PERMANENTES.....	131
TABLA 44. CÁLCULO ABONOS SÓLIDO Y LÍQUIDOS EN CULTIVOS	
TRANSITORIOS	132
TABLA 45 . ESTIMACIÓN DEMANDA POR AÑO CULTIVOS PERMANENTES	
.....	133
TABLA 46. ESTIMACIÓN DE DEMANDA POR AÑO CULTIVOS	
TRANSITORIOS	134
TABLA 47. ESTIMACIÓN DEMANDA: ABONO SÓLIDO Y LÍQUIDO ANUAL	
CULTIVOS PERMANENTES Y TRANSITORIOS MC	134
TABLA 48. RESUMEN DEMANDA ABONO SÓLIDO Y LÍQUIDO.....	135
TABLA 49. PRODUCCIÓN ENERGÍA PLANTA BIOGÁS.....	135
TABLA 50. DEMANDA ENERGÍA ELÉCTRICA MANGA DEL CURA.....	135
TABLA 51. MATRIZ FODA.....	137
TABLA 52. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	138
TABLA 53. CALIDAD NUTRICIONAL EN LECHUGUIN.....	149
TABLA 54. CARACTERÍSTICAS PARA DISEÑO PLANTA PROCESADORA DEL	
JACINTO DE AGUA.....	150
TABLA 55. CARACTERÍSTICAS DE LA PANTA BIODIGESTORA.....	151
TABLA 56. MATRIZ DE DECISIÓN PARA UBICACIÓN PLANTA	
BIODIGESTORA.....	153

TABLA 57. EQUIPOS PRINCIPALES PLANTA BIOGÁS	162
TABLA 58. PERSONAL DE ABEMAC.....	168
TABLA 59. PERSONAL DE ASOCIACIÓN AGRICULTORES.....	168
TABLA 60. ASPECTOS AMBIENTALES EN CONSTRUCCIÓN	172
TABLA 61. ASPECTOS AMBIENTALES EN OPERACIÓN	174
TABLA 62. . TABLA DE VALORES SIGNIFICANCIA	180
TABLA 63. CALIFICACIÓN IMPORTANCIA DE IMPACTOS	181
TABLA 64. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES DE CAUSA Y EFECTO.....	182
TABLA 65. ACTIVOS FIJOS	185
TABLA 66. CAPITAL DE TRABAJO.....	186
TABLA 67. PROYECCIÓN DE LAS VENTAS POR UNIDADES FÍSICA.....	187
TABLA 68. PROYECCIÓN DE LOS INGRESOS.....	187
TABLA 69. FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN	187
TABLA 70. AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO.....	188
TABLA 71. GASTOS DE PERSONAL	189
TABLA 72. SERVICIOS BÁSICOS	189
TABLA 73. GASTOS DE PUBLICIDAD Y CAPACITACIÓN	190
TABLA 74. GASTOS DE MANTENIMIENTO REPARACIÓN	190
TABLA 75. SUMINISTRO DE OFICINA.....	191
TABLA 76. DEPRECIACIÓN.....	192
TABLA 77. PROYECCIÓN DE COSTOS Y GASTOS	193
TABLA 78. DETERMINACIÓN PORCENTAJE VENTAS.....	194
TABLA 79. DETERMINACIÓN MARGEN DE CONTRIBUCIÓN.....	194
TABLA 80. PONDERACIÓN MARGEN CONTRIBUCIÓN.....	195
TABLA 81. COSTOS FIJOS	195
TABLA 82. COSTOS VARIABLES	195
TABLA 83. PUNTO DE EQUILIBRIO PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA.....	196
TABLA 84. PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL ABONO	197
TABLA 85. PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL BIOL	197
TABLA 86. FLUJO DE CAJA DE LA INVERSIÓN	198
TABLA 87. BALANCE GENERAL	199
TABLA 88. ESTADO DE RESULTADOS.....	200
TABLA 89. DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA....	200

TABLA 90. IMPACTO O SEVERIDAD	201
TABLA 91. NIVEL DE DETECCIÓN	201
TABLA 92. PRIORIDAD DEL RIESGO	202
TABLA 93. EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	203
TABLA 94. FLUJO DE EFECTIVOS	205
TABLA 95. COSTO MEDIO PONDERADO	207
TABLA 96. FLUJO DE CAJA SIN FINANCIAMIENTO	208
TABLA 97. ESQUEMA EMPRESA APP (ALIANZA PÚBLICA PRIVADA)	209
TABLA 98. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO ESTUDIO EMBALSE DAULE PERIPA	211
TABLA 99. CÁLCULO MEJORAMIENTO CALIDAD AGUA EMBALSE DAULE PERIPA	213
TABLA 100. CÁLCULO REDUCCIÓN EMISIÓN CO2 EQUIVALENTE	214
TABLA 101. CÁLCULO REDUCCIÓN EMISIÓN CO2 BIOFERTILIZANTES	214
TABLA 102. CÁLCULO PÉRDIDA ENERGÍA POR EVAPOTRANSPIRACIÓN JACINTO DE AGUA.....	215
TABLA 103. CÁLCULO PÉRDIDA ENERGÍA POR VOLUMEN AGUA JACINTO DE AGUA	216
TABLA 104. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.....	217
TABLA 105. CÁLCULO DE VAN SOCIAL DEL PROYECTO.....	217
TABLA 106. BENEFICIOS Y RIESGOS DE LA EMPRESA APP.....	218

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA EMBALSE DAULE PERIPA Y MANGA DEL CURA.....	5
FIGURA 2. COBERTURA VEGETAL EN EL EMBALSE DAULE PERIPA	7
FIGURA 3. MAPA VIAL MANGA DEL CURA	11
FIGURA 4. PORCENTAJE PERSONA CON ENERGÍA ELÉCTRICA	20
FIGURA 5. GRÁFICO SERVICIO HIGIÉNICO.....	22
FIGURA 6. RECOLECCIÓN DE BASURA MC	23
FIGURA 7. ABASTECIMIENTO AGUA MC	24
FIGURA 8. TRATAMIENTO AGUA CONSUMO MC.....	25
FIGURA 9. PERSONA AFILIADAS SEGURO SOCIAL MC	26
FIGURA 10. LUGAR ATENCIÓN POR ENFERMEDAD MC.....	27
FIGURA 11. NIVEL INSTRUCCIÓN MC	28
FIGURA 12. ACTIVIDAD LABORAL PERSONA MC.....	29
FIGURA 13. ACTIVIDAD ECONÓMICA PERSONAS MC	30
FIGURA 14. INGRESO PERSONAS MC	31
FIGURA 15. GASTO MENSUAL FAMILIA MC.....	32
FIGURA 16. PRÉSTAMO A BANCO O COOPERATIVA	33
FIGURA 17. PRODUCTOS SEMBRADOS MC.....	34
FIGURA 18. PRINCIPALES PRODUCTOS AUTOCONSUMO MC.....	35
FIGURA 19. NÚMERO HIJOS VIVEN CON FAMILIA MC	36
FIGURA 20. MATERIAL CASA MC.....	37
FIGURA 21. SITUACIONES ADVERSAS COMUNIDAD MC.....	38
FIGURA 22. CONOCIMIENTO CONTAMINACIÓN AMBIENTAL MC	39
FIGURA 23. CONOCIMIENTO EXISTENCIA ABONO ORGÁNICO MC	110
FIGURA 24. ABONA SUS TIERRAS DE CULTIVO MC.....	111
FIGURA 25. TIPOS ABONOS UTILIZADOS MC.....	112
FIGURA 26. TIEMPO ABONO TIERRAS DE CULTIVOS MC	113
FIGURA 27. USO ABONO ORGÁNICO PARA DESARROLLO CULTIVOS MC	114
FIGURA 28. ACOGIDA ABONO ORGÁNICO PARA DESARROLLO CULTIVOS MC.....	115
FIGURA 29. GASTO PARA ABONAR TIERRAS MC.....	116
FIGURA 30. DISPOSICIÓN PAGAR KG/L ABONO ORGÁNICO MC	117

FIGURA 31. COMUNICACIÓN PARA CONOCER EMPRESA PRODUCTORA ABONO ORGÁNICO Y BIOGÁS MC.....	118
FIGURA 32. LUGAR DONDE CONSIGUE EL ABONO ORGÁNICO MC.....	119
FIGURA 33. MODELO DE NEGOCIO CANVAS	124
FIGURA 34. MACRO SEGMENTACIÓN	141
FIGURA 35. ETAPAS DEL PROCESO DE VENTAS	144
FIGURA 36. LOGOTIPO	145
FIGURA 37. CANALES DE DISTRIBUCIÓN	147
FIGURA 38. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA MANGA DEL CURA	154
FIGURA 39. OPERACIÓN PLANTA BIOGÁS.....	155
FIGURA 40. RECOLECCIÓN DE LECHUGUÍN.....	156
FIGURA 41. DIAGRAMA ENTRADA Y SALIDA LECHUGUÍN	157
FIGURA 42. PRE-TRATAMIENTO DEL JACINTO DE AGUA	158
FIGURA 43. DIGESTIÓN ANAERÓBICA DEL LECHUGUÍN.....	159
FIGURA 44. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA DE BIOGÁS PARA TRATAMIENTO ANAEROBIO DEL LECHUGUÍN.....	161
FIGURA 45. BOTE A USARSE PARA RECOLECCIÓN DE LECHUGUÍN	164
FIGURA 46. GRÚA PESCADORA LECHUGUÍN.....	165
FIGURA 47. BANDA TRANSPORTADORA LECHUGUÍN	165
FIGURA 48. EQUIPOS REQUERIDO OPERACIÓN PLANTA.....	166
FIGURA 49. RETORNO DE LA ACCIÓN DE LA COMPAÑÍA	204

IRENA: International Renewable Energy Agency

JICA: Japan International Cooperation Agency (Agencia de Cooperación Internacional del Japón)

KOTRA: Korea Trade-Investment Promotion Agency

MAE: Ministerio de Ambiente del Ecuador

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca

MC: Manga del Cura

MEER: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

MICSE: Ministro Coordinador de Sectores Estratégicos

MIDUVI: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

MIES: Ministerio de Inclusión Económica y Social

ONG: Organización No Gubernamental

PPP: Proyecto Público Privado

SENAGUA: Secretaría Nacional del Agua

SINAGAP: Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca

SNV: Stichting Nederlandse Vrijwilligers (Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo)

SOAMSO CIA LTDA: Soluciones Ambientales Sostenibles Cia. Ltda.

SRI: Servicio de Rentas Internas

TAMS: Sociedad de Consultoría Estadounidense para la construcción Presa Daule Peripa Tippet-Abett-MacCarty Stratton

UNA: Unión Nacional de Almacenamiento

WBSCD: World Business Council for Sustainable Development (Concejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible)

RESUMEN EJECUTIVO

Esta propuesta es un intraemprendimiento para aportar a la base de la pirámide mediante un modelo inclusivo que impulse el desarrollo social y económico de las comunidades de la Manga del Cura. Para esto se instalará una planta piloto de biogás para la producción de abono orgánico a partir del proceso anaeróbico del lechuguín del embalse Daule Peripa y su principal objetivo son los agricultores de éstas comunidades.

En el embalse Daule Peripa existen comunidades que se encuentran en las riveras de las provincias del Guayas, Manabí y Los Ríos. La central Hidroeléctrica Marcel Laniado de Wind se encuentra aguas abajo de este embalse. Este embalse tiene un espejo de agua de 26000 has. a una cota de 80 m.s.n.m. El lechuguín que es una maleza acuática que prolifera en las aguas represadas, ocupa alrededor del 40% de este espejo. Esta maleza evita el proceso de evapotranspiración del agua, evita la libre navegación de las poblaciones que se encuentran en las zonas aledañas a las riveras del embalse, es hábitat para los insectos, disminuye el caudal turbinado para las turbinas hidráulicas.

Existen alrededor de 134 comunidades afectadas por este lechuguín. Una de las zonas más afectadas es la del Manga del Cura, que tiene un área de 480 km² y según el INEC 2010, su población alcanza los 22,730 habitantes de bajos recursos económicos del sector agrícola. Esta zona tiene una gran riqueza agrícola y pecuaria. Entre la producción de cultivos de ciclo largo tenemos: cacao, limón, palma africana, banano y plátano. Para los de ciclo corto tenemos: maracuyá, papaya, maíz, arroz, yuca, frejol, tomate y verduras. Alrededor del 70 % de la población se dedica a la agricultura y el resto se dedica al comercio.

La empresa ABEMAC, tendrá su estadía en el Recinto Santa Teresa de la Manga del Cura con el objeto de procesar Jacinto de agua a través de un proceso anaeróbico para producir biogás para generación eléctrica, producción de abono orgánico y biol. Este grupo empresarial estará conformado por una APP, que es una Alianza Pública Privada que está conformada por un GAD, luego una empresa ancla que representa la empresa privada y por último la comunidad, que en este caso es una Asociación de agricultores de la Manga del Cura. Las instalaciones se ubicarán a 4,5 km del Recinto Santa Teresa, en el sector de la Manga del Cura, a orillas del embalse, a 38 km de la ciudad de El Empalme y a 60 km de la ciudad de Quevedo.

De acuerdo al CONELEC, el sector de la Manga del Cura existe una demanda de energía eléctrica de 1167 viviendas que equivale a 93.360 Kwh al mes¹. Esta planta produce, luego de las pérdidas y autoconsumo, 60.258,44 KWh/ mes, a un consumo de 80 Kwh por vivienda, se prevé que pueda suministrar a cerca de 753 vivienda en este sector.

El grupo empresarial, luego de considerar la demanda de productos de cultivos orgánicos de la zona, tales como Cacao Orgánico u otros productos orgánicos y siendo uno de los objetivos estratégicos de la zona producir productos de tipo orgánico, decide emprender este negocio denominado “Negocio Inclusivo para la producción de biogás y abono orgánico a partir del proceso anaeróbico del lechuguín del Embalse Daule Peripa”.

En una primera instancia se analiza el emprendimiento desde el punto de vista de empresas privadas, con un análisis financiero con tasa de interés del préstamo de 9,33%, con tasa de descuento K_e de 10,43% y WACC de 10,54%, pero de acuerdo al flujo de caja nos resulta en un VAN financiero negativo y por lo tanto sin TIR.

A través de una empresa APP (Alianza Pública Privada) debido a la fortaleza de este proyecto, desde el punto de vista social y ambiental, se lo proyecta con una tasa social de descuento del 6% para un plazo mayor de 15 años. En este caso, como es un proyecto de inversión socio ambiental, un GAD busca un socio privado externo (ABEMAC), el mismo que puede utilizar sus fondos propios o en su defecto buscar un financiamiento con fondos medioambientales para estos tipos de proyectos. En el caso que se lo realizara con fondos de la GEF (Global Environment Facility), que es la entidad que financia proyectos medioambientales, este fondo será de USD 1.684.223,42 de los cuales USD 1.446.625,12 servirán para los activos fijos y los USD 237.598,30 servirán para socializar el proyecto con los agricultores de la Manga del Cura, a través de una empresa ONG especializada en esta gestión.

En este caso nos da un VAN social de 296.818,13 y un TIR de 8% proyectándolo a 15 años. Además la recuperación de la inversión social es de 8 años, 5 meses y 1 día.

¹ Según el CONELEC 2011.

Una de las ventajas es este tipo de proyectos es que es pionero, especialmente en los embalses como el Daule Peripa, en donde la materia prima que es el Jacinto de agua es abundante, dando oportunidad de desarrollo social a los agricultores de la zona y resolviendo problemas sociales del embalse, mejorando la calidad de agua, ahorrando combustibles para la central Marcel Laniado de Wind que es el agua.

Por últimos se puede manifestar que este tipo de emprendimiento se lo puede replicar a mayor escala en el mismo embalse Daule Peripa dado que su producción anual de lechuguín fresco es de alrededor de 200.000 toneladas al año². Además puede aplicarse en otros embalses que existen en el Ecuador tales como la presa La Esperanza, Poza Honda, Embalse Amaluza, Daniel Palacios.

² De acuerdo a los datos de GEOSIMA y SOAMSO CIA. LTDA. durante los años 2009 hasta 2014.

1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

1.1 HISTORIA DEL PROBLEMA

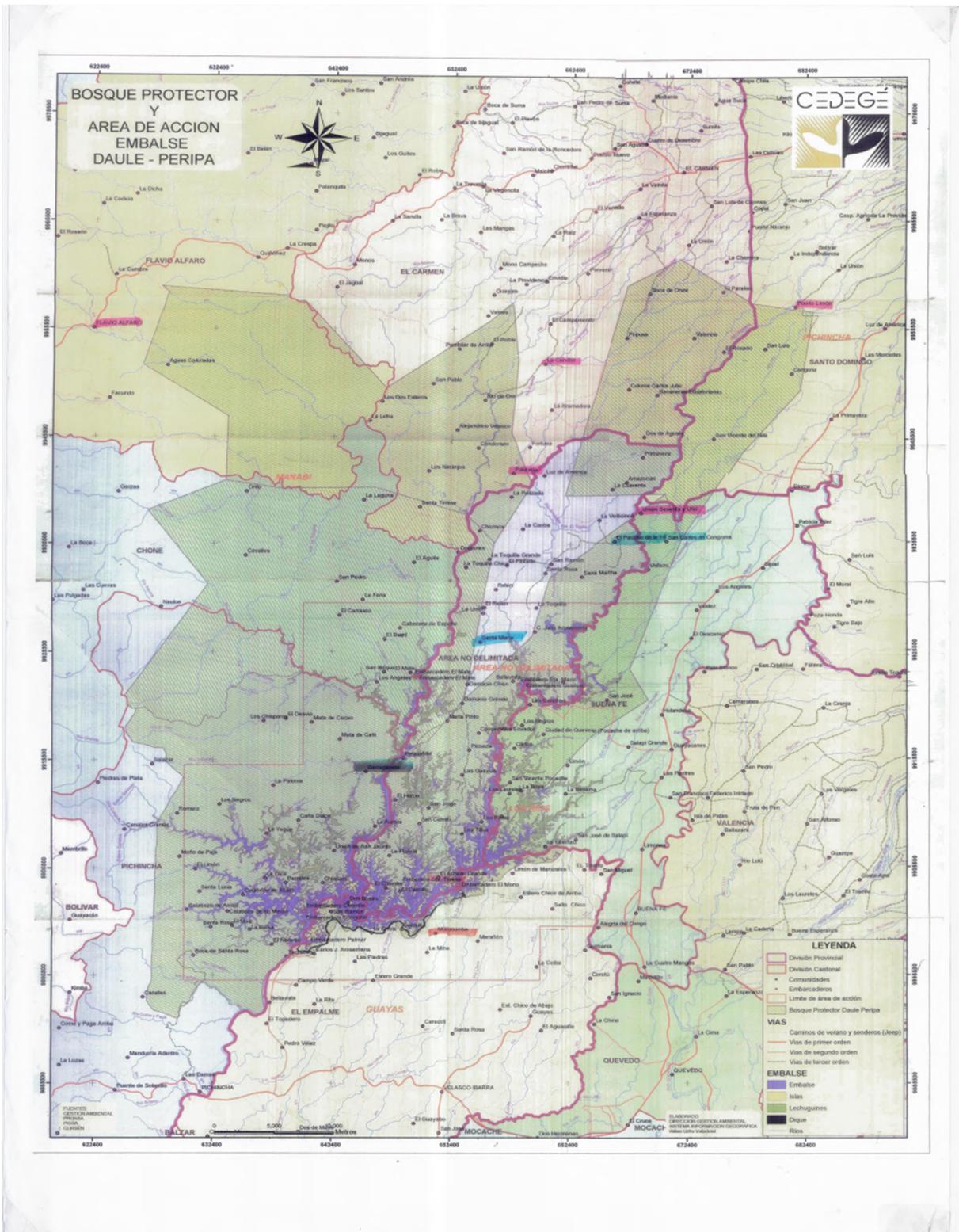
El proyecto Multipropósito Jaime Roldós Aguilera está conformado por el embalse Daule Peripa, la Central Hidroeléctrica Marcel Laniado de Wind y los sistemas de Riego del valle del Daule (Margen Derecha). Una vez que se construyó la presa, en el año 1987, la confluencia de los ríos Daule y Peripa almacenó un embalse de 6.000 millones de metros cúbicos.

La Central Hidroeléctrica tiene una potencia instalada de 213 MW que se encuentra aguas abajo de la presa que vierte agua hacia el río Daule, y proporciona el beneficio de la producción agrícola de cerca de 100.000 hectáreas a través del sistema de riego.

Una vez que se construyó la presa se formó el embalse y muchas poblaciones que se encontraban en la parte baja tuvieron que emigrar hacia las partes altas ya que algunas de estas poblaciones quedaron aisladas. El espejo del embalse abarca las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos y Santo Domingo. Este embalse bordea las poblaciones de la Manga del Cura, parroquia Barraganete, provincia de Manabí, Buena Fe provincia de Los Ríos, El Empalme, provincia del Guayas.

En el figura 1 se observan las zonas que baña el Embalse Daule Peripa, así como la zona delimitada denominada la Manga del Cura, las diferentes poblaciones, tales como recintos y comunidades que se encuentran cercanos al embalse y que debido al lechuguín se les dificultan usar el embalse como medio para transportarse a las poblaciones principales de la provincia del Guayas, Manabí, Santo Domingo de los Tsachilas, Los Ríos.

Figura 1. Mapa Embalse Daule Peripa y Manga del Cura



Fuente: CEDEGE (EPA EMPRESA PUBLICA DE AGUA)

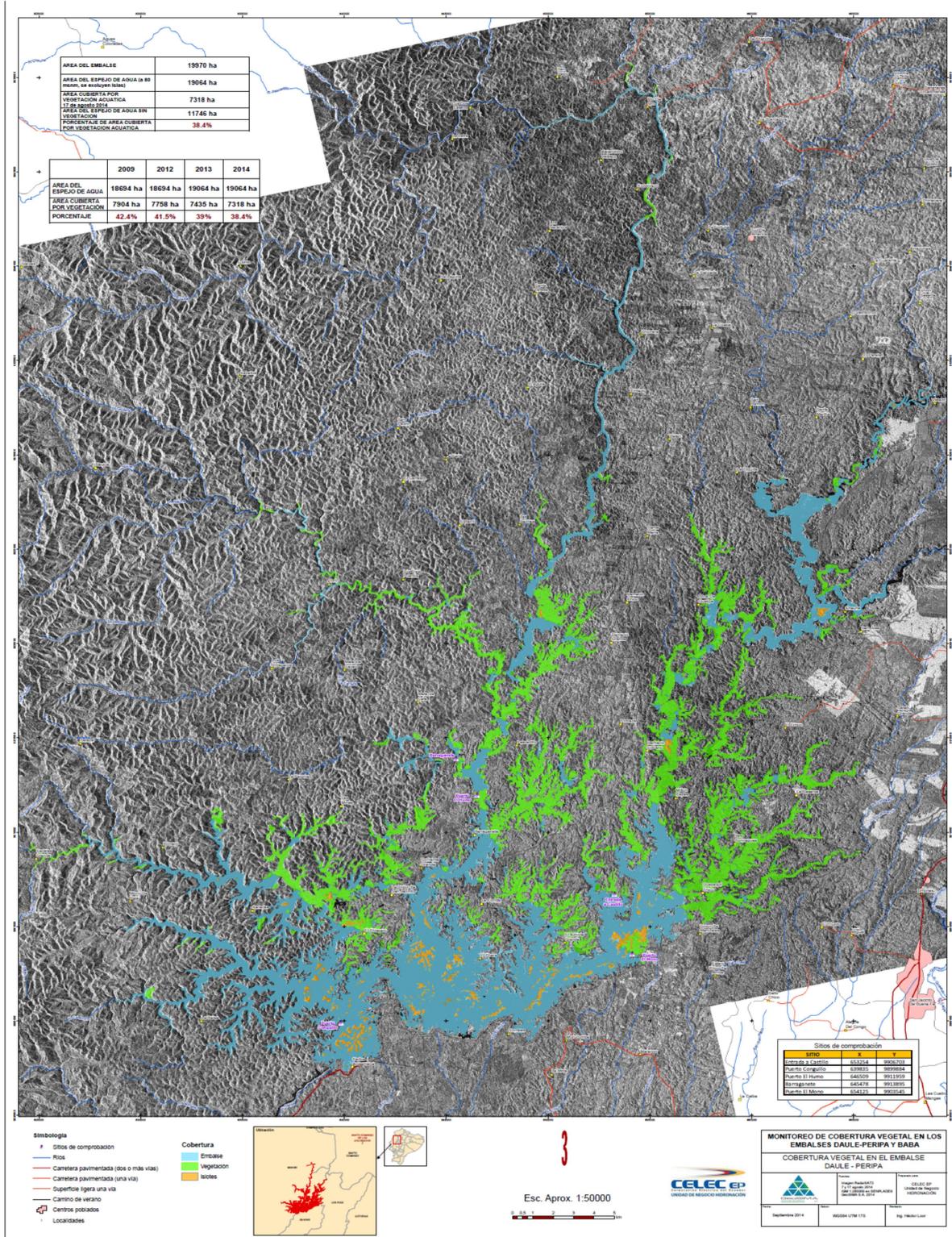
1.2 PRESENTE PROBLEMA

En las aguas represadas crece abundantemente un vegetal llamado Jacinto de agua, lechuguín o como su nombre científico Eichhornia Crassipes. Se puede observar en la figura 2, de acuerdo al estudio realizado por GEOSIMA empresa contratada por CELEC EP HIDRONACION, que durante los años 2009, 2012, 2013, 2014, se ha venido monitoreando el área cubierta por el Jacinto de agua que en el presente mapa se observa de color verde. En el año 2009, el espejo de agua del embalse a una cota de 80 m.s.n.m. fue de 18694 has. de las cuales 7904 has. estaban cubiertas de vegetación de Jacinto de agua, es decir el 42,4% de su espejo de agua, luego en el año 2012 se tiene un espejo de agua de 18694 has. con un área cubierta por vegetación de 7758 has, es decir el 41,5% del espejo total, luego en el año 2013 se tenía una espejo de agua de 19064 has. de los cuales 7435 has estaban cubiertas con lechuguin, es decir el 39% del espejo total . De los últimos datos tomados que data el 2014, el área del espejo de agua del embalse a una cota 80 m.s.n.m. fue de 19064 has. de los cuales 7318 has. estuvieron cubiertas por vegetación acuática de Jacinto de agua, esto significa el 38.4% del espejo total. En total se tiene una estadística de alrededor de 40% del espejo del embalse está cubierta de este vegetal de Jacinto de agua.

Una vez que se construyó el embalse Daule Peripa , las comunidades de la Manga del Cura, fueron también afectados debido al aislamiento , cerca de 26000 habitantes son los afectados en esta zona.

El Jacinto de agua es una planta que crece hasta 50 cm, y su ciclo de vida es de aproximadamente 65 a 70 días. Su reproducción es de dos tipos: vegetativa y sexual. La cantidad de Jacinto de agua puede duplicarse en 7 días, sobre todo cuando hay temperatura y alta humedad (época invernal) (Lareo and Bressmi, 1982, Tag El-Din, 1992).

Figura 2. Cobertura Vegetal en el Embalse Daule Peripa



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Descripción breve de la región de la Manga del Cura

El embalse aborda comunidades como Barraganete, La Libertad, Puerto Gualipe, Santa Teresa, Santa María, San Antonio, entre otros. La proliferación del Jacinto de Agua Dulce ha obstruido el transporte fluvial entre las comunidades, ha disminuido la pesca artesanal, ha sido un hábitat propicio para los insectos y enfermedades.

De acuerdo a la investigación de campo realizado por el personal de CELEC EP HIDRONACION en el año 2014, existen alrededor de 134 comunidades en la manga del Cura, de las cuales las comunidades más relevantes y que se encuentran afectadas por el Jacinto de agua dulce del embalse se las describe en la tabla 1.

Tabla 1. Manga del Cura Población año 2014

Nº	POBLACIÓN/COMUNIDAD	POBLACIÓN CONCENTRADA	POBLACIÓN DISPERSA
1	SANTA TERESA	450	250
2	La Florida	120	200
3	Cocopí		110
4	Tres Gritos		80
5	Caimito		120
6	Cherrez		100
7	El Achote Grande	80	110
8	El Castillo		120
9	Estero de Damacio	70	150
10	Boca de Damacio-Los Tillos	200	1250
11	Picoaza	150	120
12	La Guayja		90
13	Luis María Pinto	60	150
14	San Jorge	50	180
15	Damacio Chico	50	150
16	Damacio Grande	100	40
17	San Camilo	40	160
18	Cooperativa Ecuador	45	210
19	Los Pinos	28	90

20	SANTA MARIA	2500	3000
21	La Chorrera del Pintado	60	140
22	El Pintado	60	150
23	La Caoba	120	170
24	Boca de Gualipe		318
25	San Daniel de Peripa		170
26	La Unión	100	120
27	El Reten	80	150
28	PARAISO-LA 14	2000	3000
29	San Ramón de Armadillo	200	100
30	Santa Rosa		
31	El Mate	140	60
32	Los Ángeles	40	100
33	Milton Reyes	50	120
34	Florida	80	60
35	Humo	30	60
36	Santiago de Pescadillo		120
37	El Humo		105
38	Dos Esteros de Pescadillo		175
SUBTOTAL		6903	11798
		TOTAL	18701

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Como se observa en la tabla 1, las comunidades como Santa Teresa, Santa María y Paraíso-La 14 tiene mayor población. Para llegar a la Manga del Cura existen varios caminos una por El Empalme (Guayas), el recinto La Guayas y cruzando en gabarra hasta el desembarcadero de Puerto El Mono, otra es desde el Carmen (Manabí), pasa por la Bramadora, una tercera es a través del recinto Los Ángeles en la vía Quevedo-Santo Domingo que es rápida debido a que se encuentra asfaltada, una cuarta es desde los Guayacanes(Los Ríos) hasta puerto Gualipe también asfaltada, luego en gabarra

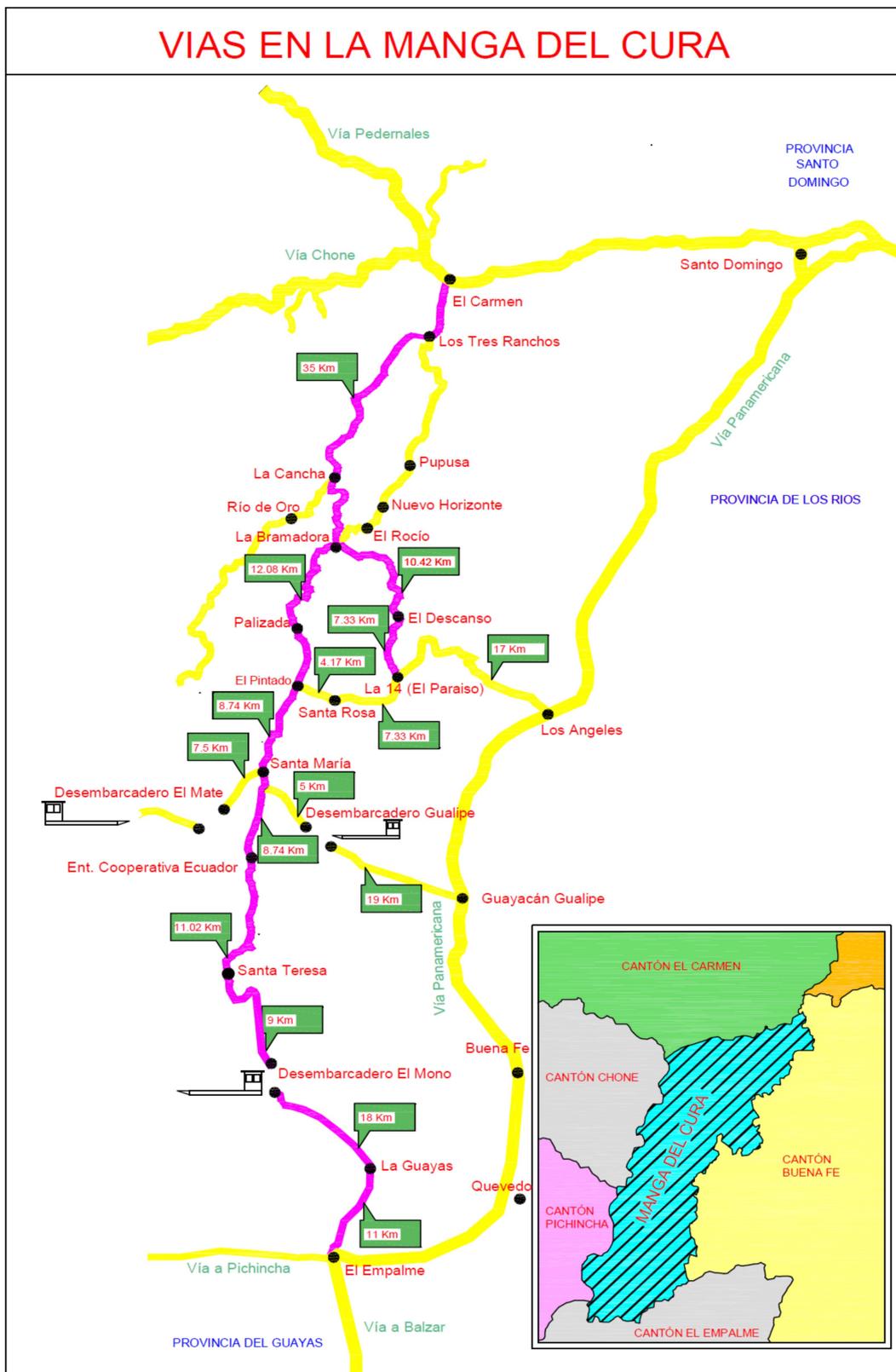
hasta Santa María y una quinta que viene desde Chone pasa por El Carrasco y luego puerto El Mate para entrar a la Manga del Cura.

En la figura 3, se observa desde El Empalme 29 km para llegar a puerto el Mono, luego se cruza en gabarra y de ahí son 8 km para llegar a Santa Teresa y tiene conexión vial con Santa María.

La comunidad de Santa Teresa tiene una población aproximada de 700 habitantes y es el centro de varios poblados desde que se formó el embalse. Muchos de estos pobladores utilizan canoas para desplazar sus productos hasta los lugares de comercialización, otros utilizan el camino del puerto el Mono vía la Guayas para llegar a El Empalme.

Las comunidades de Santa Teresa, Castillo, Estero de Damacio, Las Guayjas, Picoaza, El Achote Grande, Florida, San Camilo, Cooperativa Ecuador, El Humo, Pescadillo y San Jorge se enlazan a través del camino que va a Puerto El Mono así como el que va hacia Santa María para salir por la vía Puerto Gualipe, luego en gabarra se llega a Guayacanes y finalmente al cantón Buena Fe.

Figura 3. Mapa Vial Manga del Cura



Fuente: GAM

Elaboración: Autor

Las distancias entre varias poblaciones de la Manga del Cura son descritas en la tabla 2 como y nos da una perspectiva de las distancias entre varios lugares importantes:

Tabla 2. Distancias Comunidades principales Manga del Cura

COMUNIDAD	COMUNIDAD/CAMINO	DISTANCIA(KM)
Luis María Pinto	Camino Principal	2,8 KM.
Salida Camino Principal Manga del Cura	Santa María	7,0 KM.
Luis María Pinto	San Jorge	6,0 KM.
Santa Teresa	Florida	7,0 KM.
Central Hidroeléctrica Marcel Laniado de Wind	Santa Rosa del Conguillo	19,0 KM.
Salida María Pinto	Santa María	7,0 KM
María Pinto	Salida a Santa María	2,8 KM
Cherres	Santa Teresa	11,8 KM
María Pinto	San Jorge	6,0 KM
Los Laureles	3 Plumas	19,0 KM
Chonero Adentro	Rosario	10,5 KM
Chonero Abajo	Rosario	3,0 KM.
El Cantero-Puerto. El Mono	La Peseta	5,0 KM
San Jorge	Salida a la carretera principal	9,0 Km.
Santa Teresa	Florida	10,0 Km.
Puerto El Mono	Achiote Grande	2,0 Km.
Puerto El Mono	Santa Teresa	8,0 Km.
Santa María	Gualipe-Guayacanes	27,0 Km.
Santa María	Buena -Fe	41,0 Km.
Santa María	Quevedo-Recinto Militar	57,1 Km-
Santa María	Empalme	87,0 Km.
Santa María	Primera pluma	119,0 Km.
El Humo	María Pinto	10,0 Km.
María Pinto	Damacio Grande	2,0 Km
Damacio	Puerto El Mono	37,0 Km.
Puerto El Mono	Oficina Medio Ambiente	57,0 Km.
El Humo	Oficina Medio Ambiente-El Humo	115 Km.
Puerto El Mono	Santa Teresa	9 KM.
Santa Teresa	El Pintado	27 KM

Santa Teresa	Santa María	23 KM
El Pintado	Paraíso-La 14	15 km
La 14	Los Ángeles	17 KM
Los Ángeles	Buena-Fe	32 KM
Buena-Fe	Daule- Peripa	74 KM

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Con la formación del embalse, en el año 1988, se produjeron impactos sociales directos e indirectos en las comunidades que quedaron aisladas. Entre los impactos sociales directos pueden mencionarse el desplazamiento de las personas, inundación de ecosistemas, permutación de condiciones climáticas, cambio de condiciones de vida, alteración de la economía campesina tanto para la población desplazada como para la que se quedó aislada con bajos niveles de higiene, educación, transporte tanto fluvial como terrestre, luego entre los impactos indirectos tenemos la falta de planificación territorial, falta de programas de salud, falta de programas medio ambientales provocando unas condiciones precarias para esta población.

Muchas de estas personas tienen grandes dificultades para transportar sus productos, comercializarlos o atenderse en caso de enfermedades. En el caso del Puerto el Mate, las comunidades se abren camino entre los lechuguines construyendo una estructuras de madera que flota en el embalse y por el paso de personas se paga \$0,50 por persona y \$1,50 por cada animal grande (El universo Domingo ,16 de marzo del 2014).

1.3 JUSTIFICACIÓN

En total existen alrededor de 134 comunidades afectadas por este lechuguín. Una de las zonas más afectadas es la del Manga del Cura, que tiene un área de 480 km² y según el INEC 2010, su población alcanza los 22,730 habitantes de bajos recursos económicos del sector agrícola. Esta zona tiene una gran riqueza agrícola y pecuaria. Entre la producción de cultivos de ciclo largo tenemos: limón, palma africana, banano, plátano y cacao. Para los de ciclo corto tenemos: maracuyá, papaya, maíz, arroz, yuca, frejol, tomate y verduras. Alrededor del 97 % de la población se dedica a la agricultura y el resto se dedica al comercio.

CELEC EP HIDRONACION, al estudiar esta problemática en estas zonas, especialmente en la Manga del Cura, ha realizado un estudio para buscar una alternativa que pueda transformarse en una ventaja para las comunidades que se encuentran afectadas por el Jacinto de agua. Para esto CELEC EP HIDRONACION está realizando los estudios para construcción de una planta biodigestora para producción de biogás y abono orgánico a partir del Jacinto de agua.

Para estimar la producción de la planta de biodigestora de biogás y por lo tanto la producción de abono orgánico se necesita estimar la cantidad de lechuguín que puede ser cosechada. Según Thomas y Edén (1990) se puede cosechar entre 140 Ton. y 320 Ton. de materia seca de Jacinto de agua por hectárea y por año base a condiciones de Bangladesh. Esto quiere decir que representa entre 2800 Ton. y 6400 Ton. de Jacinto de agua por hectárea y por año base asumiendo 5% de materia seca en este vegetal.

1.4 PROPUESTA DE VALOR

La propuesta de valor es crear valor económico y social enfrentando las necesidades y desafíos de las comunidades en forma conjunta con la Corporación. Este negocio nace como una iniciativa empresarial que incorpora a las Comunidades de la Manga del Cura para incorporarlos a la cadena de valor de la CELEC , con el propósito de promover la reducción de la pobreza creando una propuesta de ganar-ganar de tal forma que las comunidades y la empresa se beneficien generando desarrollo económico y social.

Esta iniciativa empresarial y económica por parte de CELEC EP HIDRONACION se centra en la base de la pirámide de estas personas que están excluidos de la economía de mercado y que se encuentran en situación de pobreza. Según la SNV (Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo)-WBSCD (Concejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible) un negocio inclusivo es “Una iniciativa empresarial, que sin perder de vista el objetivo final de generar beneficios, contribuye a superar la pobreza al incorporar a los ciudadanos de bajos ingresos en su cadena de valor, en una relación de beneficio para todas las partes”.

Esta propuesta de valor se dará en:

- Mejorar la transportación fluvial de las poblaciones afectadas por el lechuguín.
- Aporte de energía eléctrica a las zonas rurales afectadas.
- Desarrollo de las comunidades tanto económico y social.
- Mejorar la calidad de agua del embalse.
- Desarrollo de las comunidades agrícolas a la redonda de 10 km
- Producto de abono orgánico de alto rendimiento.
- Producto completamente orgánico sin ningún tipo de químico.

La materia prima es gratuita e ilimitada, dada la alta tasa de crecimiento y reproducción de esta maleza. Además al reducir la cantidad del Jacinto de agua dulce del embalse se ayuda a mejorar la viabilidad fluvial, a mejorar la evapotranspiración del agua, a disminuir el hábitat de insectos que producen enfermedades, mejora la velocidad de afluentes de agua del embalse. Por otro lado se puede sustituir paulatinamente los productos agroquímicos por abonos orgánicos, para recuperar suelos degradados, incentivar y potencializar la agricultura orgánica, etc.

El manejo de esta planta y el proceso para obtener biogás y abono orgánico de la planta biodigestora es sencilla para las personas que tengan pocos conocimientos técnicos, y es una excelente oportunidad para crear fuentes de empleos directos del abono orgánicos multiplicándose con la cadena de comercialización y llegando a empleos indirectos.

1.5 OBJETIVOS GENERALES

Evaluar la factibilidad para instalar en el sector de la Manga del Cura una planta para producción de biogás y abono orgánico con el Jacinto de agua del Embalse Daule Peripa

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollo de estudio de mercado para comercializar el biogás y el abono orgánico.
- Desarrollo financiero del negocio para instalar el negocio para el biogás y el abono orgánico.
- Desarrollo de un análisis de Impacto Ambiental del negocio en el sector de la Manga del Cura.

2 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

2.1 ANÁLISIS DEL SECTOR Y DE LA COMPAÑÍA

La Manga del Cura es una zona que se encuentra al norte de Manabí, la fuente de sustento de la mayoría de esta población es la agricultura.

Desde el año 2008 a través del Fondo Internacional de Desarrollo Agrario (FIDA) en conjunto con Instituto de Economía Popular y Solidaria IEPS y el Ministerio de Inclusión Económica y Social se han logrado emprendimientos a través de asociaciones como por ejemplo una finca orgánica³. Se ha observado una gran aceptación para formar asociaciones que vendrían bien para la empresa que manejaría la cosecha, el procesamiento y comercialización del abono orgánico a partir del Jacinto de agua.

En el Ecuador la agricultura orgánica es una alternativa para su desarrollo ante la tendencia de la población de consumir productos orgánicos o llamados sanos.

Existen varios proyectos emprendidos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca como por ejemplo el realizado en la Península de Santa Elena que se prevé producir hasta 100.000 toneladas de abono orgánico⁴.

El Ecuador posee un gran potencial como productor de abono orgánico lo que favorece la oferta de productos orgánicos ampliando nuestra producción así como estableciendo precios más competitivos disminuyendo la importación de abonos químicos y orgánicos.

2.1.1 Programas de apoyo al pequeño agricultor -Plan Semilla Alto Rendimiento– MAGAP y Diprodes

El principal sustento económico de la mayoría de los pobladores de la Manga del Cura es la agricultura. Por lo tanto los funcionarios del MAGAP, organismo rector de las políticas agropecuarias en conjunto con los funcionarios de la Dirección de Productividad y Desarrollo están socializando el “Plan Semillas de alto Rendimiento”

³ MIES, RIS Boletín 326, 10 de julio 2012.

⁴ Presentación Baltimore-IFOAM. Fomento de las exportaciones Ecuatorianas de Abonos Orgánicos.

para mejorar la productividad del arroz y maíz y proyectarlo a los 134 recintos de esta zona de la Manga del Cura.

2.1.2 Subsidio de kit fertilizantes – Plan MAGAP

A través del MAGAP se están dando kit de fertilizantes a los agricultores un promedio de \$430 que produce 250 quintales por ciclo de cosecha de maíz, es decir cada 180 días. Es un beneficio que además entrega su producto a la UNA (Unión Nacional de Almacenamiento) con el objeto de realizar un ciclo cerrado y poder comercializarlo.

Actualmente existen 38 organizaciones o asociaciones a lo largo de la Manga del Cura. De los cuales existen 4 Asociaciones para vender el Cacao de Fino Aroma con sello orgánico, que usan abono orgánico.

2.1.3 Tendencia Internacional

Con respecto al uso del producto, la mayoría de productos orgánicos son alimentos, y es necesario saber que los alimentos orgánicos no poseen mayor número de nutrientes que los convencionales, no obstante, el hecho de ser cultivados y procesados utilizando tecnologías no contaminantes, haciendo uso de abonos naturales y eliminando por completo el uso de sustancias tóxicas, los hacen más saludables y seguros para la salud, protegen el medio ambiente, y, además, se disfrutará de productos con sabor más natural.

El 2010 ciertamente fue el año para las exportaciones de abono orgánico. Mercados como Perú, Venezuela y República Dominicana fueron los destinos principales de este producto de origen animal o vegetal, utilizado en el agro para fertilizar los campos, así como en la actividad acuícola. EL monto exportado ascendió a US\$ 19'800,412.82, representando un crecimiento del 16,637% con respecto al año 2009, ocupando el puesto 54 entre los productos más exportados del país. Existen 7 empresas en la actualidad exportando este producto, ubicadas en Quito, Guayaquil y Cuenca. El tipo de abono más comercializado es el obtenido a base de humus de lombriz⁵.

⁵ PROECUADOR, 10 de julio del 2013
Banco Central del Ecuador.

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La planta biodigestora a instalarse en la Manga del Cura necesita mano de obra para recolectar el Jacinto de agua, manejar la planta, mantenerla, comercializar el producto y distribuirlo. De aquí que para realizar esta gestión es necesario definir qué tipo de empresa podría manejar este negocio que estaría conformado una parte por habitantes de la Manga del Cura que vivan cercanos al lugar de ubicación de la planta biodigestora desarrollando y potencializando su economía y por otro lado con personal técnico especializado para su mantenimiento y operación.

2.3 PROBLEMA DE DECISIÓN GERENCIAL

El problema gerencial radica en que si se debe introducir una empresa para manejar una planta para producir biogás y abono orgánico a partir del Jacinto de agua para mejorar la economía de las personas haciéndolo de forma inclusivo con los pobladores afectados por este vegetal. Esta decisión se tomará en base a información de datos primarios y datos secundarios.

2.4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

El problema se basa en determinar las preferencias de los agricultores afectados por el Jacinto de agua respecto al uso del biogás y biofertilizante sólido y líquido para desarrollar su economía a través de su recolección, uso, comercialización, distribución y venta.

2.4.1 Objetivos generales

Los objetivos que se evaluarán en la investigación de mercado son:

- Especificar las percepciones negativas y positivas para el uso del biogás y abono orgánico.
- Competencia para el uso del biogás y abono orgánico.
- Evaluar el perfil de los potenciales clientes para el biogás y abono orgánico.

- Establecer las percepciones relacionadas al costo y beneficios del abono orgánico y biogás.
- Recopilar información sobre los canales de distribución para el uso del biogás y abono orgánico.
- Evaluar la percepción para formar un negocio inclusivo de los agricultores de la Manga del Cura para formar una empresa APP para manejar la planta de producción de biogás y abono orgánico a partir del Jacinto de agua.

Estos objetivos planteados nos permitirán obtener la información necesaria las que se han sintetizado en datos primarios y secundarios dentro de la investigación de mercado.

2.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

El tipo de diseño de investigación que se aplica es la exploratoria-descriptiva que nos permite aclarar el problema para entender que acciones tomar.

2.6 DISEÑO DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La estrategia para obtener la información deseada se basa en un diseño de investigación de mercados y en el uso de las siguientes técnicas y herramientas:

- Investigación exploratoria y concluyente-descriptiva

Datos primarios:

- Entrevista con expertos del tema, grupos focales, entrevista a profundidad, encuesta con agricultores.

Datos secundarios:

- Obtención de datos estadísticos a través del INEC, MAGAP, SINAGAP.
- Análisis de información: Condiciones Agro-Socio Económicas y Ecológicas de los Recintos de la Manga del Cura del departamento Medio Ambiente de CELEC EP HIDRONACION.
- Análisis información: Demanda energía estimada CONELEC 2011.

Para la obtención de los datos primarios serán realizadas entrevistas de profundidad con MSC. Juan Saavedra Mera, MBA. Iván Hidrobo Montoya, Sr. Cristóbal Punina Lozano, MIB. Mónica Molina Barzola; entrevistas con expertos: MSC. Kathy Granja Jiménez, MBA. Diego Suarez, Ing. Carlos Granja, Ing. Edixon Espinoza Vera. Luego se realizarán entrevistas a través de 2 grupo focales y por último encuestas a una muestra de 96 agricultores de la Manga del Cura de manera personal en varios recintos dela zona.

2.7 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE DATOS SECUNDARIOS

Para el análisis de resultados de datos secundarios se necesitan considerar los datos socioeconómicos y su demanda de energía eléctrica de estas Comunidades de la Manga del Cura.

2.7.1 Análisis socioeconómico de las Comunidades de la Manga del Cura

De acuerdo al Diagnóstico socioeconómico de las comunidades del entorno del Embalse Daule Peripa y de la Manga del Cura, de CELEC EP HIDRONACION de septiembre del 2014, se determinó este es uno de los sectores más vulnerables en el Ecuador. A continuación se describen el resumen de 19 preguntas que se realizaron a estas personas y que dan una perspectiva de las condiciones en la que se encuentran, dando a conocer la situación socio-económica y ambiental de estas comunidades.

Resultados de Investigación Campo en Comunidades de la Manga del Cura

1 ¿Hay energía eléctrica en su casa?

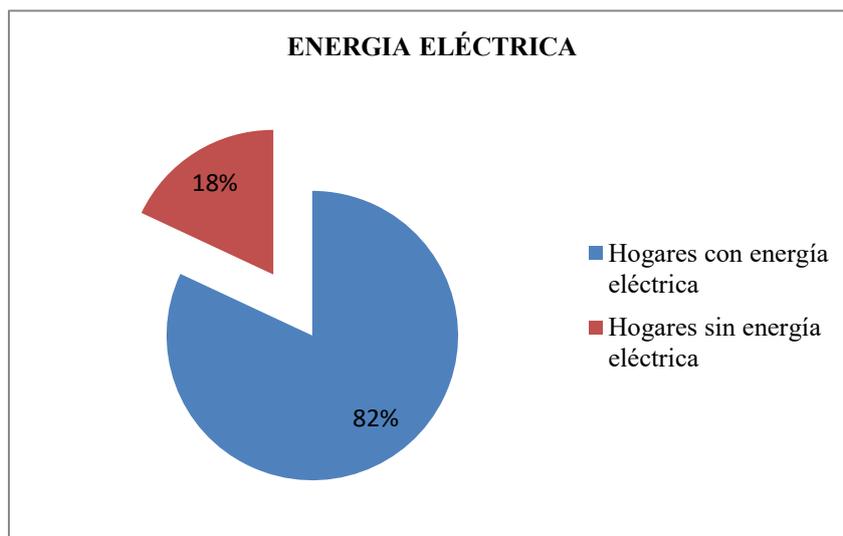
Tabla 3. Energía Eléctrica en Manga del Cura

ENERGIA ELÉCTRICA	n	%
Hogares con energía eléctrica	168	82%
Hogares sin energía eléctrica	37	18%
TOTAL	205	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 4. Porcentaje persona con energía eléctrica



Fuente: CELEC EL HIDRONACION

Elaboración: Autor

De este gráfico podemos observar que el 82% de la población de la Manga del Cura posee energía eléctrica, mientras que el 18% no posee energía eléctrica. Este 18% no posee energía eléctrica por varias razones, una porque viven aislados y lejanos de la red de energía eléctrica. Otras de las razones es que para estas personas les resulta difícil el trámite para conseguir el conexionado, incluso existen sectores que no están al día con sus planillas de luz.

2 ¿Tiene servicio higiénico dentro o fuera de su casa y cómo es?

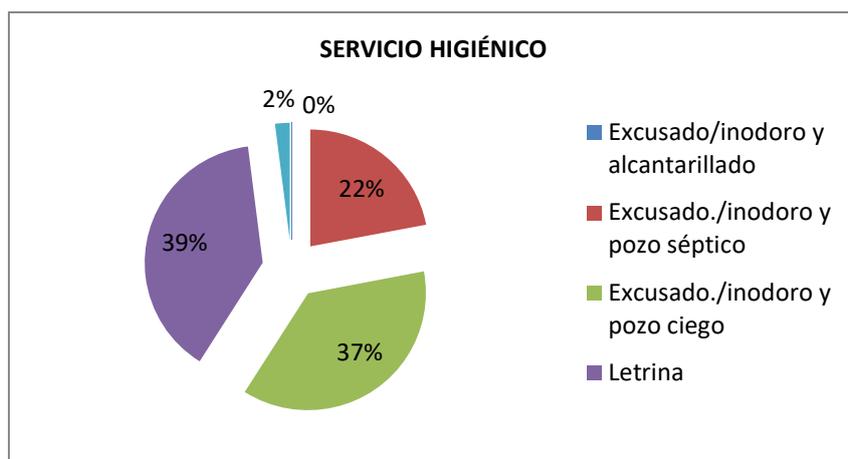
Tabla 4. Servicio higiénico pobladores MC

SERVICIO HIGIÉNICO	n	%
Excusado/inodoro y alcantarillado	0	0%
Excusado./inodoro y pozo séptico	41	22%
Excusado./inodoro y pozo ciego	70	37%
Letrina	74	39%
No tienen	3	2%
TOTAL	188	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 5. Gráfico Servicio Higiénico



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

En esta investigación de campo se observa que el 0% tiene alcantarillado, 22% posee pozo séptico, es decir que posee su excusado y luego las aguas servidas van a un pozo séptico cercano a su vivienda, el 37% posee pozo ciego, es decir tiene un medio de infección dentro de su propia vivienda, luego el 39% posee letrina que no posee ni siquiera pozo ciego, es decir viven en condiciones antihigiénicas y el 2% no posee donde realizar sus necesidades, lo que nos hace observar el nivel de condiciones de insalubridad que viven las personas de la Manga del Cura.

3 ¿Qué hace con la basura en su casa?

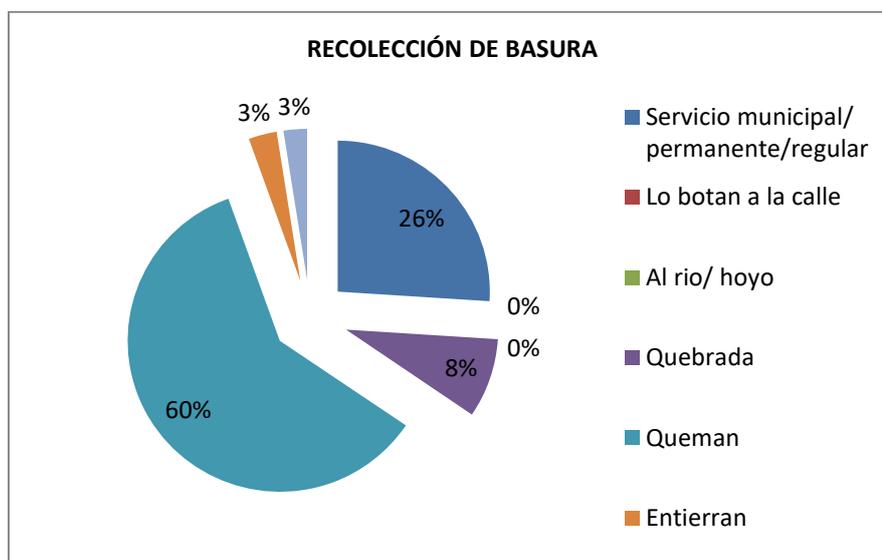
Tabla 5. Recolección de basura MC

RECOLECCIÓN DE BASURA	n	%
Servicio municipal/ permanente/regular	52	26%
Lo botan a la calle	0	0%
Al rio/ hoyo	0	0%
Quebrada	17	8%
Queman	120	60%
Entierran	6	3%
Reciclan/ orgánico	5	3%
TOTAL	200	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 6. Recolección de basura MC



Elaboración: Autor

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

En este gráfico se observa que el 26% de las personas encuestadas utilizan el servicio de recolección de basura que se realiza a través de una volqueta que viene desde Santa María, ahora va hasta Santa Teresa cuya gestión se la realizaba a través del municipio de El Empalme. En el Paraíso-La 14 también se recoge la basura a través de un recolector de basura y abarca los sectores aledaños. Luego el 60% de las personas encuestadas queman la basura, un 8% la tiran a una quebrada otro 3 % la entierran y un 3% la utiliza como abono orgánico. Es importante enfatizar que los desechos recolectados son depositados en un basurero cerca de Santa María y Puerto Gualipe, este sector no consta con un basurero técnico en toda la Manga del Cura.

4 ¿De dónde saca usted el agua para el consumo?

Tabla 6. Abastecimiento agua MC

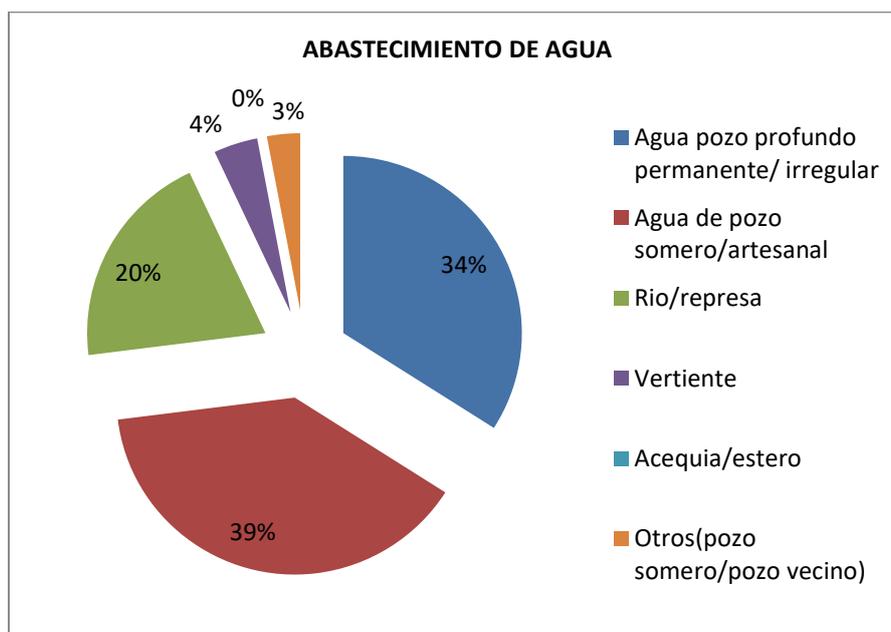
ABASTECIMIENTO DE AGUA	n	%
Agua pozo profundo permanente/ irregular	70	34%
Agua de pozo somero/artesanal	80	39%
Rio/represa	42	20%
Vertiente	8	4%

Acequia/estero	0	0%
Otros(pozo somero/pozo vecino)	6	3%
TOTAL	206	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 7. Abastecimiento agua MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Observamos que el 34% de los encuestados utilizan agua de pozo profundo que llegan a sus casas y que la denominan agua entubada, por otro lado el 39% la toma de un pozo de agua construido por ellos mismos, de poca profundidad y que en verano se seca, luego el 20% lo toma de un río o del embalse que muchas veces no la hierven y que posiblemente se encuentra contaminada, un 4% de una vertiente que significa que sale del borde del embalse y por último un 3% toma agua de un pozo vecino o pozo somero.

5¿Hierva usted el agua que consume?

Tabla 7.Tratamiento agua consumo MC

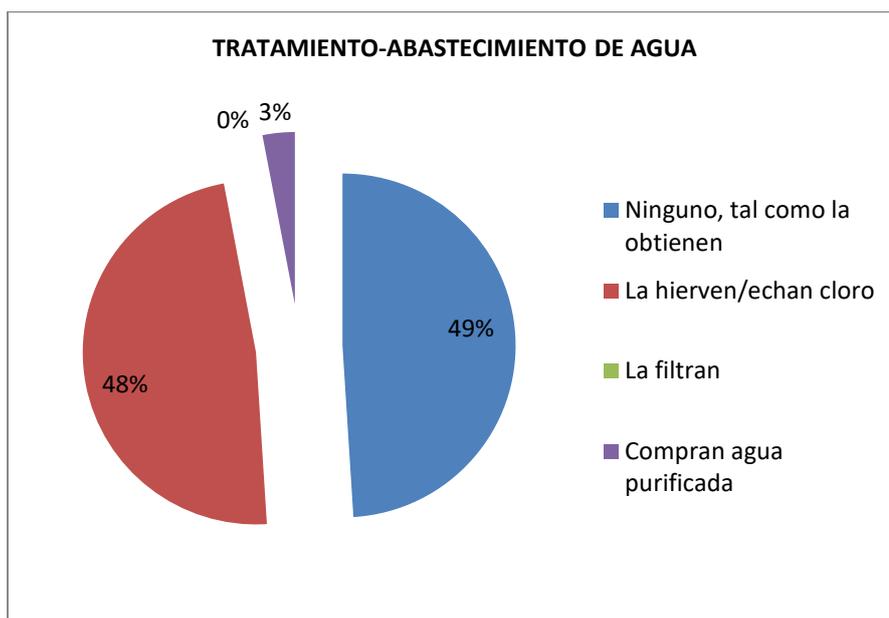
TRATAMIENTO-ABASTECIMIENTO DE AGUA	n	%
Ninguno, tal como la obtienen	102	49%

La hierven/echan cloro	101	48%
La filtran	0	0%
Compran agua purificada	6	3%
TOTAL	209	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 8. Tratamiento agua consumo MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Como observamos en este gráfico para el tratamiento del agua para consumo humano, el 49% de la población de la Manga del Cura no hierva el agua, esto ocurre generalmente debido a su precaria realidad económica, por falta de educación, un 48% la hierven o le echan cloro para prevenir enfermedades ya que muchas veces el agua de los pozos sale contaminada o sucia, 0% la filtran y un 3% la compran como agua purificada o embotellada.

6¿Está afiliado algún Seguro Social?

Tabla 8. Afiliación Seguro Social MC

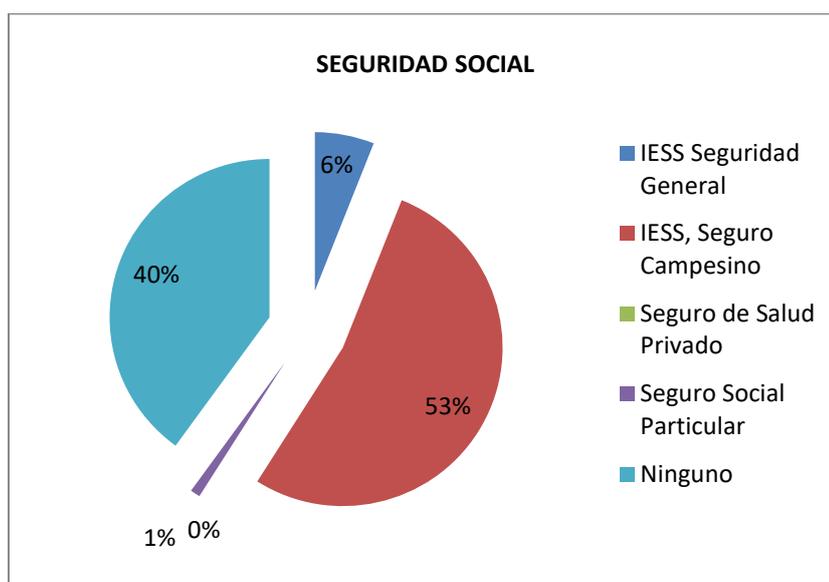
SEGURIDAD SOCIAL	n	%
IESS Seguridad General	11	6%

IESS, Seguro Campesino	99	53%
Seguro de Salud Privado	0	0%
Seguro Social Particular	1	1%
Ninguno	75	40%
TOTAL	186	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 9. Persona afiliadas Seguro Social MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De acuerdo al levantamiento de campo realizado a las personas que viven en la Manga del Cura, se observan que apenas el 6% se encuentran trabajando en relación de dependencia y están afiliadas al Seguro Social General, luego el 53% está afiliado al Seguro Social Campesino que muchos de ellos están organizados en pequeñas Asociaciones de Agricultores, un 40% de personas no está afiliado a ningún tipo de Seguro, y solo el 1% tiene un tipo de Seguridad Social Particular.

7¿Dónde se atiende cuando se enferma usted o algún miembro de su familia?

Tabla 9. Lugar atención por enfermedad

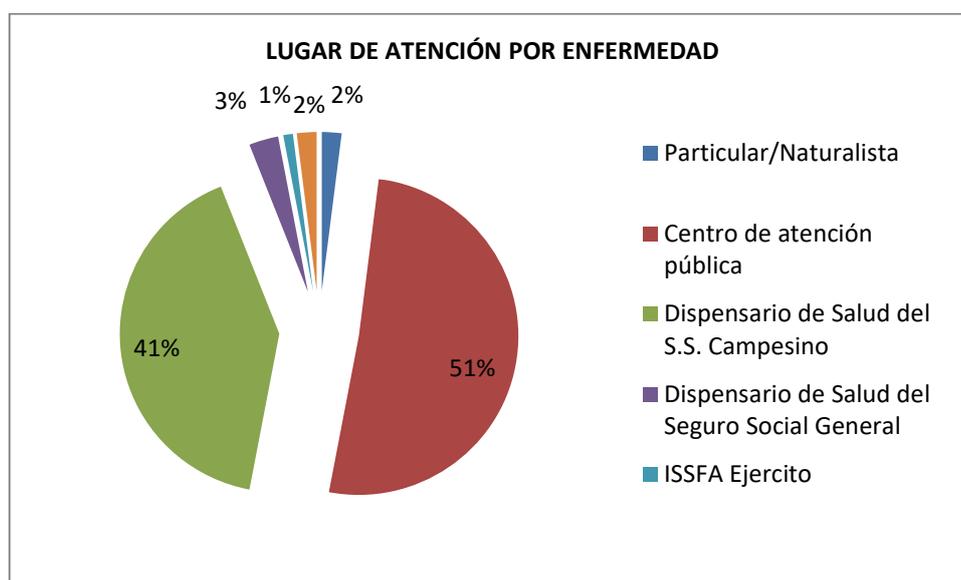
LUGAR DE ATENCIÓN POR ENFERMEDAD	n	%
Particular/Naturalista	5	2%

Centro de atención pública	106	51%
Dispensario de Salud del S.S. Campesino	84	41%
Dispensario de Salud del Seguro Social General	7	3%
ISSFA Ejercito	1	1%
Hospital del Empalme-Sto. Domingo-Quevedo	4	2%
TOTAL	207	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 10. Lugar atención por enfermedad MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De acuerdo al gráfico descrito las personas que habitan en la Manga del Cura, cuando padecen alguna enfermedad, el 51% de ellas se hacen atender en un centro de atención pública que queda en Santa María y Santa Teresa, luego el 41% se hace atender en el Dispensario de Salud del Seguro Social Campesino de Santa Teresa, un 3% se atiende en el Seguro Social General. Algunos buscan atención en los Hospitales de El Empalme, Santo Domingo o en Quevedo, en general las personas se quejan por la lejanía que tienen que acudir para ser atendidos ya sea por medicina o que la atención no es de buena calidad.

8¿Usted terminó la educación primaria o la secundaria?

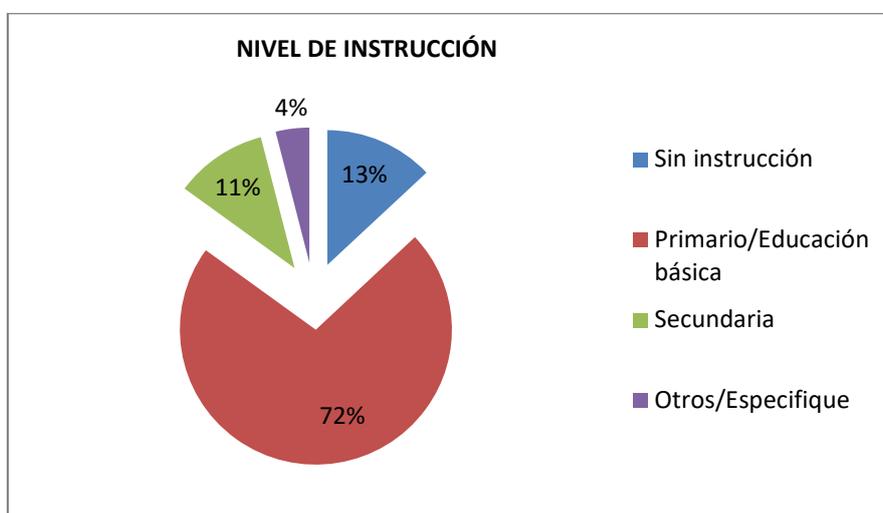
Tabla 10. Nivel instrucción personas MC

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	n	%
Sin instrucción	26	13%
Primario/Educación básica	150	72%
Secundaria	24	11%
Otros/Especifique	9	4%
TOTAL	209	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 11. Nivel Instrucción MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De los datos analizados, la mayoría de las personas que viven en la Manga del Cura tienen instrucción primaria, es decir el 72%, luego el 13% no tiene instrucción, el 11% tiene educación secundaria y solo el 4% tienen educación a nivel de licenciatura como son los profesores y otras profesiones intermedias. El nivel de educación de una población influye en su nivel de vida, que en este caso es precaria, aparte de que no ha existido gestión para resolver sus problemas de educación, salud, vivienda, caminos vecinales en gran parte debido a que la Manga del Cura era una zona no delimitada hasta hace poco tiempo.

9¿Cuál es su actividad laboral?

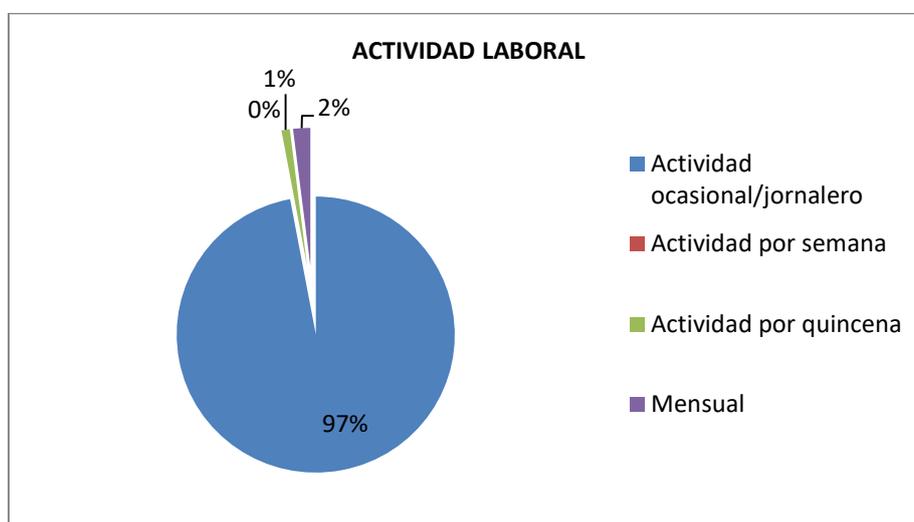
Tabla 11. Actividad laboral personas MC

ACTIVIDAD LABORAL	n	%
Actividad ocasional/jornalero	121	97%
Actividad por semana	0	0%
Actividad por quincena	1	1%
Mensual	2	2%
TOTAL	124	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 12. Actividad laboral persona MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De acuerdo al levantamiento de campo de la población de la Manga del Cura su fuerza laboral lo conforma el 97% que trabajo como jornalero o en actividad ocasional, es decir ello trabajan en alguna hacienda grande de la comunidad o recinto y que no poseen ningún beneficio social, luego el 3% posee un trabajo en relación de dependencia que posee un sueldo mensual o quincenal.

10; Usted tiene tierra para sembrar o trabaja en otra actividad?

Tabla 12. Actividad Económica personas MC

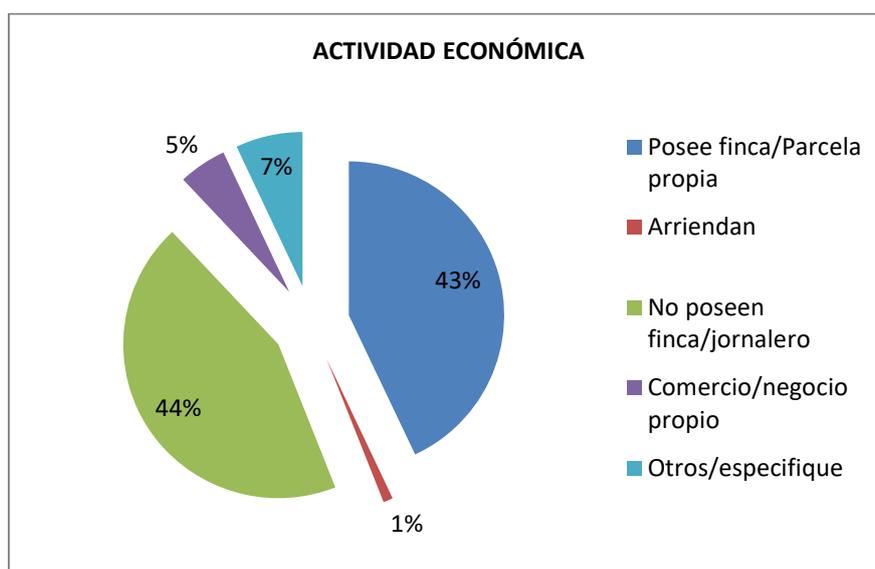
ACTIVIDAD ECONÓMICA	n	%
---------------------	---	---

Posee finca/Parcela propia	91	43%
Arriendan	2	1%
No poseen finca/jornalero	93	44%
Comercio/negocio propio	10	5%
Otros/especifique	14	7%
TOTAL	210	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 13. Actividad económica personas MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De acuerdo a la gráfica se observa en la Manga del Cura, que el 44% de su población no posee finca y es jornalero, ellos generalmente trabajan en una finca o hacienda que lo requieran, luego el 43% de su población posee finca o parcela propia que son de plátano, cacao, maíz, otro 7% se dedica a actividades varias y un 5% tienen negocio propio.

11¿De qué actividad obtiene usted sus ingresos para vivir?

Tabla 13. Ingresos para vivir personas MC

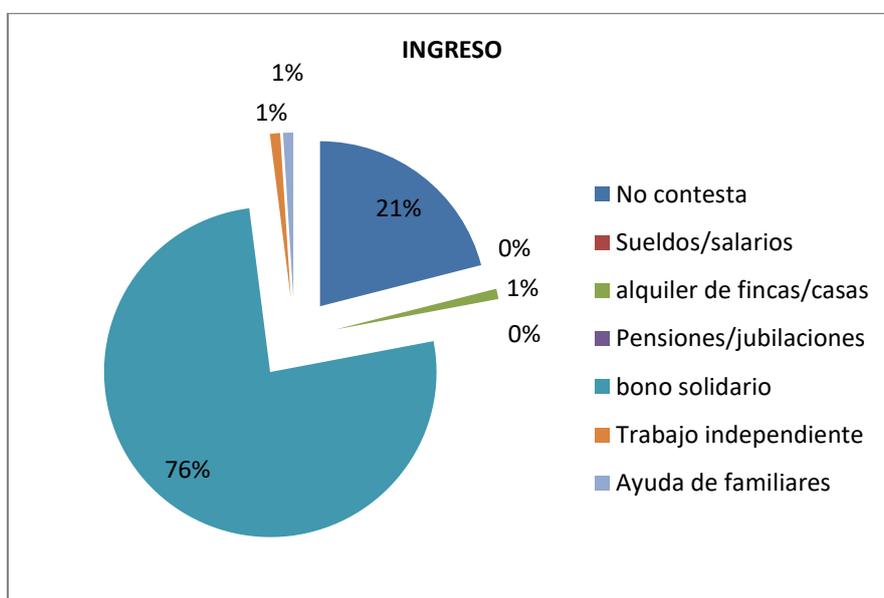
INGRESO	n	%
---------	---	---

No contesta	30	21%
Sueldos/salarios	0	0%
alquiler de fincas/casas	1	1%
Pensiones/jubilaciones	0	0%
Bono solidario	108	76%
Trabajo independiente	2	1%
Ayuda de familiares	1	1%
TOTAL	142	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 14. Ingreso personas MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De las personas encuestadas el 76% recibe el bono solidario, muchas de estas personas son jornaleros que se compensan con sus pequeños cultivos, el 21% de esta población no contesta, un 1% tiene trabajo independiente, otro 1% alquila finca, y se observa que el 0% de estas personas tiene un sueldo o salario regular.

12¿Cuánto gasta usted para la alimentación de su familia?

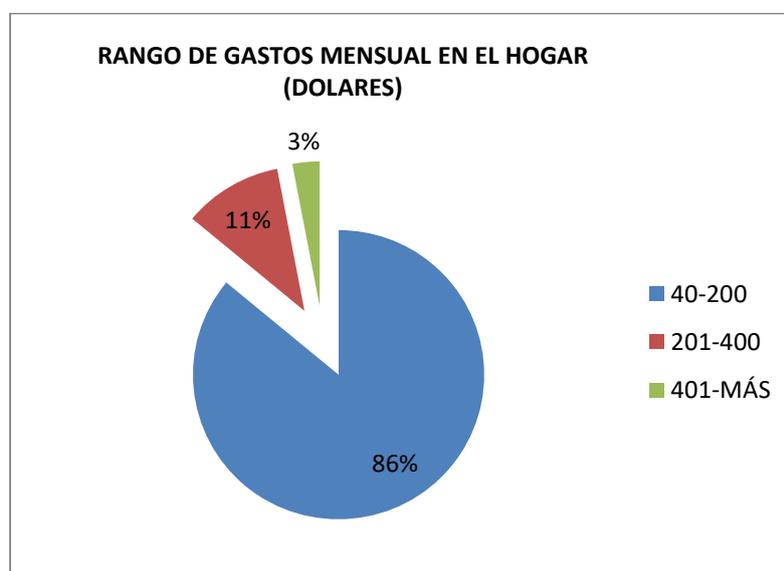
Tabla 14. Gasto mensual familia MC

RANGO DE GASTOS MENSUAL EN EL HOGAR (DOLARES)	n	%
40-200	153	86%
201-400	20	11%
401-MÁS	5	3%
TOTAL	178	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 15. Gasto mensual familia MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De acuerdo a los datos obtenidos en esta encuesta, en el sector de la Manga del Cura, se observa que el 86% de ellos gastan de \$40 a \$200 en su hogar, que se encuentra en relación a lo que ganan en sus actividades como jornaleros, además se ayudan sembrando en sus parcelas plátano y yuca, y muchos de ellos siembran arroz para todo el año lo que constituye su dieta alimentaria. Por otro lado se observa que el 11% de su población gastan en su hogar desde \$201 hasta \$400 y apenas un 3% gasta más de \$400 en su hogar.

13¿Usted ha pedido préstamo a algún Banco o cooperativa?

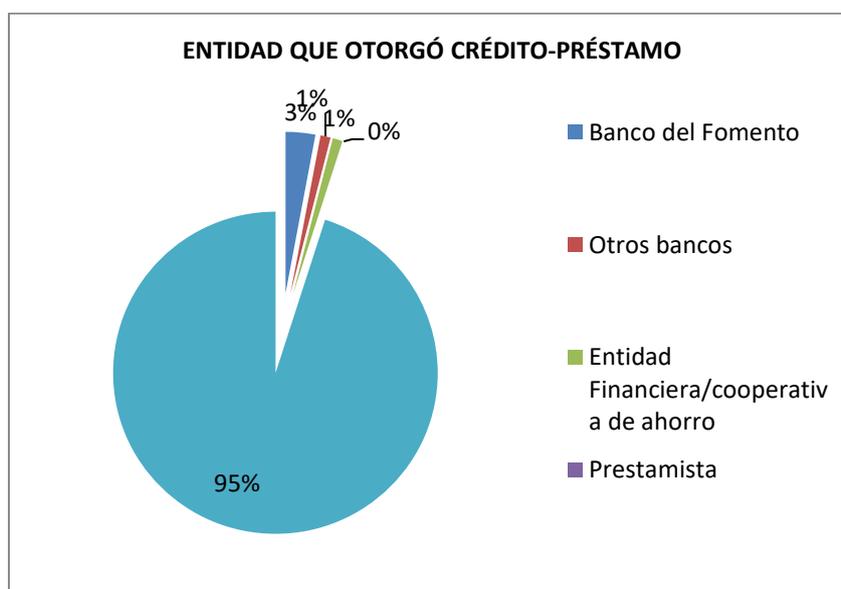
Tabla 15. Préstamos a Banco o Cooperativa MC

ENTIDAD QUE OTORGÓ CRÉDITO-PRÉSTAMO	n	%
Banco del Fomento	6	3%
Otros bancos	1	1%
Entidad Financiera/cooperativa de ahorro	1	1%
Prestamista	0	0%
No tienen créditos	180	95%
TOTAL	188	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 16. Préstamo a Banco o Cooperativa



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De las encuestas realizadas a las personas de la Manga del Cura, apenas el 3% ha realizado préstamo o ha obtenido un crédito en el Banco de Fomento, y luego el 95% no ha realizado un préstamo, esto no hace ver que estas personas no tienen acceso a un crédito y mucho menos conocen como hacerlo. Debemos considerar que muy pocas personas han logrado legalizar sus escrituras de su terreno o del solar donde viven, debido a gran parte porque hasta hace poco era una zona no delimitada.

14¿Qué productos siembra?

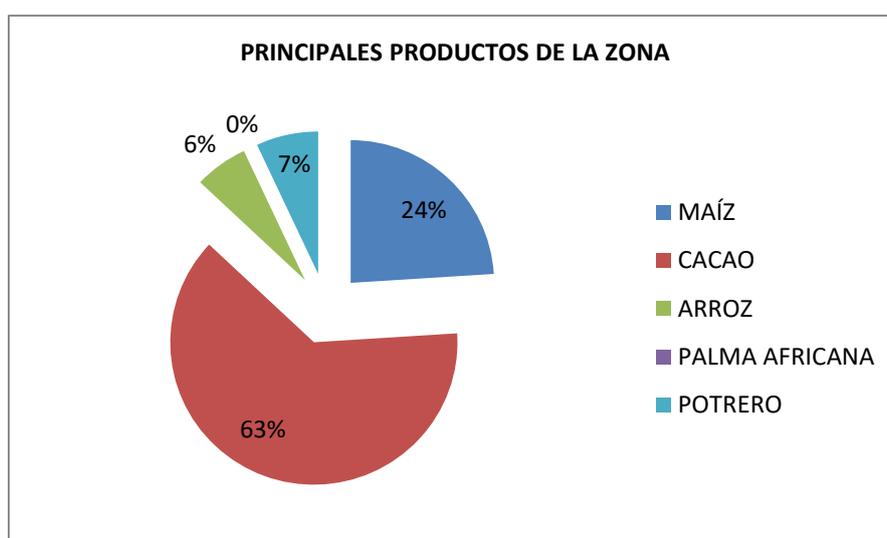
Tabla 16. Producto que siembra MC

PRINCIPALES PRODUCTOS DE LA ZONA	n	%
Maíz	30	24%
Cacao	80	63%
Arroz	7	6%
Palma Africana	0	0%
Potrero	9	7%
TOTAL	126	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 17. Productos sembrados MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De las personas encuestadas en la Manga del Cura, se observan que el 63% cultiva cacao y en su mayoría son de fino aroma, el 24% cultiva maíz, el 6% cultiva arroz que lo usan para su consumo y un 7% se dedica a los potreros, es decir pastos para la ganadería. Aunque la encuesta indica 0% dedicada a la palma africana, se debe enfatizar que el pequeño agricultor no tiene recursos económicos ni de tierra para cultivarlas, sin embargo se ha observado grandes extensiones de este cultivo, cuyos dueños muchas veces no viven en estos lugares.

15; De los productos que siembra cuáles son para su consumo?

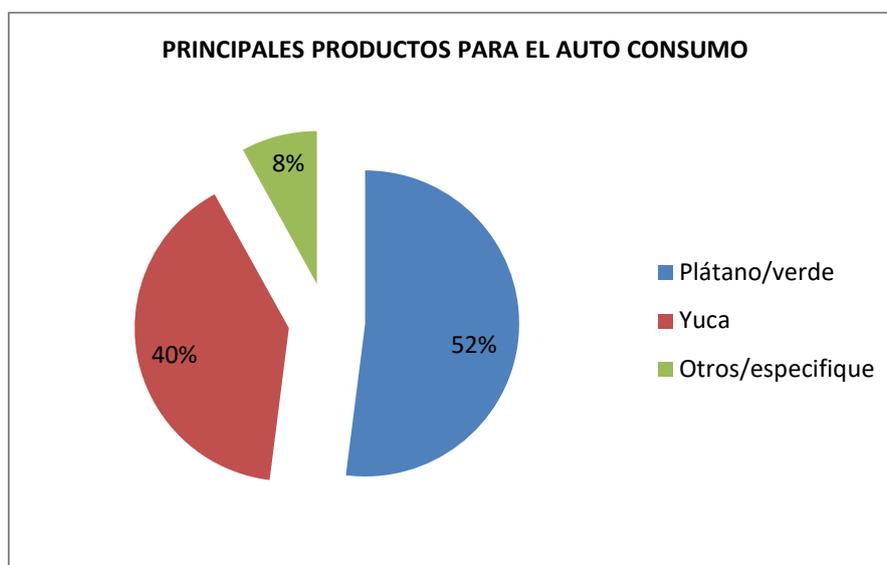
Tabla 17. Consumo productos sembrados MC

PRINCIPALES PRODUCTOS PARA EL AUTO CONSUMO	n	%
Plátano/verde	100	52%
Yuca	77	40%
Otros/especifique	15	8%
TOTAL	192	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 18. Principales productos autoconsumo MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

En esta encuesta se observa que el 52% consume plátano o verde, mientras que el 40% consume yuca para su alimentación, lo que representa el 92% que tienen estas personas alrededor de su vivienda y que lo utilizan para su consumo diario, también el 8% que representa a las personas que cultivan pequeñas parcelas de arroz o frutas tropicales, en general su dieta alimentaria es muy reducida.

16; Cuántos hijos viven con usted?

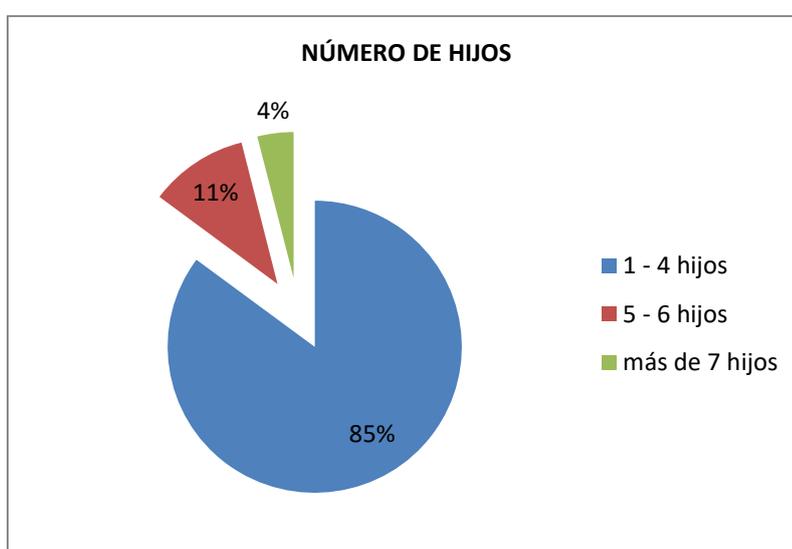
Tabla 18. Hijos viven con ud. MC

NÚMERO DE HIJOS	n	%
1 - 4 hijos	130	86%
5 - 6 hijos	16	11%
más de 7 hijos	6	4%
TOTAL	152	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 19. Número hijos viven con familia MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De acuerdo a la encuesta realizada, en la Manga del Cura, el 86% de los encuestados tienen hasta 4 hijos que viven con ellos, esto nos indica la cantidad de población joven que vive en esta zona. Esto se observa en las unidades educativas de Santa María, Santa Teresa, Paraíso –La 14, en donde muchos de ellos no han terminado el bachillerato ni mucho menos la universidad.

17; De qué material es su casa?

Tabla 19. Material de casa MC

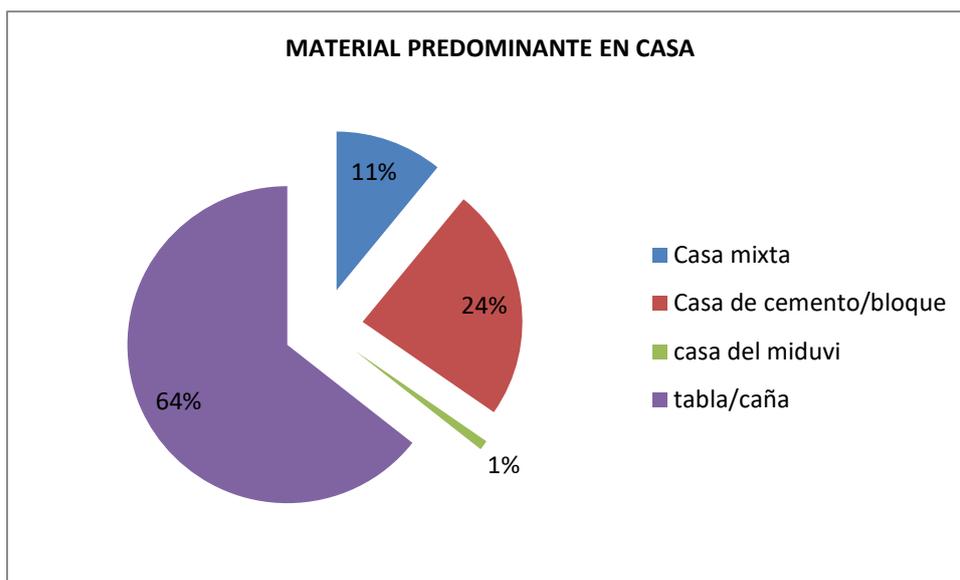
MATERIAL PREDOMINANTE EN CASA	n	%
Casa mixta	19	11%

Casa de cemento/bloque	41	24%
Casa del Miduvi	1	1%
Tabla/caña	113	65%
TOTAL	174	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 20. Material casa MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

En esta investigación se observa que el 64% de la población de la Manga del Cura tiene casa de tabla y caña que son típicos de las personas que viven en las zonas rurales y esto se observa mucho en las zonas aledañas al embalse Daule Peripa, otro 24% tienen casa de cemento y ladrillo, un 11% tienen vivienda de tipo mixta, es decir de cemento y madera y un 1% han tenido acceso a las casas del Miduvi.

18¿Cuáles son las situaciones negativas de su comunidad?

Tabla 20. Situaciones Adversas Mc

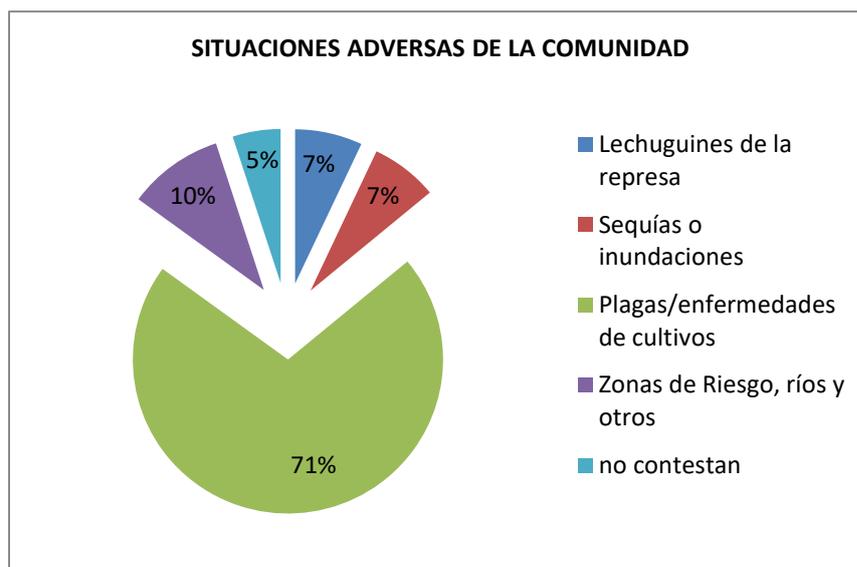
SITUACIONES ADVERSAS DE LA COMUNIDAD	n	%
Lechuguines de la represa	15	7%
Sequías o inundaciones	16	7%

Plagas/enfermedades de cultivos	152	71%
Zonas de Riesgo, ríos y otros	22	10%
no contestan	10	5%
TOTAL	215	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 21. Situaciones adversas comunidad MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

En esta encuesta se observa que el 71% de las personas consideran que las plagas y enfermedades a los cultivos son situaciones adversas en sus comunidades, otro 10% considera como una zona de riesgo al río y al embalse, el 7% de estas personas mencionan al lechuguín como situación adversa a su comunidad, especialmente en la época invernal se forman grandes zonas de lechuguines que obstruyen el paso de gabarras desde puerto Gualipe hasta Guayacanes y de ahí al Cantón Buena Fe, lo que significa que sus productos lo tienen que sacar en gabarra a través de Puerto el Mono hacia El Empalme, o moverse hasta el Paraíso-La 14 para llegar a Los Ángeles de la Provincia de Los Ríos.

19; Ha escuchado usted charlas sobre contaminación ambiental?

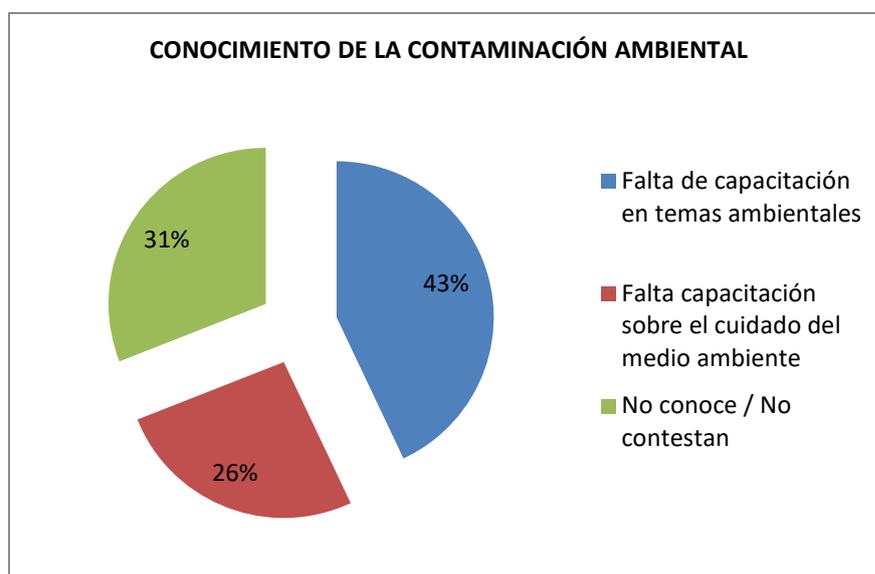
Tabla 21. Conocimiento Contaminación Ambiental MC

CONOCIMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	n	%
Falta de capacitación en temas ambientales	56	43%
Falta capacitación sobre el cuidado del medio ambiente	33	26%
No conoce / No contestan	40	31%
TOTAL	129	100%

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Figura 22. Conocimiento Contaminación Ambiental MC



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

De acuerdo a la investigación realizada el 43% considera que falta capacitación en temas ambientales, el 26% opina que falta capacitación sobre el cuidado del medio ambiente y el 31% no conoce sobre el tema. Aquí es importante mencionar que existe una gran deforestación en las zonas aledañas al embalse Daule Peripa, así como el control para evitar esta deforestación, por lo tanto CELEC EP HIDRONACION ha emprendido un programa de capacitación en la zona de la Manga del Cura, en escuelas y colegios.

2.7.2 Conclusiones de los datos secundarios

De acuerdo al análisis de los datos secundarios observamos que los siguientes puntos:

- El 82 % de la población de la Manga del Cura posee energía eléctrica, el 18% no posee.
- No existe alcantarillado en esta zona de la Manga del Cura, la mayoría posee pozo séptico, pozo ciego o letrina.
- Para la recolección de la basura el 26% de las personas utilizan el servicio de recolección de basura, el 60% de las personas la quema, un 8% la tiran a una quebrada otro 3 % la entierran y un 3% la utiliza como abono orgánico.
- Con respecto al uso del agua, el 34% utilizan agua de pozo profundo, el 39% la toma de un pozo de agua construido por ellos mismos, el 20% lo toma de un río o del embalse, un 4% de una vertiente del borde del embalse y un 3% toma agua de un pozo vecino o pozo somero.
- Apenas el 6% se encuentran trabajando en relación de dependencia y están afiliadas al Seguro Social General, el 53% está afiliado al Seguro Social Campesino, un 40% de personas no está afiliado a ningún tipo de Seguro, y solo el 1% tiene un tipo de Seguridad Social Particular.
- El 51% de las personas de la Manga del Cura se hacen atender en un centro de atención pública que queda en Santa María y Santa Teresa, el 41% en el Dispensario de Salud del Seguro Social Campesino de Santa Teresa, un 3% en el Seguro Social General.
- Las personas que viven en la Maga del Cura, el 72% tienen instrucción primaria, el 13% no tiene instrucción, el 11% tiene educación secundaria y solo el 4% tienen educación a nivel de licenciatura como son los profesores y otras profesiones intermedias.
- El 97% de las personas que viven en la Manga del Cura trabaja como jornalero o en actividad ocasional, solo el 3% posee un trabajo en relación de dependencia que posee un sueldo mensual o quincenal.
- El 44% de su población no posee finca y son jornaleros, el 43% de su población posee finca o parcela propia, el 7% se dedica a actividades varias y un 5% tienen negocio propio.
- El 76% recibe el bono solidario, el 21% de esta población no contesta, un 1% tiene trabajo independiente, otro 1% alquila finca.

- El 86% de estas personas gastan de \$40 a \$200 en su hogar, el 11% gastan en su hogar desde \$201 hasta \$400 y apenas un 3% gasta más de \$400 en su hogar.
- Apenas el 3% ha realizado préstamo o ha obtenido un crédito en el Banco de Fomento, el 95% no ha realizado un préstamo.
- El 63% cultiva cacao y en su mayoría son de fino aroma, el 24% cultiva maíz, el 6% cultiva arroz que lo usan para su consumo y un 7% se dedica a los potreros. Se ha observado grandes extensiones de palma africana, cuyos dueños muchas veces no viven en estos lugares.
- El 86% de las personas de esta zona tienen hasta 4 hijos que viven con ellos, 11% de 5 a 6 hijos y el 3% más de 7 hijos.
- El 64% de la población de la Manga del Cura tiene casa de tabla y caña, el 24% tienen casa de cemento y ladrillo, un 11% tienen vivienda de tipo mixta, es decir de cemento y madera y un 1% han tenido acceso a las casas del Miduvi.
- El 71% de las personas consideran que las plagas y enfermedades a los cultivos son situaciones adversas en sus comunidades, el 10% considera como una zona de riesgo al río y al embalse, el 7% mencionan al lechuguín como situación adversa a su comunidad, especialmente en la época invernal que obstruyen el paso de gabarras desde puerto Gualipe hasta Guayacanes y de ahí al Cantón Buena Fe, lo que significa que sus productos lo tienen que sacar en gabarra a través de Puerto el Mono hacia El Empalme, o moverse hasta el Paraíso-La 14 para llegar a Los Ángeles de la Provincia de Los Ríos.
- El 43% considera que falta capacitación en temas ambientales, el 26% que falta sobre el cuidado del medio ambiente y el 31% no conoce sobre el tema.
- De acuerdo a los datos del Conelec 2011, la demanda de energía eléctrica es de 93360 kwh-mes para energía eléctrica en las zonas de la Manga del Cura y que no posee energía eléctrica, en base a la información del último censo de población asumiendo que la demanda para las viviendas que no tienen servicio sea de 80 kWh-mes para la región de la costa.
- Los indicadores de pobreza de la Manga del Cura son equivalentes a ciertas partes de la Amazonia, son los sectores con los indicadores más extremos de pobreza del país, la mayoría son agricultores jornaleros que trabajan en la agricultura para otros.

2.8 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS

Estas entrevistas nos dan una mayor claridad en los temas referentes a la factibilidad de la construcción de la planta para la producción de biogás y abonos orgánicos a través del Jacinto de agua y la viabilidad de realizar un modelo de negocio para comercialización del abono orgánico.

2.8.1 Entrevista de profundidad a Subgerente de Producción de CELEC EP Hidronación

El Ing. Juan Saavedra Mera, MSC, ha sido Gerente de la Unidad de Negocios Hidronación, Subgerente de Producción de CELEC EP Hidronación , tiene una amplia experiencia en el sector eléctrico durante más de 25 años, Catedrático Universitario de Maestría en la ESPOL, empresario y asesor de importantes grupos empresariales de Guayaquil.

PREGUNTA 1

¿Cuáles son las ventajas y desventajas para el estado de generar energía eléctrica a través de una planta de biogás a partir de Jacinto de agua y además producir abono orgánico en un sector vulnerable como la manga del cura?

Hace muchos años este no se lo aprovechaba, se lo consideraba como una maleza acuática. Actualmente ya no lo es, porque es un elemento que puede ser utilizado para producción de energía eléctrica y abonos orgánicos. Hace muchos años, el lechuguín como maleza, se lo enterraba con altos costos para el proceso de extracción y de enterrarlo y no se sacaba ningún provecho, actualmente la extracción el lechuguín permitiría la generación eléctrica y producir abonos como una gran ventaja para el estado.

PREGUNTA 2

¿Considera que las políticas del estado están orientadas a incrementar la participación de la energía renovable mediante la bio masa en la producción de biogás para producir energía eléctrica, térmica y abono orgánico?

La política del estado está orientada hacia la producción de energías renovables y la utilización de materia orgánica para la producción de energía eléctrica, existe cierto subsidio que da el estado en la producción de este tipo de energía, sin embargo unos de los problemas que se ha encontrado aquí es la falta de transporte para trasladar estas grandes cantidades de bio masa a la producción de energía, los costos de producción son bien importantes en la producción de energía eléctrica y abonos.

PREGUNTA 3

Considera que la formación de un modelo de negocio en el que se involucre al Estado, la empresa privada y las Comunidades tengan éxito en un sector como la Manga del Cura?¿ por qué?

Esto es factible hacerlo, el Estado es el ente que daría la concesión de la planta de lechuguín con la materia prima, el ente privado suministraría la inversión y los moradores de la zona aportarían con la mano de obra, esto es un esquema que ha funcionado y que tendría buenos resultados en la Manga del Cura.

PREGUNTA 4

¿Quién debería tomar la iniciativa para la implementación de este tipo de negocio a través de biomasa para producir energía eléctrica, térmica y abono orgánico: El Estado o privada?

Cualquiera de las dos sería conveniente que lo inicie, bien puede ser la empresa privada en consorcio con el estado para la conformación de una empresa con la aportación de la mano de obra, o bien puede ser también una entidad pública que inicie este proceso realmente cualquiera de las dos entidades perfectamente puede iniciar un proceso del aprovechamiento de la bio masa.

PREGUNTA 5

¿Considera viable la implementación de una planta de gas para producir biogás y abono orgánico ubicado cerca de las poblaciones afectadas por el Jacinto de agua?

El punto estratégico realmente no está dado por la cercanía de la población, sino más bien el punto estratégico está dado por la cercanía entre el punto donde se encuentra el lechuguín o las zonas del lechuguín, el punto de recolección y las facilidades que se tengan de evacuación del material.

PREGUNTA 6

Hay un artículo que hay un convenio interinstitucional en el 2012 entre CELEC y CNEL para construcción de redes de distribución para las poblaciones específicamente de la zona denominada de la Manga del Cura, Barraganete, Aguas arriba y Aguas abajo para el embalse Daule Peripa ¿este convenio se realizó? Y ¿este tipo de proyecto como la planta de biogás sería como complementario para el suministro de energía para estos sectores?

La idea de la producción de energía eléctrica con el lechuguín a través de un proceso de bio digestores parte de un principio que se denomina la generación centralizada, esto es producir energía en el mismo punto donde se consume, es decir se produciría la energía, la centrales y las plantas de producción de bio masa y los bio digestores estarían en el mismo sitio donde la energía se va a consumir y el excedente se exportaría al sistema nacional. Ese sería el esquema de funcionamiento, el cual es un esquema bastante óptimo, porque disminuiría considerablemente perdidas de energía en la trasmisión de energía.

PREGUNTA 7

¿Cómo buscaría financiamiento para obras como estas que generalmente son de beneficio social pero no se sabe si son rentables?

Efectivamente este es un proyecto que habría que analizarlo desde dos puntos de vistas: El primero, la rentabilidad financiera y el otro la rentabilidad social; si buscamos la rentabilidad financiera quizás no sea muy atractiva para un inversionista, pero si analizamos la rentabilidad social la proyección es altísima, en el sentido que va a mejorar la situación económica de mucha gente dando trabajo, dando facilidades para navegación en el embalse, el lechuguín consume mucha agua y al desalojarlo, va a generar más energía eléctrica, entonces desde el punto de vista social la rentabilidad del

proyecto es alta. En este caso el estado también debe participar en el financiamiento para de esa forma atraer la empresa privada para que aporte en su participación financiera tipo maquinaria y toda la tecnología que se requiera.

PREGUNTA 8

¿Qué acciones considera importante para implementar ya sea una empresa estatal, privada o mixta para administrar una planta de biogás y abono orgánico?

Lo básico el estudio de factibilidad tanto económico, la tasa interna de retorno económica, la tasa interna de retorno financiera y la tasa interna de retorno social analizar todo esto para encontrar un esquema de negocio que permita llevar adelante el proyecto.

PREGUNTA 9

Como gerente de una empresa que maneja una planta biodigestora que produce biogás y abono orgánico ¿qué acciones considera fundamentales para que sea sustentable y sostenible en el tiempo?

Lo importante para ser sostenible en el tiempo es que la materia prima no se agote, porque si el lechuguín crece con una tasa del 10 por ciento y si el consumo de la planta de biogás es mayor que ese 10 por ciento, va a llegar un momento que se va a perder la materia prima y por eso una parte esencial es que en los estudios también se considere el proceso de cosecha y producción de lechuguin.

PREGUNTA 10

¿Conoce algún modelo de negocio inclusivo en un sector vulnerable como La Manga del Cura que haya tenido éxito? Por favor sus comentarios.

La zona selvática del Brasil hay mucho modelo de negocio con el lechuguin y con otros tipos de biomasa que han producido energía eléctrica, así como abono orgánico.

2.8.2 Entrevista de profundidad a Jefe de Central Marcel Laniado de Wind de CELEC EP Hidronación

El Ing. Iván Hidrobo Motoya , MBA, actual Subgerente de Producción de CELEC EP Hidronación , tiene una amplia experiencia en el sector eléctrico durante 25 años, en altos cargos tales como Gerente de la Central Hidroeléctrica Mazar, Catedrático Universitario.

PREGUNTA 1

¿Cuáles considera las ventajas y desventajas para el estado de generar energía eléctrica con una planta de biogás a partir de un asiento de agua a partir de un sector vulnerable como es la Manga del Cura?

Se trata de ver este tipo de proyecto desde punto de vista social y ambiental; este tipo de proyecto, en este momento, por la tecnología que no está tan difundida, normalmente resulta muy costosa, económicamente no viable. Sin embargo social y ambientalmente pueden ser desarrollados o se los debe desarrollar, desde el punto de vista ambiental porque obviamente el uso de las energías alternativas están relacionadas con el cuidado de la naturaleza y desde el punto de vista social porque la instalación y operación de esta planta puede ayudar a generar fuentes de trabajo y disponer de energía en la zona. Va a ayudar para que se desarrollen algunas actividades adicionales, alrededor del negocio van a desarrollarse algunos negocios secundarios que también van a generar sobre todo puestos de trabajos. La manga del Cura es un sector que se ha desarrollado fundamentalmente en base a la agricultura y el comercio de los productos agrícolas que se producen en la zona y de todo lo que se trae para que la gente pueda vivir de una manera cómoda. Pero posiblemente eso esté saturándose, entonces el hecho de traer una actividad adicional no relacionada con lo existente puede ayudar a generar algunos negocios adicionales.

PREGUNTA 2

¿Considera que las políticas del estado están orientadas a incrementar la participación de la energía renovable mediante la bio masa en la producción de biogás para producir energía eléctrica, térmica y abono orgánico?

Sí de hecho, me parece que la ley que está vigente desde el año pasado, la ley orgánica de la electricidad, motiva para que se desarrollen este tipo de plantas de generación, inclusive las regulaciones son favorables a este tipo de tecnología. El costo de venta de energía o el precio de ventas de la energía me parece un precio bueno, que permite que quien esté ejecutando el proyecto pueda tener una mejor rentabilidad, son precios que está muy por encima de los precios del mercado, porque de lo contrario no sería rentable, ni atractivo.

PREGUNTA 3

¿Considera que la formación de un modo de negocio que involucra al estado, a la empresa privada y a las comunidades tenga éxito en un sector como la Manga del Cura? ¿Por qué?

De hecho que sí, me parece que una inversión como la que se pueda hacer para esta planta, difícilmente puede ser realizada por la gente de la zona. Obviamente debería existir alguna entidad privada que pueda financiar, el estado obviamente también debería dar las facilidades y si es posible también convertirse en un gestor del proyecto y obviamente la participación de la gente es vital. Es decir si es factible y necesario que participen los tres sectores: estatal, privado y la población. Yo veo que es la única forma en la que se puede desarrollar este proyecto. Si solamente el sector privado fuera a desarrollar el proyecto va a tener problemas, porque pienso que no va a ser un proyecto viable, si el estado se hace cargo, sabemos que el estado no necesariamente es el mejor administrador, tampoco el proyecto va a ser viable y la comunidad no estaría en posibilidades, entonces lo óptimo es que se unan estos sectores para que de una manera logren realizar el proyecto.

PREGUNTA 4

¿Quién debería tomar la iniciativa para la implementación de este tipo de negocios a través de biomasa para producción de energía eléctrica, térmica y abono orgánico: el Estado o privada?

Yo creo que es el estado quien debería tomar la iniciativa, pero motivando a la empresa privada para que haga su aporte y en este caso también buscando la participación de la gente de la zona.

PREGUNTA 5

¿Considera viable la implementación de una planta de este tipo para producir biogás y abono orgánico (biofertilizante sólido y biol) ubicada cerca de poblaciones afectadas por el Jacinto de agua?

Sí, el Jacinto de agua se ha convertido en un problema crítico en algunas zonas del embalse. Con este proyecto se resolvería una gran parte de este problema, el estado debería motivar la realización o ejecución de este proyecto, porque el estado va a resolver algunos problemas. Otra cosa que puede ayudar esto es a convertir esta zona en modelo, en donde el uso de las energías alternativas, sea visto como una fuente de ingresos de la parte de la generación, de la producción de los abonos orgánicos y también desde el punto de vista turístico. Hay muchas cosas que pueden ayudar a mejorar la condición de la gente de la zona y hacer viable el proyecto, y eso habla del proyecto. Yo lo veo bastante realizable, lo que requiere es mucho trabajo, esfuerzo y alguien que coordine, que se dedique al proyecto.

PREGUNTA 6

Con su experiencia ¿Cómo buscaría financiamiento para obras como estas que generalmente son de beneficio social, pero no se sabe si son rentables?

Lo que se debe buscar, a nivel mundial, una serie de organizaciones que financien proyectos de este tipo, se puede utilizar también la venta de bonos de carbono. El proyecto si se lo presenta en la manera adecuada, va a ser muy atractiva, porque por un lado vamos a generar energía limpia, por otro lado vamos a generar productos también alternativos y podemos generar también turismo. Entonces conseguir financiamiento a través de estas organizaciones creo que es viable, adicionalmente el estado debería contribuir con una parte que permita también que la carga que pueda tener el inversionista privado no sea demasiada alta.

PREGUNTA 7

¿Qué acciones considera importantes para implementar ya sea una empresa estatal, privada o mixta para administrar una planta de biogás y abono orgánico?

Las primeras acciones, yo creo que el proyecto hay que terminarlo. Dentro del proyecto ya debe estar definido como va a funcionar la empresa, como se la debe constituir, quienes van a ser los directivos, los dueños de la empresa, deben estar bien definidas las responsabilidades, debe buscarse la armonía entre los que invierten, los usuarios de energía, los usuarios de los productos, la población de la zona. Hay una serie de acciones que hay que comenzar ya a preguntar antes de implementar la planta. Conociendo la idiosincrasia de nuestra gente, hay que transparentar todo, muy diáfano, muy claro en esto, de tal manera que no haya la generación de información interesada, que pueda atentar al desarrollo del proyecto. Detractores de un proyecto como estos siempre habrá, más que por el daño que crean que van a causar, es porque no hayan sido considerados o tomados en cuenta para el desarrollo del proyecto.

PREGUNTA 8

¿Cómo gerente de una empresa que maneja esta planta biodigestora que produce biogás y abono orgánico (biofertilizante sólido y biol que acciones considera fundamentales para que sea sustentable y sostenible en el tiempo?

Hablaba en la pregunta anterior del tema de la transparencia, de la claridad de la información que se entrega a la gente, al estado, a los entes de control. Esa es para mí la acción principal que se debe tener. Administrar una empresa no es tan complicado, se sabe de manejo de recursos económicos, de recursos humanos, lo más importante va a ser la transparencia con la que se maneje, sobre todo la parte económica, tiene que ser muy clara y diáfana.

PREGUNTA 9

¿Qué acciones tomaría para que este negocio inclusivo pueda hacer partícipe a las poblaciones que están cercanas? ¿Cómo buscar en el modelo del negocio que la gente que está colaborando lo haga bien y lo continúe haciendo?

La participación de la gente debe ser con la mayor cantidad posible. Si se logra crear ciertas áreas relacionadas con el negocio de la producción de energía, de la producción

de los fertilizantes, se logra generar unas pequeñas empresas que se encarguen del transporte, de la distribución y transportación del lechuguín. Se va formando y estructurando una serie de pequeñas empresas que van a ocupar mucha mano de obra. Yo hablaba que desde un principio debe estar definido como se va a hacer, porque a veces hay ciertos grupos que dicen yo me encargo de esto y los encierran para que nadie más entre. La idea es que todos puedan entrar, participar. Si hay que transportar lechuguín de un lado al otro, hay que tener unos camiones, hay que buscar que la comunidad participe. Y una de las cosas buenas que ha ocurrido en este último año es que ya ahora está definido a quien pertenece La manga del Cura, obviamente ya en la parte legal van a irse estructurando. Posiblemente sea una parroquia, hasta podría pensarse en un municipio con el gran desarrollo que está teniendo esta zona. Entonces a través de esas instituciones, crear empresas que puedan ayudar por un lado a dar trabajo a la gente y por otro a generar riqueza.

PREGUNTA 10

¿Conoce algún modelo de negocio inclusivo en un sector vulnerable como la Manga del Cura que haya tenido éxito? Por favor sus comentarios

En algo parecido, no exactamente en la generación de energía eléctrica, en la Provincia de Bolívar, en un pueblo llamado Salinas, donde con ayuda de los salesianos se ha logrado sobrellevar un modelo de negocio alrededor de los productos lácteos con muy buenos resultados, con una calidad de productos excelentes y productos que están siendo aceptados inclusive a nivel internacional. Obviamente que si hubiese la posibilidad de agrandar ese negocio seria impresionante, no sé la razón por la que no pueda hacerse, debe haber alguna limitación, pero es un negocio que ha participado la comunidad y son ellos quienes lo llevan adelante, acá tendríamos que poner el componente del inversionista privado o del estado o habría que buscar el incentivo.

PREGUNTA 11

¿De alguna forma afecta la forma de pensar las personas en un sector, con respecto a otro? Por ejemplo en la costa las personas tienden a hacer las cosas por su lado mientras que en la sierra tienden a trabajar en comunidad. Por favor sus comentarios.

Por eso yo hablaba de la transparencia de la información, me parece que buscar juntar a la gente alrededor de este proyecto es viable. ¿Cómo hacerlo? Cierto es, en la Sierra el concepto de comunidad está más enraizado, obviamente ellos tienen siglos de trabajar en equipo, en comunidad. Pero yo no veo la dificultad de integrar a la gente de esa manera, de hecho en alguna zona de la costa, ya ha habido proyectos donde se busca integrar a la gente, y que en cierta forma ha sido viable. Hay que buscar una razón o propósito para reunirlos, hay que buscar el tema, después hay que trabajar bastante fuerte, ser creativos. Pero para mí si es factible conseguir que la gente apoye y que la gente se comprometa, porque si van a recibir un beneficio, a la gente le va a interesar, si quien recibe el beneficio es alguien que va a recibir un puesto de trabajo, hay que hacer sentir que ese puesto de trabajo es para la familia y hay que buscar ese tipo de alternativas que permitan que la gente se vaya integrando al proyecto.

2.8.3 Entrevista de profundidad a Gerente Unidad de Negocio Hidronación

El Sr. Cristóbal Punina Lozano, actual Gerente de la Unidad de Negocio CELEC EP Hidronación, tiene una amplia experiencia en el gerenciamiento de empresas del sector público, tales como SENAGUA, Hidrolitoral, Ministerio de Energía y otros altos cargos.

PREGUNTA 1

Considera que las políticas del Estado están orientadas a incrementar la participación de las energías renovables mediante biomásas en la producción de biogás para producir energía eléctrica, térmica y abonos orgánicos? ¿Por qué?

Partiendo de la Constitución de la República, que el plan de desarrollo del país, es de cumplimiento obligatorio, por lo tanto, el gobierno Nacional define como su plan de desarrollo del período 2007-2017.

El plan nacional del buen vivir tiene dos aristas fundamentales, las más importantes: erradicación de la pobreza y cambio de la matriz productiva.

Con respecto a la erradicación de la pobreza, en la zona de la Manga del Cura hay necesidades básicas insatisfechas, entonces el aporte de cualquier proyecto que busque eliminación de la pobreza en el territorio, es fundamental.

El Cambio de Matriz Productiva tiene varias aristas, siendo la más importante, el cambio de matriz energética. Esta se basa, en todo lo que se está haciendo, en modificación de cambio de generación de fuentes de hidrocarburos a energías limpias, no importa cuales sean, sabemos que el mayor peso lo toma la hidroelectricidad, pero hay iniciativas eólicas, hay iniciativa de geotermia, iniciativa de mareomotrices, hay iniciativas de todo, que ya se están ordenando.

Esa visión de cambio de matriz energética, tiene también relación con el agregado de piñón, etanol, biocombustibles en general, biogás y demás. Que todavía no los estamos viendo completamente, pero ya existen iniciativas en el país. Por ejemplo, el que desarrolla las zonas de caña de azúcar, a efectos de comercializar el etanol y entregarlos a las refinerías estatales de etanol, de cambiar las naftas importadas por alcohol.

Caminar desde el 5% de etanol, en el volumen total de gasolina, hasta el 15%, eso que no suena mucho, es gigante en dólares, que evitamos mandar afuera para la compra de naftas, entonces todos esos procesos se justifican en el tiempo.

Pero si vemos a la lechuga, no solo como insumo del biocompost, sino como de generación, por su característica en la quema que tiene mayor poder calórico que la caña, allí empezamos a ver a la lechuga de otra forma, la diferencia está en que el lechuguín tiene 94% de agua y 6% de fibra. Gran cantidad se convierte en poca cantidad de fibra, pero con alto poder calórico. De ahí parte ese concepto, que si se consiguiera montar la planta en el sitio, y no hay que desplazarse, la generación eléctrica a partir del lechuguín sería rentable.

Para lograr eso tiene que ser tecnología plasma, ya se encontró el socio interesado en traer esa tecnología financiada y lo que tenemos que encaminar en el futuro, que no es parte del proyecto del biogás, pero hacia allá hay que caminar, porque el proyecto de biogás satisface necesidades para sacar de la pobreza a las personas de la Manga del Cura, pero no se está haciendo un proyecto de desarrollo de la zona. Pero un proyecto de desarrollo sería productivo, si participan esas comunidades, participa el gobierno, participa la empresa privada y saca adelante la zona de influencia del embalse. Ahí marco la diferencia entre las visiones que hemos sostenido como gobierno nacional y las que yo diferencio en mi argumento personal al respecto.

Este año 2015, entran 450 MW de Sopladora y el próximo año en el primer trimestre entra cuatro de las ocho turbinas de Coca Codo y se logra para finales del año 2016, lo que estuvo planificado para el 2019. Le ganamos dos años largos al cambio de Matriz Energética, pero no hemos estado todavía con la visión macro, a más de la construcción de las hidroeléctricas, igual que con el concepto de las cocinas de inducción, vamos a tener hidroelectricidad, la electricidad se vuelve más barata. Estamos gastando mucho en subvencionar la importación de gas, entonces vamos a dejar de importar gas, eso tiene un beneficio económico para el país en tal proporción, igual se puede hacer en la parte agro industrial. Hemos hecho inversiones en agua, en proyectos hídricos, esos proyectos tienen que mejorar la capacidad agro productora, aumentar las hectáreas de producción y ver cuáles son los productos con los que debo trabajar en esa producción. En función de la soberanía alimentaria, en función de posibilidades de agro exportación, que también ayuda en la matriz productiva, de sembrar o aprovechar de alguna forma productos que me permitan tener etanol, alcohol y demás. Ahí vamos enlazando los dos conceptos, las dos ideas fuerza hacia caminar a proyectos de desarrollo territorial.

PREGUNTA 2

La CELEC EP tiene desarrollados proyectos como la planta biodigestora para producir biogás y biofertilizantes, proyecto del botadero de Basura, especialmente en la Manga del Cura, que son sectores aislados y que son afectados por el Jacinto de Agua. También se habla de la quema del lechuguín y dada su experiencia ¿lo considera viable? Explique

Para desarrollar una tecnología plasma de punta para el manejo de residuos sólidos urbanos en Ecuador, aplicado al Lechuguin, dice que la inversión total para una planta de este tipo con 2 módulos de 12 megavatios, es decir 24 MW, es del orden de cien millones de dólares. Si nosotros tenemos en la mente que un megavatio de hidroelectricidad cuesta aproximadamente dos millones por megavatio, debería salir en 48, si es que fuera hidroelectricidad, pero esto es otra tecnología y su costo está más del doble, hay que analizarlo.

Pensemos que hay un relleno sanitario, en el que se lo maneja adecuadamente, en el que se ha puesto las chimeneas y puede salir gas para generar, a la par de esas iniciativas

con los desechos sólidos, hay estas iniciativas de quema de los desechos sólidos, con esta tecnología plasma, que significa mucho más generación. El grupo inversor se dedica a eso, a las ciudades medianas y pequeñas. La empresa se llama IDeA, con un socio Biolip que son Franceses que tienen oficinas en Colombia, pero están haciendo generación con desechos sólidos en las ciudades.

PREGUNTA 3

¿Cómo es el proceso de formar un modelo inclusivo para la formación de un modelo de negocio en el que se involucre a todos: Estado, Privado y comunidades? En el proceso de quema del lechuguín, existen ventajas regulatorias? ¿Considera viable la implementación de una planta de este tipo para producir biogás y abono orgánico (biofertilizante sólido y biol) ubicada cerca de poblaciones afectadas por el Jacinto de agua? Por favor sus comentarios.

Esto obliga a desarrollar un modelo de gestión y ahí es donde entra la parte inclusiva, porque para que esto sea sustentado, tiene que hacerse modelos de gestión de participación del estado, no necesariamente del gobierno central, sino de los gobiernos autónomos, la empresa privada, ellos están dispuestos a invertir y las comunidades. Porque de lo contrario, no es sostenible, en un proyecto como éste, aunque tenga una maquinaria que recojan y procesen el lechuguín, siempre la mano de obra va a ser necesaria. El modelo que funcione en el tiempo, es en el que participan las comunidades, en alimentar la biodigestión, en conjunto no solo también del lechuguín, sino también los residuos sólidos de ciudades cercanas.

En el caso del manejo de Residuos Sólidos Urbanos, aplicado al Lechuguín, ellos analizan en sus primeros estudios, que pueden sostener el proyecto con una tarifa de electricidad de entre 11 y 14 centavos el KWh, es más arriba de lo que hoy tenemos como costos en Baba que tienen tarifa preferencial por la regulación 013 de 2013 que es hasta 50 megavattios, esto entraría en lo mismo. En la hidroeléctrica nos pagan 6,81centavos, pero hay proyectos de energía solar y de eólicas que se comprometieron hasta en 19 centavos.

Los indicadores de pobreza de la Manga del Cura son equivalentes a ciertas partes de la Amazonia, son los sectores con los indicadores más extremos de pobreza del país, la mayoría son agricultores jornaleros que trabajan en la agricultura para otros.

Ellos también tienen un problema adicional que también debe considerar, los que tienen sembríos propios, que no son muchos, tampoco son macro lotes, más bien son propiedades medianas, y lo que encuentra ahí es cacao, pero son plantas de fino aroma que tienen entre 30 y 40 años de edad, el terreno ya no es productivo al 100%, y la planta va envejeciendo, pero ya no tiene la productividad que tiene el híbrido, el que desarrolló el instituto de INIAP.

El criollo, antes se llamaba de fino aroma, que da la mejor calidad de chocolate, pero cada día tiene menos plantas, demora el crecimiento, tiene límites de producción y también el precio es mucho más alto. En cambio las grandes plantaciones de cacao son de este híbrido desarrollado, CCN51. Pero en la zona de la Manga del Cura son plantas viejas, esas plantas padecieron todas las plagas que nos imaginemos, escoba de la bruja, esas son plantas que sobrevivieron a eso, pero ya no son productivas, entonces todo eso hay que irlo enlazando de una forma, porque todo eso gira alrededor de las necesidades básicas insatisfechas y por eso es que los indicadores de pobreza se manifiestan.

Algunos años hemos estado en este tema del lechuguín, y recién me entero, de acuerdo a investigación que se ha realizado, como SOAMSO ha estado buscando entrar del mercado europeo, con su producto y han hecho algunos intentos y no les han ido mal. Ahora su mayor cliente es Chile, por el tema de los viñedos, ya que la tierra está reaccionando muy bien con el compost del lechuguín. Entre las cosas interesantes, en los estudios de laboratorio que se han hecho en Estados Unidos, es haber detectados dos fitohormonas, resulta que si éstas fueran producidas sintéticamente, su costo sería muy alto, sin embargo es muy natural en el compost del Jacinto. Entonces estas son cosas que deben ayudar a la decisión y que deberían estar planteadas en el concepto del aprovechamiento de los subproductos de la generación.

PREGUNTA 4

¿Cómo puedo formar un modelo de negocio inclusivo, en el que se involucre a todos los sectores: el Estado, la empresa privada y las comunidades y que tenga éxito en un sector como la Manga del Cura? Por favor sus comentarios.

Digamos que tenemos tres actores: la empresa privada con su aporte principal y éticos; el estado, su aporte principal: Normas, Regulación, ley, entendiendo que allí está, todo el marco jurídico para que esto funcione, y tal vez no es el primero, sino es el segundo. El primero es comprar la energía y garantizar el mercado, ósea la compra para el sistema nacional interconectado; y la comunidad, no importa como lo definamos después. En estado, debemos estar claro que es: ejecutivo más gobiernos autónomos descentralizados, Juntas parroquiales, Municipales y Provinciales. Ejecutivo hace regulación y compra y las comunidades ponen la mano de obra entonces, que es lo que se requiere, primero un modelo de gestión entonces. ¿Qué debe definir ese modelo de gestión? Una alianza: esta la alianza público-comunitaria, público-privada y privado-comunitario.

Esto actúa como El Hexágono, en que van valorando a cada uno de los diferentes actores y van alimentando definiciones o decisiones comunes. Entonces pensemos que aquí está el privado, aquí está el público y aquí está el comunitario; aquí deben estar otros actores por decir, no podemos ir a un ejercicio de generación de hidroelectricidad, si es que no está el ARCONEL, no podemos entregar al sistema interconectado, si es que no está de por medio el CENACE, no podemos ir a la norma de la parte de participación social, si es que no está el actor que corresponda (Ministerio de Bienestar Social), entonces empiezan a darse los elementos comunes entre el privado y el público, entre el público y el comunitario y empiezan a darse las otras relaciones así, y a través de esta metodología, va logrando definir los modelos de gestión, el éxito o el fracaso de los proyectos está aquí, en el modelo de gestión.

Aquí se va a definir, quien arriesga un capital, para lograr un retorno que le permita una utilidad, la agencia de regulación ARCONEL va a definir la tarifa y va a decir si ellos tienen rentabilidad, de la misma forma el CENACE va a decir si es que entra la producción para venta o no, y empieza a encontrar la relación entre todos. Entonces, ¿cómo se desarrolla el modelo de gestión? cobra importancia.

PREGUNTA 5

¿Qué acciones tomaría para que este negocio inclusivo pueda hacer partícipe a las poblaciones que están cercanas? ¿Cómo buscar en el modelo del negocio que la gente que está colaborando lo haga bien y lo continúe haciendo?

Al momento de la definición del modelo, hay que tener en cuenta algo que es fundamental para que esta gente, cada uno de los diferentes actores y particularmente este actor, participación ciudadana, no entre y se salga, sino que entre y se quede. Todo el modelo debe girar lamentablemente o felizmente en función de cuánto va a ser el beneficio. Yo le pongo un ejemplo, de un proyecto en el que participé, mientras estaba en el Senagua. La provincia de Santa Elena, puede darle al país, de aquellos sueños de Laniado, que se conviertan en el granero de América. Aterricemos a las necesidades y a las capacidades del Ecuador de hoy, estamos inmersos en este proceso del cambio de la matriz productiva y el cambio de la matriz energética. No podemos sostener, mantener en que la provincia de Santa Elena siga semidesértica, lo único que le falta para entrar en producción, es el agua. Porque ya se lo ha demostrado, el PIDAASSE ha logrado sumar ocho o diez mil hectáreas de ciclo corto, en pequeñas propiedades, ningunas de las quintas que están en el PIDAASSE tiene más de 2 hectáreas. Entonces tiene un mérito, eso es lo que están haciendo los cubanos, porque si hay ocho mil hectáreas, quiere decir que hay cuatro mil agricultores, así solo para entender. Santa Elena puede ofrecer 50, 60 o 100 mil hectáreas, si quiere, porque ahí está la tierra, ¿qué es lo que le falta? agua.

Santa Elena tiene un problema particular, lo más jóvenes migraron, la agricultura de Santa Elena está basada en viejitos, ¿cuántas de su generación están trabajando con los viejos?. Todos están en la ciudad, porque salieron a hacer su Universidad o están trabajando en otra cosa. Entonces en Santa Elena, por ejemplo hay que buscar un ejercicio de suficiente peso, para que la gente retorne. Como hay una ventaja-desventaja, esta es que la tierra es comunal, entonces no puede ser vendida o hipotecada para recibir un crédito, eso es un problema. Hubo mucha pasión en Montecristi, para defender las tierras comunales y no se dio la racionalidad de hacerlas productivas, por ese pequeño detalle. Ya se va a corregir, eso ya está en la nueva ley de tierras, y ya se está haciendo la consulta pre legislativa en la ley de tierras.

PREGUNTA 6

¿Conoce algún tipo de modelo de negocio inclusivo en un sector vulnerable como la Manga del Cura que haya tenido éxito? Por favor sus comentarios

Muy bien me voy al caso, el grupo Forbes, ¿qué es lo que ofrecía como modelo de gestión a las comunidades? Les decía, la familia de la cruz tiene una propiedad comunal, ancestral, como sea, de 40 hectáreas, por decir algo, entonces usted me ofrece las 40 hectáreas en donde voy a sembrar caña para etanol, no para azúcar; yo voy a exportar a un precio preferencial, que me permite hacer el estado, dos tercios de mi producción y un tercio le entrego a Petroecuador para que baje las naftas. El beneficio del Estado está en disminuir la importación de naftas, en mejorar la calidad ambiental, por la calidad y el desarrollo de la gasolina eco, etc.

Pero a usted que tiene la tierra, tengo que darle un incentivo en dólares, para que usted trabaje y sea parte de mi equipo. Entonces le digo, como la tierra es comunal, no se la compro, se la alquilo, entonces usted recibe un dinero por el alquiler. Pero yo no hago nada con la tierra, yo necesito que usted venga a trabajar y yo le contrato por un jornal, le pago por su mano de obra, la de su familia, la de todos, además de eso yo comparto con usted mis utilidades, este modelo no falla.

El proyecto de ellos incluía la solución hídrica. El estado no tiene la capacidad para realizar la obra secundaria y terciaria. Ahora el recrecimiento del proyecto que usted conoce, hay que recrecer la estación de bombeo de Chongón, porque ya está cercano a no abastecer, ya con el nuevo trasvase, con el que sale desde Julio Moreno hasta San Vicente, ese contrato lo firmé yo, cuando era ministro en el 2011 y ya está funcionando. Ahí se van 44 metros cúbicos por segundo, entonces ya empieza, como la prioridad en relación con el 318 de la constitución dice que primero es el ser humano. Lo primero que sale en Chongón es agua para Atahualpa, para la planta de Aguapen y ahí la potabilización y la distribución. El segundo es soberanía alimentaria, todas las quintas de donde se saca la papa, de la gente de la zona, tienen el caudal ecológico. Hay que darle a la tierra, hay que devolverle lo que la naturaleza nos da y tiene derecho y por último los usos productivos.

Entonces la línea principal ya está, el estado ya lo hizo hace 17 años, cuando hizo el trasvase Chongón- El Azúcar. Eso hay que recrearlo y tiene una capacidad X, debe tener una capacidad Y. Ahí hay que hacer una inversión, que es la que hace el Estado, pero de aquí sale una línea secundaria que permite llevar agua a muchas propiedades y una de esas es esta propiedad, esta es una línea terciaria. El estado no tiene capacidad de hacer la obra secundaria y terciaria, es más al gobierno nacional no le compete, porque la competencia de riego es del gobierno provincial, entonces al prefecto Cisneros le tocaría hacer esto y al privado le tocaría hacer otra cosa.

¿Cómo basaban el compromiso de ellos (agricultores)?, en función de que mientras más participen, más seguridad tiene que ahí van a estar, y esto aporta al otro ingrediente que decíamos, a la redistribución del dinero y a salir de los indicadores de pobreza.

2.8.4 Entrevista de profundidad a Directora de Departamento Investigación Científica, Tecnológica e Innovación

La MIB. Mónica Molina Barzola es Master Ejecutiva en Comercio Exterior, con experiencia en Comercio Exterior, Marketing Internacional. Tiene experiencia profesional como Técnico especialista en Consorcios de Exportación y Origen del Ministerio de Industrias y Productividad, es Directora del Proyecto de Investigación “Guía para exportar Abono Orgánico a los principales mercado de USA, Sudamérica y Europa” de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte.

PREGUNTA 1

Siendo una de las autoras del proyecto de Investigación “Guía para exportar abono orgánico a los principales mercados de USA, Sudamérica y Europa” ¿Cómo observa el potencial de nuestro país como productores de abono orgánico?

En relación a las personas que se dedican, que tienen pequeñas parcelas de una cuadra o lo mucho una hectárea, a veces no ven los riesgos que conlleva el utilizar todo estos químicos, dentro del artículo recuerdo que manifestado que en el Ecuador, era uno de los pocos países que se seguía utilizando productos, que en otras partes estaban prohibido usarlos, y que se consideraban veneno, y que nosotros los seguimos poniendo al arroz, que es nuestro principal alimento de consumo humano.

En vista de esto, se buscó alternativas más saludables como los abonos orgánicos, entonces se hicieron varias pruebas, probando en el tema de la floración, con plantas nativas de aquí. También con plantas que han sido introducidas al país como es el Nim, que también sirve como abono y que tiene muy buenos resultados.

Luego, en el 2012, vino la plaga hacia el arroz, por parte de los caracoles. Luego se infectó las plantaciones, con mucho más químicos, lo que hizo que el caracol mutara, no que se eliminara. Se hizo más resistente, este animal comía desde la raíz, lo cual hacía que la espiga caía y por eso hubo muchas pérdidas. Entonces, en lo personal, cuando empecé el proyecto, observé que siendo nosotros un país tan diverso y teniendo desechos orgánicos, en diferentes zonas de diferentes productos, por decir los desechos de la cáscara de plátano, los desechos que se producen del propio arroz, el tamo, la cáscara de arroz que tiene muchos nutrientes. ¿Por qué todos esos desechos no tienen utilidad?, ¿Por qué no se hace una utilidad de este residuo? Entonces se observó que están haciendo otros países y cual serían los potenciales mercados que se podían llegar. Allí estuvimos haciendo un estudio de un proyecto con el MAGAP, donde ellos iban a sembrar alimentos de ciclo corto y quedaban desechos de la caña de azúcar, el maíz, todo esto se podía aprovechar, para hacer abonos orgánicos y aprovechar este potencial.

PREGUNTA 2

Usando el proyecto de una planta productora de abonos orgánicos sólidos y líquidos, a partir del Jacinto de Agua, ¿cómo lo observa para usarlo a nivel nacional?

Hay diferentes opciones que se pueden dar, sin embargo, usted ha identificado un problema, que está afectando, se buscó la solución y a la vez se ha derivado en un problema para una comunidad. En este momento, analizando estos lechuguines, hay que ver los nutrientes que tiene, que cantidad de oxígeno puede aportar a la tierra, qué tipo de cultivo puede ser aprovechado, y se puede empezar a ver qué tipo de abono se puede preparar y a su vez ayudar a la comunidad que esta alrededor, para que estas personas aprovechen y puedan hacer un proyecto de vida para ellos.

Un proyecto va a ser sostenible cuando, durante la vida del proyecto va perdurar y va a mantener un ingreso, tanto para el beneficiario, como para la comunidad y sustentable cuando estoy haciendo un proyecto, en el cual no estoy afectando a la naturaleza, sino que todo lo contrario, estoy cogiendo cosas de la naturaleza, que a lo mejor no tiene un valor en este momento y las estoy transformando a través de una empresa, en un ingreso de dinero para estas personas, de un producto natural y que estoy transformándolo.

PREGUNTA 3

¿Conoce iniciativas en el Ecuador para obtener abono orgánico de otros productos?, por favor sus comentarios

Aquí en el Ecuador hay realmente varias iniciativas de asociaciones que se están proyectando hacia este cambio. Había asociaciones del Chimborazo, de Santa Elena, del Guayas, Salitre, Laurel, Daule, hay algunos arroceros productores, aunque hay pocos. El dilema es que el pequeño productor vaya a cambiar este sistema de producción y también la cultura hacia una alimentación sana, porque nosotros lo producimos y nosotros mismo lo comemos.

Se encuentran con que el abono es alemán, chileno; por ejemplo, en producir una hectárea se gastaba unos 2000 dólares, en una producción tradicional, al utilizar estos productos orgánicos, estoy llegando a unos 3000 dólares, eso me desmotiva para querer cambiar. Pero de qué manera yo si lo puedo hacer, en forma competitiva, aprovechando las cosas que nosotros tenemos y también creando nuevos productos a partir de estos desechos, productos nacionales, que podemos utilizar en nuestros cultivos y ya no tengo que importar.

Pero eso tiene que haber una política de estado, porque el gobierno a veces da incentivos al arrocero, hago referencia porque estoy ligada, se entrega un kit para el pequeño productor, incluye urea, varias cosas, pero porque no se incluye un kit que tenga que ver con producción orgánica. Porque esa es la traba que tiene el pequeño productor, a veces. Hicimos una prueba en Laurel, donde un señor le encantó como había quedado el arroz, lo consumió, uno ve la diferencia, entre un arroz que sabes que tiene químico y un arroz natural.

PREGUNTA 4

¿Cómo observa el uso de fertilizantes químicos tales como la urea, que se utiliza ampliamente en la mayoría de los cultivos del Ecuador?

Así es, pero también hablamos de pesticidas, porque se le aplica porque cayó una plaga, y ¿qué pasa? El uso desmedido de plaguicidas hace que el ecosistema del agricultor se altere. Si usted se da cuenta que cuando va a una producción o un sitio donde no hay este tipo de producto, usted va a ver animales beneficiarios para el propio cultivo. En otro sitio Ud. no va a ver ningún animal, porque el animal es sabio en ese sentido, porque sabe que esa producción hay algo que le puede hacer daño. Hay animales que sí son beneficiarios para la propia producción y ya nosotros estamos quedando sin ese pájaro caracolero, pero ya desapareció porque está tan infectada la zona de cultivo.

Con respecto a la urea, no es que nuestra tierra necesite la dosis que se da, que son 10 quintales por una hectárea. Debe haber alternativa de producción, por lo menos de 2 quintales y las otras cantidades que se necesitan, utilizarlos con otros productos naturales derivados de abonos orgánicos. Por eso en Europa, en España, también hay productores de alto consumo de arroz, igual que nosotros. Ellos hacen la paella y cualquier cantidad de comida con arroz y producen mucho arroz y ¿cuál es el sistema que utilizan para el consumo de arroz? Hacen un ciclo de arroz, un ciclo de soya que deja el nitrógeno dentro de la tierra y con eso ellos no utilizan urea. Se ha encontrado, que hay urea que venía en los contenedores al Ecuador, una de Rusia y otra de China. La que venía de China se notaba la diferencia con la de Rusia. Solamente si se mezclaba con otra, se veía que tenía una reacción química, imagínese lo que pasa con el suelo.

Entonces nosotros no oxigenamos nuestros suelos, somos repetitivos en la producción. Si nosotros hacemos cambios de rotación en el cultivo, también es otra alternativa, porque la tierra se va oxigenando y va adquiriendo nuevos nutrientes. Y si solamente es arroz, esa tierra ya no tiene (nutrientes), está tan desgastada que hay que introducirle urea, tengo que ponerle plaguicida, porque ya no puede defenderse sola.

Actualmente hay muchas asociaciones que se están dando por el tema de producción de abono, por decir asociaciones arroceras, productores de uvilla, productores de frutas deshidratadas, caña de azúcar, para hacer la panela. Todavía se encuentran con ese

limitante, ese incentivo de ¿cómo lo hacen? ¿Cómo lo pueden cambiar? Ahí sería lo ideal la intervención de la Universidad, a través de estos planes que se están llevando, para que a través de ellos se dé esa capacitación de manera gratuita a la comunidad, para capacitar a estos productores, dependiendo de la zona de influencia.

PREGUNTA 5

¿Cómo lograr que el pequeño o grande agricultor opte en lugar del abono químico, por el orgánico? Existe resistencia de parte del agricultor debido a la velocidad de producción que muchas veces ello requieren, además muchas veces no saben utilizarlo. ¿Cómo observa el tema de asociatividad o inclusividad en estos lugares?

Hasta que el pequeño productor entienda lo que está haciendo, lo que está consumiendo, con esta producción, de la manera como yo produzco, al inicio costará, después a largo plazo serán mejores resultados. También influye el tema de la asociatividad, que a lo mejor solo, tengo un bajo rendimiento, pero si junto la producción con la de mis vecinos se puede mejorar.

PREGUNTA 6

¿Cómo buscaría financiamiento para obras como estas que generalmente son de beneficio social, pero no se sabe si son rentables?

Están los proyectos del BID, La CEPAL, La FOMIN que es una derivación del Banco Interamericano de Desarrollo, también hay proyectos de desarrollo local como muchas asociaciones ecuatorianas como Makita Nakusunchi, que es como una asociación que aglutinó todo lo que eran los pequeños agricultores de cacao. Empezaron con la producción del cacao, después con la pasta de cacao, ahora tienen chocolate. Todos los centros de acopio, las máquinas, que trajeron lo hicieron a través de proyectos que presentaron al Ministerio de Industrias y Productividad y también al FOMIN, para la adquisición y creación de centros de acopio.

Ese tipo de proyecto que tiene que ver con desarrollo local, normalmente son préstamos que tiene siempre un componente no reembolsable, que beneficia a la asociación y lo demás son créditos que lo van a ir pagando todos los asociados. Todos los miembros de la comunidad se juntan y crean una fundación o una asociación y esa es la que va hacer

la representación legal de todos los productos que van a generar, luego un porcentaje va al pago de préstamo y va generando sus ingresos.

Hay que ver también, el GAD que le corresponde a la zona, donde se está realizando el proyecto o cuál es el municipio que le corresponde. Claro todo gobierno autónomo tiene un porcentaje, para desarrollo productivo, es una de las competencias que se les dió a los gobiernos autónomos para mejorar la competitividad, y productividad de sus zonas. También tienen la cooperación internacional, dentro de un gobierno autónomo, también tienen facilidades de trabajar en cooperación internacional con organismos como por ejemplo Coreanos, Canadienses, Chinos, en donde dan a veces ayuda para estos tipos de proyectos, donde la maquinaria pueden donar, infraestructura a través de la Secretaria Técnica de Cooperación.

De esa manera entra un préstamo de organismo internacional, que con ayuda del gobierno, complementa todo el proyecto, porque está dentro de la competencia de ellos apoyar a la industrialización de la zona también. Debe ser una asociación bien constituida, porque a veces la cooperación internacional no va ir a una persona natural, sino a una figura legal.

PREGUNTA 7

¿Conoce algún modelo de negocio inclusivo en sectores vulnerables del Ecuador?

Por favor sus comentarios

Hace dos años trabajé en una pequeña industria, y hay muchas asociaciones que van hacia ese cambio, lo malo es que cuando este tipo de programas son de asociatividad, mejorar la competencia del pequeño agricultor, de los pequeños artesanos, son programas que se quedan estancados cuando existe un cambio de gobierno. Y estos pequeños productores no pueden seguir adelante y ese es el trabajo de nosotros como universidades y otros organismos públicos de los gobiernos autónomos, dar continuidad a este tipo de programas. Aquí hay bastante fortaleza en ese sentido, hay el capital humano, que si quiere cambiar, hay los insumos necesarios, pero a veces falta esa forma de ¿cómo hacerlo? y llegar a ese resultado final.

PREGUNTA 8

Para realizar modelos de negocios inclusivos en las comunidades, es importante llegar a las personas, y no siempre es fácil, requiere de una sociabilización del proyecto. Según su punto de vista es mejor llegar a ellos mediante capacitación, talleres o algo así en educación ¿Cuál es su recomendación? Por favor sus comentarios.

Para llegar a estas personas, hay que ganarse la confianza de la asociación o productor. He trabajado en la zona 5, hay diferencia entre Bolívar y Santa Elena, la forma de cómo se comportan, de como ellos reciben las ayudas. Pero una vez que se gana la confianza, ya sea de diferente provincia, la persona es receptiva a recibir esta ayuda. Lo que se debe tener es constancia, cumplir los compromisos adquiridos, manejar un lenguaje muy sencillo para que ellos entiendan desde lo básico, porque ellos tienen interés en aprender y uno tiene que acoplarse al horario y disponibilidad de ellos. Estas personas viven de la agricultura, para ellos el mejor horario, es un sábado en la mañana, hacen sacrificio, a veces vienen de sitios difíciles, para recibir la capacitación, porque son gente que si quiere superarse.

2.8.5 Entrevista a Jefe de Proyectos de Expansión de CELEC EP Hidronación

La Ing. Ruth Granja Jiménez es MSC. en Turbinas Hidráulicas, has sido Jefe de la Central Marcel Laniado de Wind, actual jefa del Departamento de Expansión de CELEC EP HIDRONACIÓN, impulsora de proyectos como: El Proyecto Hidroeléctrico Angamarca-Sinde, Estudio de Evaluación Preliminar del Tratamiento Anaeróbico del Lechuguín de Daule Peripa, Estudio de Diseño de Factibilidad y Diseño Definitivo de una Planta Productora de Biogás, además de contar con una amplia experiencia en proyectos de energía renovables por más de 15 años.

PREGUNTA 1

¿Cuáles son las ventajas y desventajas para el estado de generar energía eléctrica a través de una planta de biogás a partir del Jacinto de agua y además producir abono orgánico en un sector vulnerable como es la Manga del Cura?

Primero hay que reconocer que nosotros tenemos el embalse más grande del país, que es el embalse Daule Peripa, tiene una cobertura importante de esta planta acuática que es considerada una maleza.

Como ventaja de realizar o poner una planta de biogás, es también mitigar el impacto ambiental, el ciclo de vida útil que va a tener el embalse, que es una fuente de agua para toda la región de la costa hasta Guayaquil. Entonces primero tenemos que mitigar el impacto ambiental, segundo darle un tratamiento a esa maleza. Porque hay que hacer un tratamiento, sea que se vaya al fondo del embalse o continúe contaminando las tierras para el proceso productivo o para uso del suelo agrícola en las propias islas de la Manga del Cura.

Como ventaja de hacerlo dentro de la manga del Cura, es que las islas están cubiertas, sus vías fluviales están llenas de maleza acuática que hay que retirarla, hay que saber si se la puede usar o no se la puede usar, entonces si tengo una fuente de energía ahí, lo mejor es usarla.

Realmente desventajas para generar energía a través de una planta de biogás en el sector no hay, no se identifica. Se debe tener cuidado con el manejo ambiental para evitar la propagación u otros daños de la planta, pero eso se concibe en el proyecto, de no utilizar agentes, de pronto químicos, que vayan a tener efecto residual o evitar tener un residuo del proceso de generación o de biodigestión que todavía pueda contaminar.

PREGUNTA 2

Considera que las políticas del estado están orientadas a incrementar la participación de la energía renovable mediante bio masa en la producción de bio gas para producir energía eléctrica, térmica y abono orgánico y ¿Por qué?

El gobierno si tiene interés en fomentar la utilización de tecnologías para generación de energía renovable, incluso en el plan maestro de la electrificación que se está haciendo del 2017 al 2022 se incluye que hay que tener un incremento del 6 por ciento, es decir la participación del 6 por ciento con energía renovable para la generación de energía eléctrica. Entiéndase eólica, geotérmica, fotovoltaica hay bastante, hidroeléctrica menor a 10 MW, también están las biomasas, por otro lado. Ahora el gobierno está

impulsando las alianzas públicas-privadas, para que se hagan los proyectos con empresas privadas e inversionistas. Eso ya se lanzó recientemente, pero en el momento no tenemos un procedimiento, ni reglamento de cómo realizar las alianzas públicas privadas, por eso hay que esperar que el gobierno dé las directrices para eso. Recientemente hace un mes el Arconel emitió la nueva regulación de participación de energías renovables no convencionales, Arconel es el remplazo de Conelec. Antes la energía renovable no convencional considerada las hidroeléctricas hasta 30 megavatios, ahora están hasta 10 MW y ya se elimina la tarifa preferencial. Esa nueva regulación que reemplaza la 001/2013.

PREGUNTA 3

Considera que la formación de un modelo de negocio que involucre al estado, la empresa privada, las comunidades tenga éxito en un sector como la Manga del Cura ¿Por qué?

Considero que si es posible, que se cree un modelo de gestión de negocio que involucre el estado, la empresa privada, las comunidades. Incluso organismos no gubernamentales como ONGs, para crear un modelo de gestión para ese sector. Existen otros modelos de gestión como Salinas de Bolívar, donde se han creado microempresarios de productos lácteos, chocolates, etc y otros productos que incluso ya son de exportación, a Japón y a otros lugares. Igual existe en nuestras costas, un modelo de gestión de empresa privada. Ahí estamos hablando, en Salinas de Bolívar, de una organización religiosa. Acá, en la costa, hablamos de una empresa privada que une a las comunidades para un proyecto eco turístico o de alojamiento de albergue de turismo deportivo, en ese no involucra el Estado, es privada con las comunidades.

PREGUNTA 4

¿Quién debería tomar la iniciativa para implementación de este tipo de negocios a través de biomasa de energía térmica y orgánica: el Estado o privada?

Realmente en nuestro caso, debería ser del estado, ya que los recursos naturales son provenientes del estado, como en este caso la biomasa que puede tener una afectación en la parte ambiental, a nuestro recurso hídrico y evitar una afectación al uso de suelo

en la zona. No obstante la iniciativa privada puede existir, pero no necesariamente esta iniciativa va a tener un objetivo social.

PREGUNTA 5

¿Considera viable la implementación de una planta de este tipo para producir biogás y abono orgánico (biofertilizante sólido y biol) ubicada cerca de poblaciones afectadas por el Jacinto de agua?

La implantación técnica y financiera-económica es viable, no obstante ¿cuán atractiva sea la rentabilidad, dependiendo de los costos de la tecnología y todo lo que involucra?, es otro tema. Pero realmente el entorno, la disponibilidad de materia prima que es la biomasa de Jacinto de agua, la disponibilidad de lugares o terrenos para poder hacer una planta, la viabilidad de conseguir la tecnología, hacerla localmente o comprarla existe, entonces el proyecto como tal es viable hacerlo.

Ahora la tecnología es lo que lo va a hacer más rentable o menos rentable. De por si con rentabilidad financiera o no, el proyecto tiene un beneficio social y ambiental muy grande haciéndolo. Igual tengo que hacerlo, aunque no lo use con fines energéticos, tengo que hacerlo ambiental, para el retiro del Jacinto de agua en el embalse, porque perjudica a las vida útil del embalse, que es un reservorio de agua que es usada para toda la población, aguas abajo hasta Guayaquil, en los trasvases. Lo que se debería considerar para la rentabilidad del proyecto, es el costo de la tecnología y la energía producida o energía térmica usada, sus subproductos, etc.

PREGUNTA 6

¿Cómo buscaría financiamiento para obras como estas que generalmente son de beneficio social, pero no se sabe si son rentables?

Si bien es cierto, cuando un proyecto por lo general del estado, tienen beneficio social, significa que lo tengo que evaluar desde un punto de vista económico, no necesariamente financiero, donde con el TIR y el VAN económico tengo que analizar su rentabilidad. Ahora puede ser que financieramente, para una empresa privada, no sea lo suficientemente atractiva, no obstante insisto en que puede ser rentable financieramente buscando la tecnología apropiada. O con el tiempo los costos de tecnología de punta van

disminuyendo con tecnologías probadas. Entonces para lograr el financiamiento habría que probablemente conseguir una alianza público privada, donde el inversionista obtenga su rentabilidad de acuerdo a su inversión, pero el estado también tenga que hacer su inversión por el beneficio social, ambiental, que va a existir y del cual el gobierno es responsable e involucrar a las comunidades junto con esa alianza de público privado formando una especie de modelo de negocio. También se puede hablar de una man-comunidad con un gobierno incluso local, un gobierno autónomo descentralizado municipal, etc.

PREGUNTA 7

¿Qué acciones considera importantes para implementar ya sea una empresa estatal, privada o mixta para administrar una planta de biogás y abono orgánico?

Para llevar a cabo este proyecto, ya materializarlo en un proceso de construcción, nosotros necesitamos obtener un financiamiento. Previo a esto, sería vinculado a la priorización de proyectos, tanto de la secretaria nacional de planificación, como de la presentación de proyectos que técnicamente también priorice los ministerios competentes. En este caso el ministerio de electricidad y el ministerio de sectores estratégicos, antes la Senplades, para buscar el financiamiento. Otra opción pudiera ser, que la corporación con financiamiento propio, de su gestión de generación eléctrica, decida invertir en este proyecto. También hay bastantes organismos como el IICA, el BID, la Cooperación Alemana, que tienen fondos para estos proyectos que tienen fines sociales ambientales y energéticos. También es posible obtener fondos, pero no obstante dependiendo del proyecto y dependiendo de la participación del estado, ellos tienen montos para determinados proyectos.

PREGUNTA 8

Como gerente de una empresa que maneja esta planta biodigestora que produce biogás y abono orgánico (biofertilizante sólido y biol) ¿qué acciones considera fundamentales para que sea sustentable y sostenible en el tiempo?

Considerando o partiendo de que ya hemos logrado un proyecto con tecnología apropiada, que está rentable y que ya lo hemos construido, para que sea sustentable

durante su operación, considero primero, que el modelo de gestión de recolección, debe ser sustentable, y segundo el modelo de gestión y mercadeo de los subproductos, como los abonos, el biol y actividades de pronto del biogás de uso energético como secado de granos. Es decir que son actividades que salen de la razón propia de nuestra empresa, que es generación de energía eléctrica, de lo cual hay tarifas, todo regulado. Entonces lo que hay que hacer es que ese modelo de gestión, de los subproductos del proyecto, sea sustentable, ¿Cómo? Con un modelo de gestión donde participen las comunidades y que pertenecen a un sector vulnerable del país como la Manga del Cura. Se debe lograr que este modelo de gestión no solo sea local, sino regional, nacional o internacional, porque se entendería que es un producto que yo lo puedo internacionalizar. Entonces mi modelo de gestión debe ser ambicioso para lograr que sea sustentable en el tiempo, porque de la generación se encargaría la misma Corporación, de los subproductos tengo que fortalecer ese modelo de gestión.

PREGUNTA 9

¿Conoce algún modelo de negocio inclusivo en un sector vulnerable como la Manga del Cura que haya tenido éxito? Por favor sus comentarios

Conozco que existen modelos de negocio exitosos, que toman en cuenta la participación o toda la actividad realizada por comunidades, sean en productos o en servicios que incluso crean modelo de gestión de este tipo de participación comunitaria, con beneficio solidario etc. y se busca financiamiento de este tipo.

Esto no es un regalo, sino la propia gestión que producen riqueza para ellos mismos y luego lo pueden invertir y multiplicar. En otra pregunta hablábamos que el modelo de gestión del proyecto de los subproductos debe ser totalmente fuerte ¿Por qué? no solo es escribirlo, sino construir los nexos necesarios con estas empresas financieras solidarias, conociendo los modelos y los tiempos que han utilizado, tanto organismos no gubernamentales como empresas privadas, como por ejemplo, en las empresas de ecoturismo productivo, de albergues deportivos, proyectos de generación de productos como queso, chocolates etc. Hacer todos los nexos a esta gente de sectores vulnerables que no tienen acceso a información o conocimiento. De estas instituciones dejarle creado ese modelo de gestión totalmente sustentable y fuerte, comprobado con esta

gente que ya se dedica a eso, donde las financieras solidarias lo que hace es también trabajar con las pequeñas inversiones de las comunidades.

2.8.6 Entrevista a Gerente de Empresa de Diseño y Construcción de Energías Renovables

El Ing. Diego Suárez Erazo, es MBA, Gerente de la empresa ENYA CIA. LTDA. que se especializa en Diseño y Construcción de Proyectos de : Energías Renovables y Eficiencia Energética, Biotecnología Industrial y Agropecuaria, Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible con amplia experiencia en proyectos de este tipo por más de 10 años.

PREGUNTA 1

¿Cuáles son las ventajas y desventajas para el Estado de generar energía eléctrica a través de una planta de biogás a partir del Jacinto de agua y además producir abono orgánico en un sector vulnerable como la Manga del Cura?

El Estado es una figura macro para evaluar los impactos de un proyecto como la planta de biogás. En el cuadro a continuación, se procura indicar los puntos esenciales en pro y en contra.

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1. Técnicas		
	Desarrollar tecnología propia de biomasa a partir de la transferencia presente durante el diseño, construcción, calibración y arranque de la planta.	Pueden presentarse posibles problemas por ser el primer proyecto de biomasa de jacinto de agua en el país. Sin embargo se ajustarán los valores de diseño durante la operación hasta lograr los mejores índices.
2. Energéticas		
	Uso de un recurso renovable para generación eléctrica y térmica, que precisa mucho el país más aún en un escenario de cambio climático.	Ninguna que se advierta.
3. Ambientales.		
	• Reducción significativa de flora	Ninguna que se advierta.

	<p>nociva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de hábitats de vectores (mosquitos, larvas) nocivos. • Reducción del sedimento depositado en el fondo del embalse, que causa GEI (gas de pantano). • Reducción de la eutrofización del agua del Embalse Daule Peripa. • Mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones asentadas en la ribera del Embalse, por menos mosquitos, mayor movilidad fluvial y menos tiempo y costo de transporte. • Mejora sustancial del paisaje fluvial. 	
4. Socio - Económicas		
	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevas fuentes de trabajo durante la construcción, operación, mantenimiento y comercialización de productos. • Nuevas posibilidades de actividades de ecoturismo fluvial en las riberas del Embalse, una vez despejado de jacinto de agua. • Posibilidad de siembra en verano, por la disponibilidad de biofertilizante líquido. • Ahorro de costos de producción agrícola, por uso de biofertilizantes producidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna que se advierta. • Aún si la tarifa de biogás se triplicara de 7,32 a 21 centavos USD/kWh (en un caso extremo), lo que significaría un pequeño egreso por el pago de la energía producida, el balance económico global sería muy positivo para el Estado ecuatoriano. Esto se debe al ahorro de combustibles subsidiados en el transporte de las poblaciones que actualmente ocurre, menores costos de atención médica y sanitaria a las poblaciones, menores costos de mitigación de gases de efecto invernadero, mayor actividad económica por venta y uso de biofertilizantes en agricultura orgánica.
5. Políticas		
	<p>La planta de biogás demostrará fehacientemente que la política pública de fomento de las ER, protección a la naturaleza y buen vivir, no es letra muerta solamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna que se advierta.

PREGUNTA 2

¿Considera que las políticas del Estado están orientadas a incrementar la participación de las energías renovables mediante biomasa en la producción de biogás para producir energía eléctrica, térmica y abonos orgánicos? ¿Por qué?

El Estado ecuatoriano, administrado por el Gobierno actual, ya ha llevado a cabo la parte formal de la tarea, colocando en la Constitución de 2008, Nueva Ley del Sector Eléctrico, Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones y otros cuerpos legales menores, varios artículos que destacan la importancia, promoción y normas que regulan las energías renovables en general. En otras palabras, el Estado y Gobierno sí promueven en términos oficiales el desarrollo de proyectos de energías renovables, entre ellos de biomasa.

Sin embargo si la pregunta se refiere específicamente a los nuevos proyectos de biomasa que se han desarrollado en el país a partir de la promulgación de la normativa vigente desde el año 2008, los resultados no son muy relevantes, puesto que se tratan de proyectos aislados y no como resultado de una política pública de efectiva promoción e introducción de nuevas energías renovables, a más de la hidroeléctrica.

En síntesis, el discurso y normativa oficiales no han sido acompañadas de un entorno favorable para el desarrollo público y privado de múltiples proyectos de energías renovables en general, y de biomasa en particular, como es la tendencia mundial. Particular importancia tiene el esquema tarifario aplicado a las diferentes energías renovables, entre las cuales se encuentra la biomasa, que no es suficiente para concretar emprendimientos privados.

El resultado es que no se han construido proyectos grandes, incluso a partir de los diseños realizados por instituciones públicas del sector energético. Únicamente se han desarrollado proyectos hidroeléctricos, dos eólicos (Villonaco y Galápagos) y algunos fotovoltaicos cuya potencia combinada es menor a 20 MW. Proyectos nuevos de energía de biomasa, a más de los existentes en los ingenios azucareros, ninguno nuevo.

La falta de proyectos de energía de biomasa (biodiesel, etanol, energía térmica y eléctrica), contrasta con el alto consumo de energía térmica en sectores como transporte

(44%) e industria (19%) del total de energéticos según el Balance Nacional de Energía del año 2014, editado por el MICSE el año 2016.

PREGUNTA 3

¿Cuáles son las regulaciones impositivas en el Ecuador? ¿Cuáles son los marcos legales? ¿Existen ventajas impositivas para este tipo de negocio? ¿Cómo se puede obtener la licencia ambiental?

El marco legal aplicable depende de la naturaleza de la entidad que administre la planta de biogás:

PROYECTO PRIVADO

Una planta de biogás privada está sujeta a la Ley de Compañías, SRI, ARCONEL, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Relaciones Laborales y tasas municipales locales que sean aplicables.

PROYECTO PÚBLICO

En el caso de que la planta de biogás sea administrada por una Empresa Pública, la ley que rige es la LEY ORGÁNICA DE EMPRESAS PÚBLICAS Dada por Ley s/n, publicada en Registro Oficial Suplemento 48 de 16 de Octubre del 2009 y sus reformas. Adicionalmente debe cumplir con todas las normativas del SRI, ARCONEL, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Relaciones Laborales y tasas municipales locales que sean aplicables.

En este caso, la Empresa Pública puede ocasionalmente seleccionar un socio estratégico privado que complemente sus capacidades tecnológicas, financieras y/o administrativas; en este caso el contrato de coparticipación debe registrar todos los términos en los que se ha acordado la asociación entre las partes.

PROYECTO PÚBLICO - PRIVADO

La LEY ORGÁNICA DE INCENTIVOS PARA ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADAS Y LA INVERSIÓN EXTRANJERA, es la que norma en primer término el desarrollo de una planta de biogás con inversión externa, siempre que estén en los

sectores priorizados por parte del Gobierno; además también se aplicarán las normas del SRI, ARCONEL, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Relaciones Laborales y tasas municipales locales que sean aplicables.

INCENTIVOS?

Se reconocen dos incentivos para el desarrollo de plantas de biogás:

1. Tarifas y despacho de la energía preferenciales, establecidas por el ARCONEL (Regulación 001/13). Sin embargo, la tarifa para generación con biogás es de 0,0732 USD/kWh, que al no ser correspondiente con la realidad, no permite emprendimientos privados, debido a que la tarifa real para generación de biogás estaría comprendida entre los 0,13 a 0,19 USD/kWh. Como referencia, el costo promedio de generación eléctrica en el año 2015 fue de 0,161 USD/kWh.
2. Otro incentivo existente se encuentra en el CODIGO ORGÁNICO DE LA PRODUCCIÓN, COMERCIO E INVERSIONES, que en su parte pertinente establece:

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

SEGUNDA.- Reformas a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno.

"Art. 9.1.- Exoneración de pago del Impuesto a la Renta para el desarrollo de inversiones nuevas y productivas.- Las sociedades que se constituyan a partir de la vigencia del Código de la Producción así como también las sociedades nuevas que se constituyeren por sociedades existentes, con el objeto de realizar inversiones nuevas y productivas, gozarán de una exoneración del pago del impuesto a la renta durante cinco años, contados desde el primer año en el que se generen ingresos atribuibles directa y únicamente a la nueva inversión.

Para efectos de la aplicación de lo dispuesto en este artículo, las inversiones nuevas y productivas deberán realizarse fuera de las jurisdicciones urbanas del Cantón Quito o del Cantón Guayaquil, y dentro de los siguientes sectores económicos considerados prioritarios para el Estado:

- a. Producción de alimentos frescos, congelados e industrializados;
- b. Cadena forestal y agroforestal y sus productos elaborados;
- c. Metalmecánica;
- d. Petroquímica;
- e. Farmacéutica;
- f. Turismo;
- g. Energías renovables incluida la bioenergía o energía a partir de biomasa;**
- h. Servicios Logísticos de comercio exterior;
- i. Biotecnología y Software aplicados; y,
- j. Los sectores de sustitución estratégica de importación y fomento de exportaciones, determinados por el Presidente de la República”.

Sin embargo, no bastan estos dos tipos de incentivos, porque faltan elementos de un entorno mucho más completo orientado hacia:

- Focalización de los subsidios a los combustibles fósiles, para que compitan las ER en condiciones de igualdad.
- Liberalización del límite de 30 MW de capacidad que puede ser instalada con proyectos de ER no convencionales.
- Formulación de regulaciones para autogeneración eléctrica de ER conectada a la red, con condiciones y tarifas atractivas.
- Uso eficiente de recursos renovables disponibles en el Ecuador, a más de la hidroelectricidad: solar y biomasa.

LICENCIA AMBIENTAL.

Según el último Acuerdo Ministerial 006, expedido el 18/02/2014 por parte del Ministerio del Ambiente, la categoría de la licencia ambiental de proyectos de una planta de biogás, depende únicamente de la potencia eléctrica instalada:

Para la planta de producción de biogás de CELEC EP HIDRONACIÓN, la categoría de licencia es la Tipo I.

A nuestro criterio y en el caso de biomasa, el MAE debería tomar en cuenta también el tipo de residuo que se procesa, la tecnología que se utiliza en cada planta y las características de cada proyecto.

PREGUNTA 4

¿Considera que la formación de un modelo de negocio en el que se involucre al Estado, la empresa privada y las comunidades tenga éxito en un sector como la Manga del Cura? ¿Por qué?

Para que un proyecto productivo sea sostenible, hacen faltan pocos pero importantes elementos que se resumen en el cuadro a continuación:

	ELEMENTO DE ANÁLISIS	CONDICIÓN NECESARIA	ANÁLISIS SITUACIÓN PLANTA DE BIOGÁS	ROLES PREVISTOS PARA LOS AGENTES
1.	PRODUCTOS NECESARIOS	Que lo que produce la planta de biogás, sea relevante y demandado por la comunidad local, regional, nacional e internacional.	Productos de la PPB: <ul style="list-style-type: none"> • Energía termoeléctrica renovable y descentralizada: sí es requerida. • Biofertilizantes sólidos y líquidos también para agricultura orgánica y recuperación de suelos degradados. 	Estado: dar libertad de nueva generación eléctrica renovable, sin limitación en potencia ni energía, como ocurre hoy. Empresa privada: administra la planta y demanda la energía y biofertilizantes. Comunidad: provee de fuerza de trabajo no calificada, se integra a la cadena de comercialización de los biofertilizantes y los demanda también.
2.	PRECIO DE VENTA	Que el rango de precios de venta en el mercado local y externo, cubra los costos de producción, reserva para cambio de equipos importantes, proyectos de expansión y utilidad razonable (20 – 30%).	<ul style="list-style-type: none"> • Tarifa de generación eléctrica actual no cubre el costo de generación de la planta de biogás, por lo que debería subir a un rango de 13 – 19 centavos USD/kWh. • Costo de producción debe ser soportado por la venta de energía excedente y biofertilizantes. 	Estado: política de transparencia absoluta de costos reales de generación hidroeléctrica y termoeléctrica existente, para comparar con valores reales con la ER no convencionales. Mecanismos de apertura de negociación entre generadores, autogeneradores con venta de excedentes y clientes demandantes de energía eléctrica renovable. Empresa privada:

				<p>administración eficiente de la planta de biogás, con criterio de sostenibilidad autónomamente.</p> <p>Comunidad: aceptación de los precios de venta de los biofertilizantes para agricultura orgánica intensiva, en sustitución parcial de agroquímicos importados.</p>
3.	MARCO LEGAL	Sector Energético: que exista la opción de generación con biomasa / biogás, con tarifas reales y prioridad en el despacho.	<ul style="list-style-type: none"> Hasta que una revisión al alza de las tarifas de generación eléctrica con biogás ocurra, apalancar con la venta de biofertilizantes y servicios térmicos, la generación eléctrica y térmica. 	La formulación del marco legal aplicable, únicamente compete al sector público, que permita la proliferación de iniciativas públicas y privadas de nuevos proyectos de biomasa.

PREGUNTA 5

¿Quién debería tomar la iniciativa para la implementación de este tipo de negocios a través de biomasa para producción de energía eléctrica, térmica y abono orgánico: el Estado o privada?

Ambos. Si el Estado define un marco legal no centralizado, tarifas reales y entorno de negocios no solo orientado sino con múltiples ejemplos del uso de todos los recursos renovables que tiene el país, muchos proyectos de biomasa podrían ser desarrollados por la empresa privada, puesto que de ésta manera se resolverían muchos problemas de residuos agropecuarios, agroindustriales y urbanos que actualmente no se lo hace, y con un retorno económico que lo haga suficientemente atractivo. Desde otro frente, un elemento importante también será la exigencia ambiental que cada generador de residuos, los procese indefectiblemente.

En casos particulares como el aprovechamiento energético del jacinto de agua que crece en los embalses, probablemente el Estado deberá apalancar financieramente la operación de una planta de biogás que los procese, desde el punto de vista de un proyecto multipropósito, no solamente energético.

Sin embargo, en cualquier caso la dirección de la planta deberá buscar mercados locales o externos para comercializar el biofertilizante producido, lo que es más cercano a una operación por parte de la empresa privada que pública, que esté orientada a no depender del presupuesto del gobierno, sino generar sus propios ingresos, reservas y ganancias.

PREGUNTA 6

¿Considera viable la implementación de una planta de biogás para producir biogás y abono orgánico (biofertilizante sólido y biol) ubicada cerca de poblaciones afectadas por el Jacinto de agua?

Sí, el proyecto de la Planta de Producción de Biogás es viable desde todo ámbito que se lo analice:

	DOMINIO	COMENTARIOS	BALANCE
1.	Energético	<ul style="list-style-type: none"> El país necesita diversificar su matriz energética, ante un escenario de Cambio Climático que pudiera afectar las cuencas hidrográficas y en consecuencia, la producción hidroeléctrica. Una vez construida y en operación, la planta de biogás de Hidronación, servirá de ejemplo para nuevos proyectos de biomasa (biodiesel, etanol, pellets, gasificación, incineración, etc.) La calidad del agua del Embalse y la menor presencia de sedimentos, también operarían en favor de la generación de la central MLDW. La planta producirá también energía térmica simultáneamente, que se la aprovechará localmente para el secado de productos agrícolas. 	Positivo
2.	Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> La primera planta de biogás será un hito en el nivel de transferencia de tecnología que se asumida por el sector energético del país. La mayor parte de equipos y obras, se los encuentra localmente; el resto se lo importará de fabricantes calificados. Se promoverá la fabricación y mantenimiento de los equipos de la planta, lo que demandará empresas y personal calificado. 	Positivo
3.	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> La reducción progresiva de la cobertura del Jacinto de Agua del Embalse Daule Peripa, derivará en beneficios ambientales tangibles para el ecosistema lacustre (calidad del agua, flora y fauna), las poblaciones vecinas por mejora en la calidad de vida, y reducción de vectores nocivos. Adicionalmente, se reducirán los sedimentos que se depositen en el fondo del Embalse, y los que sean arrastrados al pie del muro de contención, bajo el cual 	Positivo

		<p>opera la central MLDW.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Estudio de impacto ambiental de la planta, podría calcular los gases de efecto invernadero que producirá la planta, y comparar con los que provienen de la descomposición del Jacinto de agua en el Embalse, una vez que se pudren. 	
4.	Socio - Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Este enfoque es parte del componente Ambiental, pero por su relevancia se destaca por separado. • La planta genera puestos de trabajo durante la construcción y operación, tanto para personal calificado como no calificado. • La planta genera oportunidades de trabajo en la comercialización de los biofertilizantes sólidos y líquidos que allí se producen. • La planta ofrece la posibilidad del secado de granos 24/7 por un valor muy módico, que representa un ahorro económico a los productores locales. 	Positivo
5.	Político y Legal	<ul style="list-style-type: none"> • La concepción del proyecto por parte de CELEC EP Hidronación, las características previstas en el diseño, construcción y operación de la Planta de Biogás, cumplen perfectamente con varios preceptos constitucionales y de otros instrumentos legales vigentes (Diversificación de la Matriz Energética, Desarrollo de la Matriz Productiva, Seguridad Alimentaria, protección a la Naturaleza, Desarrollo Social Comunitario, Calidad de Vida, etc.) 	Positivo
6.	Económico - Financiero	<ul style="list-style-type: none"> • El financiamiento para la construcción y operación de la planta de Biogás, es el único punto que debe resolverse, asumiendo que el marco legal y tarifario del sector eléctrico no será modificado en el corto plazo. • Financiar la construcción con apoyo externo, préstamos blandos y/o modificar la tarifa de generación de biogás para tornar atractiva para inversión privada. • Vender los biofertilizantes en los mercados tradicionales y buscar clientes externos para exportarlos. 	Por resolver

En conclusión, el único problema que hay que resolver es económico – financiero. Todos los demás aspectos son ampliamente positivos y pesan tanto o más que el financiamiento.

PREGUNTA 7

¿Cómo buscaría financiamiento para obras como estas que generalmente son de beneficio social, pero no se sabe si son rentables?

El proyecto sería claramente rentable en la contabilidad tradicional, con una tarifa eléctrica real (mayor a la actual en 2 a 2,4 veces más), demanda de biofertilizantes asegurada local e internacionalmente (tarea de la administración de la planta) y otros ingresos secundarios por el servicio de secado de productos agrícolas (negociación local de la administración de la planta con los productores de la zona) y venta de bonos de carbono equivalentes (si se recuperaría el mercado oficial y voluntario de los CERs, en la nueva etapa del Protocolo de Kioto). En este caso, una empresa privada podría invertir para desarrollar y operar el proyecto, en forma conjunta o bajo el régimen de concesión de CELEC EP Hidronación, dueña y promotora del mismo.

Se puede procurar financiamiento blando en agencias de cooperación bilateral (GIZ, JICA, KOTRA, ADEME, etc.), representadas por las embajadas de países desarrollados amigos, o cámaras de comercio bilaterales, que tengan mayores contactos con empresas externas que puedan financiar y/o construir la planta.

Fondos ambientales como el Global Village Energy Partnership (GVEP), Global Environment Facility (GEF), entidades como la International Renewable Energy Agency (IRENA), Energy and Climate Partnership of Americas (ECPA), bancos de desarrollo multilaterales (IDB, CAF), podrían financiar o cofinanciar proyectos como la planta de biogás, mediante fondos concursables no reembolsables total o parcialmente, o préstamos muy blandos.

Por último, CELEC EP podría crear un fondo propio revolving para proyectos de energías renovables y eficiencia energética que sean calificados en varios ámbitos. Este fondo se realimentaría con los excedentes que generen todo tipo de proyectos de ER no convencionales.

El estado puede asignar partidas para cubrir los costos de construcción y operación; los productos de la planta pueden ir al presupuesto general de CELEC EP, como aparentemente ocurre con las demás unidades de negocio que no generan directamente su propio presupuesto, sino la CNEL.

PREGUNTA 8

¿Qué acciones considera importantes para implementar ya sea una empresa estatal, privada o mixta para administrar una planta de biogás y abono orgánico?

En términos estrictos no debería importar la naturaleza de la empresa (si es pública, mixta o privada), que administre la planta de biogás, o incluso el marco legal específico en el cual se desenvuelva, sino los resultados económicos, financieros, administrativos, tecnológicos, ambientales y sociales que se logren con su operación.

En principio, la planta de biogás debe ser operada bajo los parámetros de diseño realizado, para conocer y crear experiencia en su operación eficiente. Luego estudiar todas las posibilidades de mejoramiento continuo, expansión, creación de negocios colaterales y actualización de procesos. Todo este conjunto debe estar orientado a obtener el máximo rendimiento de la planta, que garantice su sostenibilidad en todo sentido.

PREGUNTA 9

Cómo gerente de una empresa que maneja esta planta biodigestora que produce biogás y abono orgánico (biofertilizante sólido y biol ¿qué acciones considera fundamentales para que sea sustentable y sostenible en el tiempo?

La planta debe ser administrada como una unidad industrial productiva con los mejores estándares de eficiencia y eficacia, que produce energía eléctrica y térmica renovable y biofertilizantes que deben ser comercializados local (en el Ecuador) y externamente (exportación).

Con los índices de operación y administración eficiente, se argumentará ante las autoridades que la tarifa de generación con biogás sea incrementada a los niveles indicados, de tal manera que sea rentable su operación y ofrezca márgenes razonables.

En resumen, no debe importar si la planta es pública, privada o mixta. Lo que se debe cuidar es cómo se la opera para obtener el máximo provecho energético, ambiental y económico por la venta de los biofertilizantes y servicio de secado, en equilibrio con la colectividad a la que sirve.

PREGUNTA 10

¿Conoce algún modelo de negocio inclusivo en un sector vulnerable como la Manga del Cura que haya tenido éxito? Por favor sus comentarios.

En las comunidades indígenas de Chimborazo y Cañar, se desarrolló desde el año 2006 la producción de prendas de vestir con la lana de las alpacas que fueron importadas hace años para repoblar los páramos de la sierra central ecuatoriana. El proyecto se llama Paqocha y es un modelo de producción inclusiva en una zona más deprimida social, cultural y económicamente aún que la Manga del Cura.

Actualmente las prendas de vestir se comercializan esencialmente en el exterior y han realizado desfiles en salones de moda de París.

¿Cuáles son los factores de éxito de Paqocha?

- a. Capacitación e involucramiento completo de las comunidades productoras de alpacas y lana cruda.
- b. Producto de diseños con calidad internacional.
- c. Marketing y comercialización nacional e internacional efectiva.
- d. Comercio justo.

2.8.7 Entrevista a Experto en Estudios de Impacto Ambiental y Remediación

La Ing. Carlos Granja Rodríguez es experto en Estudios de Impacto Ambiental y Remediación de proyectos , ha dirigido proyectos tales como: Actualización del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Hidroeléctrico Angamarca Sinde incluyendo su Línea de Transmisión, Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Eléctrica Santo Domingo-Esmeraldas de 230 Kv y de la Ampliación de la Subestación Eléctrica Esmeraldas de 230/138/69 KV, con amplia experiencia en estos tipos de estudios y Director de CHARLIEG INGENIERÍA Y REMEDIACIÓN CIA. LTDA.

PREGUNTA 1

¿Cuáles son las ventajas y desventajas para el estado de generar la energía eléctrica a través de una planta de biogás a partir del Jacinto de Agua y además de producir abono orgánico en un sector vulnerable como es la Manga del Cura?

Como ventaja tenemos la producción de energía que va relacionada a un elemento que tiene que ser retirado del embalse, eso es importantísimo. Pero, a más de eso, está la parte social, entiendo que va a ser inclusivo o va a trabajar la gente de la Manga del Cura o recibe utilidades de ese negocio. Para mí, eso es importantísimo, así aunque no obtenga un beneficio en tu corrida financiera o tenga una evaluación económica financiera positiva, con estas externalidades que le llaman los economistas, puedes hacer al proyecto como benéfico, positivo y factible.

Desde el punto de vista ambiental, es factible, porque estás haciendo una remediación, estás utilizando un elemento que afecta al embalse para sacar provecho de ese elemento, eso es importante y es una ventaja.

Desventajas, es la participación de la comunidad, en tu proyecto yo creo que va a ser bien difícil definir cuál va a ser la participación de la comunidad si va hacer por utilidades, por trabajo o como lo haces inclusivo, eso para mí es lo más importante y lo más difícil y tienes que tomarlo en cuenta en tu tesis para desarrollarlo.

La Manga del Cura debe tener una asociación consolidada, y eso va a ser bien difícil, sacar una consolidación en una Asociación. Tal vez llegues a muy pocos beneficiarios. Entonces lo importante primero es organizar a la población, definir sus prioridades, definir si el proyecto puede ir en marcha, porque a lo mejor no le interesa a la población y se termina la inclusividad.

Yo creo que tienes que cambiar la óptica del negocio, o sea primero es hacer que sea negocio para ellos y negocio para ti. Entonces ¿cuál es el negocio para ellos? es estar bien definidos los costos de compra de lechuguín y definido el balance económico y ellos van a hacer cierre para saber si es o no rentable. Si es rentable para ellos, el negocio va, el problema es hacerlo inclusivo. Porque pueden ser que dos personas hagan todo el trabajo, si necesitas un volumen normal, entonces ahí lo importante es que llegue a una asociación, sea que hagan dos personas el trabajo, porque, tal vez lo cojan muy rápido y todo el lechuguin carguen y aporten lo más rápido antes de que proceses. Entonces pagas a la asociación y ellos distribuyen la riqueza o sea el modelo de negocio es importante. Por eso, primero ellos deben organizarse para luego definir el

procedimiento, porque si solo son dos personas o dos familias o cuatro familias, se pierde la inclusividad.

Se puede definir, si quieres hacerle el negocio con el cacao, cuanto fertilizante necesita, eso es tanto dinero, yo les voy a proveer de eso y el mercado se transmite a ellos, no a ti, y ellos descuentan tanto y ustedes me dan tanto, entonces las reparticiones van en función de las ganancias del cacao, no de las ganancias de la recolección, es importante. Lo fundamental aquí es ¿cómo llegar a ser inclusivo?

En el caso que la planta suministre energía, se los puede dar al SNI y ahí sabes quien te va a comprar, te puede comprar Hidronación, el Estado. Pero lo que no debes hacer, es regalar el voltaje, tienes que cobrarle de alguna forma, de lo contrario no va el negocio en marcha.

PREGUNTA 2

¿Considera que las políticas del Estado está orientada en incrementar la participación de la energía renovable mediante biomasa en la producción de biogás para producir energía eléctrica o térmica y abono orgánico? y ¿por qué?

Bueno, ahora hay tarifas preferenciales para producción ecológica, de biogás o de bagazo de caña y todo lo demás. Pero depende mucho del despacho. Mientras no despaches energía, la tarifa preferencial no te interesa, si tengo la tarifa preferencial y por lo tanto tengo que despachar antes y es importante que opere al 100% del tiempo de la planta.

Eso es lo que debo comprometer, porque de alguna forma necesito asegurar mi generación y despacharla. Entonces es importante diversificar el negocio con la generación eléctrica, con biogás ecológica y con otros productos que den otros giros al negocio, como los fertilizantes, porque si falla uno tiene el otro negocio. Porque es difícil que el estado haga negocios con pequeños generadores, más bien recomiendo que busques un cliente, no al estado y ahí sí puede funcionar.

Por ejemplo la Favorita, les vendo a ellos, con tal que te conectes al sistema nacional interconectado ya tienes tu cliente fijo, que le vendes a un valor menor porque la generación es baja. Otro asunto puede ser un cliente relacionado a Hidronación, que está

subvencionando la energía eléctrica de campamentos y de un poblado, entonces le vendo a Hidronación para que ésta me pague.

Entonces tienes que ser cautivo a tu cliente, sino no funciona, porque el estado te va a decir no quiero la generación y tienes que parar. Otro cliente, uno adicional por ejemplo un invernadero, que necesita luz permanente que estoy generando yo mismo, que no me cuesta nada para el crecimiento de legumbres, lechugas que son hidropónicas, si pones luz las lechugas crecen más rápido y de esta forma tengo mi cliente. También puede ser un aserradero para la teca y genero el aserradero de los bambú puede ser un cliente permanente que Hidronación te pague, no quiero decir que todo te va a pagar Hidronación, pero como la Manga del Cura esta dentro del área donde esta Hidronación, puede ser inversión o puedo buscarme un hacendado que quiera hacer unos invernaderos y que sea mi cliente.

PREGUNTA 3

¿Cuáles son las regulaciones impositivas en el Ecuador? ¿Cuáles son los marcos legales, existen ventajas impositivas para este tipo de negocio? ¿Cómo se puede obtener la licencia ambiental para este tipo de proyecto?

La licencia ambiental se obtiene rápido, porque este es una ficha ambiental, no es un Impacto Ambiental. Tienes que llenar una ficha ambiental, donde determinas las características, primero climáticas, después pisos climáticos, después riesgos naturales, después parte social, la parte física, suelo, agua, pero totalmente general, con información secundaria. Lo contrario si está en una zona protegida, si lo está, puede saltar de ficha ambiental a estudios de Impacto Ambiental. Tienes que revisar, si hay un bosque protector por ahí, porque si lo hay, sacarle de tu bosque protector, para que sea una ficha ambiental.

Lo importante que una ficha ambiental tiene unas medidas ambientales, que no es plan de manejo, es un listado de medidas ambientales para hacerle seguimiento y te da una licencia ambiental, se paga una garantía y si eres del estado no te cobran.

PREGUNTA 4

¿Considera que la formación de un modelo de negocio en el que se involucra el estado, la empresa privada y la comunidad tenga éxito en un sector como la Manga del cura? y ¿Por qué?

Va a tener importancia por la parte social, pero para el estado no le va a interesar una generación muy pequeña, eso tiene que ser, un aporte social de una entidad como Hidronación, que puede introducir esa energía a la línea de transmisión que tiene. Prácticamente es una medida de mitigación, ya que los lechuguines están eutrofizando el lago, obstruyendo la navegación de las personas, entonces si lo utilizo, mejora las vías de comunicación, elimina el proceso de eutrofización en el lago. Debido a que los lechuguines están ahí, no hay paso de luz solar, por lo tanto los procesos se vuelven anaeróbicos y empieza a podrirse en la parte de abajo del embalse.

PREGUNTA 5

¿Quién debería tomar la iniciativa para la implementación de este tipo de negocio de biomasa para producir la energía eléctrica térmica y abono orgánico el estado o privada?

Si tuviera dinero, analizo que el negocio puede ser, voy a obtener un precio de venta interesante, tengo un mercado para ese fertilizante, entonces invierto como particular. Pero no pensando en la generación, la generación me sirve para el proceso, usándolo básicamente en la planta, mi venta principal es el fertilizante. El Estado realizará un aporte, si observa un beneficio social amplio donde él definirá, pero el proyecto lo tiene, pero necesita gestión para lograrlo. El inversionista privado, observa la evaluación económica, unos índices aceptables, donde diga usted no gana el 16 por ciento de la tasa de retorno, sino gana un 12 por ciento y lo demás lo da a la comunidad y obviamente ustedes trabajan por algo, o pueden trabajar para la comunidad, después de sus sueldos, puede ser un emprendimiento interesante para beneficio de la comunidad.

PREGUNTA 6

¿Cómo buscaría financiamientos para obras como éstas que generalmente son de beneficio social pero no se saben si sean rentables?

Este financiamiento es netamente ayuda internacional, porque es un emprendimiento nuevo, que va a ser un modelo, entonces si me van apoyar internacionalmente. Pediría financiamiento, si yo fuera como persona natural, a una ayuda internacional, porque primero es un proyecto de energía renovable, segundo proyecto que ayuda a la comunidad y tercero proyecto de tecnología apropiada, que es desarrollada en nuestro medio para nuestro medio.

PREGUNTA 7

¿Qué acciones considera importantes para implementar ya sea una empresa estatal, privada o mixta para administrar una planta de biogás y abono orgánico?

Primero identificar el mercado e identificar los beneficiarios, eso es importantísimo, sin eso no puedes desarrollar este proyecto, si es la comunidad, como van a aportar y obviamente de ahí sale quien es beneficiario.

Pero yo creo que ahora la fertilización ecológica sin uso de fertilizantes químicos es importante, creo que aquí mismo puede tener mercado importante y con costo de movilización adecuados, pero también está el biol, el gas para uso de calentamiento de secadoras que puede buscar un mercado relacionado.

PREGUNTA 8

¿Cómo gerente de una empresa que maneja esta planta biodigestora que produce biogás y abono orgánico (biofertilizante sólido y biol que acciones considera fundamentales para que sea sustentable y sostenible en el tiempo?

Primero, la materia prima va a estar disponible siempre, pero tiene que ser recogida y transportada mediante la utilización del personal que teóricamente es de la comunidad. Para mí lo importante son los convenios, los compromisos, sin los compromisos yo no hago este proyecto. Tengo que generarlo con la comunidad y con mi cliente, usted me va a comprar mínimo tanto y nosotros vamos a pagar a la comunidad tanto. El compromiso es con la comunidad, porque si se abre el proveedor de la comunidad, primero se pierde el sentido inclusivo y segundo ¿quién me hace eso?, la comunidad me da un precio razonable, pero después tengo que pagar y me pueden hacer un precio que me hacer caer el negocio.

Para crear compromiso se debe diferenciar en la comunidad los líderes legales y legítimos. Los legales son los elegidos y los legítimos son líderes natos, que ellos saben que si ellos dicen una cosa, ellos saben que está bien y la comunidad se acoge. Hay que identificar esos líderes legítimos, no los legales. Trabajar con los legítimos porque son los que pueden validar cualquier documento y seguir con los procesos. Y lo importante es darle continuidad al proceso, porque se firma con la comunidad. Por eso primero tiene que estar socializado con la comunidad, para todos sepan en que qué condiciones se introduce al negocio y cualquiera que venga después, lo firme y ratifique la firma. Porque si vas con los líderes legales, porque tienen personería jurídica, te firman y el rato que haya otra elección, desconocen el compromiso, para eso se trabaja con la comunidad para identificar los líderes legítimos y si no los hay, promoverlos y trabajar con ellos dándoles capacitación y ellos van aceptando, identificando , entendiendo y apropiándose del proyecto.

PREGUNTA 9

¿Conoce algún modelo de negocio en un sector vulnerable como la del Manga del Cura que haya tenido éxito?

Yo conozco gente de la Manga del Cura, que no pone todo su compromiso, no hay una organización definitiva, es similar a lo que pasa en el Valle del Chota. Ahí ha habido emprendimiento, todo va bien, se maneja el proceso, pero cuando se los deja para que continúen con el proceso ya no siguen. Acá, lo importante es el seguimiento del proyecto, si ustedes dejan ese proyecto sin seguimiento, no va a salir. Hay que trabajar bastante con la comunidad, si quieren sacar el proyecto con la Manga del Cura. Los proyectos pequeños que he visto, han fracasado, porque no ha habido seguimiento, que es vital, pero ¿cómo haces un seguimiento?, si no recibes remuneración. Primero el proyecto debe tener un dinero para el seguimiento, para la producción, para el aporte social y que sea rentable. Sin eso no vas a tener rentabilidad, la gente no va a trabajar por gusto. Más bien, a quien le interesa liberar al embalse de los lechuguines, es a Hidronación y ellos podrían aportar, no el costo total, pero una parte, porque prácticamente están haciendo limpieza del embalse.

Por eso Hidronación podría asumir costos, que puede ser, así como los bonos de carbono, que pueden ser bonos de lechuguín, porque se están limpiando el embalse. Es importante que Hidronación si quiere operar, evalúe si ¿hay producción suficiente de lechuguín?, con la posibilidad de realizar una producción extensiva, hay que ver volúmenes.

El rédito es a la comunidad, si ve que si ingresa dinero, que no sea mucho, pero permanente va a trabajar. Entonces hay que trabajar con una asociación de la comunidad, o se puede inventar una asociación benéfica importante en la Manga del Cura, entonces trabajo con ella, ella organiza a la gente, pero fuerte donde participen todos, pero tengo que saber cuánto voy a producir para definir cuanta gente necesito.

2.8.8 Entrevista a Técnico de Campo del MAGAP Provincia de Manabí

El Ing. Edixon Espinoza Vera es Agrónomo de profesión, se ha desempeñado como Técnico de Campo del MAGAP, en el sector de la Manga del Cura desde el año 2003, el mismo que ha participado en varios proyectos tales como el del Corredor Central, asesoramiento en el Proyecto de la Planta de Procesamiento de Cacao Nacional de Fino Aroma en el Recinto de Santa María y otros sectores de la Manga del Cura.

PREGUNTA 1

¿Cuáles son los planes que ofrece el MAGAP a los agricultores de la Manga del Cura?

Los planes y servicios que el MAGAP ofrece, a nivel nacional, están la Semilla de alto rendimiento de maíz duro; que estamos subsidiando a la agricultura con \$240 por cada kit comprado.

El kit consiste en dar la semilla, 60.000 semillas de maíz, dar la fertilización. Hay tres planes: Fertilización alta, mediana y baja, según el criterio del agricultor. Se debe tomar en cuenta que el maíz es una gramínea, y las gramíneas son las plantas que más consumen nutrientes y las que más degradan el suelo, las que más absorben nutrientes.

En vista de esto, el gobierno da una buena fertilización, a través del subsidio y se ha conseguido con las empresas, que ellas también subsidian \$96. Entonces un agricultor

está recibiendo un promedio de \$290 de subsidio por cada kit comprado. Un kit de alto rendimiento que tiene un precio de \$800, el estado le vende al agricultor a un precio de \$450- 430. Con ese kit, el agricultor coge de 230 a 250 quintales por esta zona.

A nosotros nos vendría muy bien la planta que ustedes tienen en proyecto, para que ese abono orgánico que se produce, sea utilizado en las fincas orgánicas, que estamos dando, entonces nosotros a través de la empresa KAOKA, nos da un premio, por la calidad del cacao que son \$9, tras eso nos regala un kit.

Con el proyecto que ustedes quieren formar y administrarla acá, nosotros podemos hacer que, ese abono orgánico, que la empresa nos va a traer (KAOKA) para los agricultores, comprarlo a la empresa, y generar más fuentes de trabajo dentro de la misma comunidad.

PREGUNTA 2

¿Considera que la formación de un modelo de negocio inclusivo a partir del Jacinto de Agua tenga éxito en un sector como la Manga del Cura? ¿Por qué?

Le comento que el proceso de nosotros, como empresa, que hemos traído acá, ancla para la comercialización del cacao, directo al mercado internacional, es ambicioso. Ellos necesitan en el 2017, 4 mil toneladas de cacao orgánico, apenas a nivel del país se está comercializando 1600 toneladas, con sello orgánico, entonces imagínese si logramos esa empresa, que ustedes quieren montar, y nosotros logramos hacer los abonos orgánicos a través de la corporación, nosotros seríamos el ancla para vender a todas las organizaciones que esta empresa tiene con el sello orgánico, que están incluidas dentro de esta comercialización, en el caso de La Independencia, El Reten, Los Ángeles; que son 4 organizaciones que están incluidas, dentro de esta organización para la comercialización asociativa .

PREGUNTA 3

¿Cuántas asociaciones conforman la Manga del Cura? Es importante para definir el mercado objetivo del abono orgánico. Por favor sus comentarios.

Aquí son 38 organizaciones campesina, que hay dentro del Manga Del Cura, pero las que están en este negocio exclusivo de comercialización asociativa, de cacao nacional fino y aroma, con sello orgánico, con el Kosher son 4 organizaciones: Corporación de Pequeños agricultores de la Manga Del Cura, Asociación de La Independencia, Corporación Nuevo Amanecer y Corporación Los Ángeles. De estas 4 tenemos 140 agricultores orgánicos, pero esto va creciendo, en este momento hay 70 más; con eso haríamos 210 que están en proceso de certificación. Ya se tuvo la primera inspección, viene la segunda inspección y ya quedaría a cargo del inspector interno, que tenemos, para darle seguimiento, y ellos ya estarían listos para vender en la próxima temporada de cosecha, que comienza en diciembre del 2015.

PREGUNTA 4

¿El abono orgánico que ustedes utilizan tiene certificado? Debe pasar por laboratorio y realizarle pruebas. Por favor sus comentarios.

Nosotros hicimos el Súper 5, que se está utilizando en Colombia para el Cacao y que lo aceptó el “Kosher” en Colombia. Entonces, nosotros aquí ya lo preparamos, mandamos muestras y estamos esperando resultados, a ver que nos dicen, porque ya se envió. Incluso el italiano que vino aquí, a conocer las evaluaciones, yo tenía aquí en esta pizarra, anotado todos los componentes, ¿cómo se hacía?, ¿para que servía? y se llevó muestra.

PREGUNTA 5

¿Cuáles son los mayores productos que ustedes tienen aquí? ¿Cuáles serían los potenciales consumidores del abono orgánico? Por favor sus comentarios.

El maíz, el plátano, el cacao (está en primer lugar); y el cacao nacional, que tiene algunos genotipos; el criollo, el amazónico, el venezolano y algunos genotipos que todos tienden a dar aroma. El caco trinitario CCN51 también tiene una gran población aquí.

Nosotros hemos cultivado maíz de excelente calidad, con abonos orgánicos, estamos induciendo a la gente que utilice más abono orgánico, porque uno de los problemas es que generalmente los componentes de nutrición, que requiere la planta: el fósforo, el

potasio, el magnesio, que son de radicales electrónicos positivos y como ustedes saben, la tierra, por la arcilla tiene radicales negativos, entonces al poner un fósforo, un potasio, un magnesio, un silicio, que son de cargas electrónicas positivas, al ponerlos en el suelo, que tiene la cantidad enorme de arcilla, la arcilla los atrapa y no los deja disponible para la planta; entonces ese es un problema que tenemos, porque ya se ha consumido toda la materia orgánica, que es la que ayuda a la conductividad eléctrica del suelo, no tenemos materia orgánica. Si vienen los abonos orgánicos, se pone la capacidad orgánica en el suelo y se genera nuevamente la conductividad eléctrica y los nutrientes como fósforo, potasio, magnesio y silicio quedan disponibles, para que la planta los absorba. Los dos componentes principales en la producción, por ejemplo para la polinización es el fósforo y para la formación de las células que conforman el grano, es el potasio, porque es el que da fortalecimiento a las células que conforman el grano y el fósforo es el que da la conductividad, para que haya una buena polinización, entonces si no están esos dos nutrientes hay problemas.

PREGUNTA 6

Uno de los competidores del abono orgánico es la urea ¿los agricultores de ésta zona siguen usándola? ¿Cuáles son sus características de utilizarla? ¿De qué forma puede utilizar el abono orgánico? Por favor explíqueme sus ventajas o desventajas.

Sí, siguen utilizando urea, que es el principal componente del nitrógeno, en este caso para el maíz, es el que más consume la planta. El problema es que el nitrógeno como tal, tiene radicales electrónicos negativos, al igual que el suelo, al poner nitrógeno puro al suelo, dos cargas del mismo polo se repelen. Lo mismo sucede con los productos químicos, el suelo tiene arcillas que son negativas y el nitrógeno que es negativo, no va a pegar. Por eso le ponen un relleno que es el hidrógeno, el cual es el veneno del suelo.

El problema es que el agricultor hace cultivos intensivos de 4, 5 y hasta 10 hectáreas. Para evitar la falta de nutrientes, en una siembra 40x40 de maní y siembro cada 3 metros una hilera de maíz. A ese choclo no le pongo urea, incluso estoy controlando gusanos coboyeros, con insecticidas orgánicos, hecho de ají, ajo y de cebolla paiteña.

Si al agricultor le damos abono orgánico, el agua no va a tener mucha contaminación, esa agua se consume en Guayaquil, la península de Santa Elena. Yo los felicito por lo

que ustedes están haciendo, deberíamos de ese recurso que se genera a través del agua, devolver una parte, se necesita una empresa que se dedique a eso; incluso la cría de peces se ha bloqueado, porque el agua no tiene oxígeno, porque el lechuguín lo está absorbiendo, las raíces de las plantas también respiran, hay una gran cantidad de lechuguines y el agua se queda sin oxígeno y hay peces que se están muriendo.

La cuestión también, es que hay muchas fincas, que ya están en su decadencia de 50 años, de 40 años y su producción está bajando y la producción máxima de ese agricultor está entre 5 quintales al año. Con las podas que realiza el MAGAP, logró incrementar el año pasado, tres veces más la producción, cogía 4 quintales ahora está cogiendo 12.

PREGUNTA 7

En la parte social, muchos de la gente joven de esta zona ha emigrado, ¿cómo ve la situación del agricultor de esta zona que tiene por ejemplo de 10 a 15 hectáreas y desea cultivarlas? Por favor sus comentarios

Una de las maneras de conservar dichas hectáreas y que se siga cultivando, es asociándose, para poder hacer esos trabajos que ya 2 ó 3 personas que tienen una finca no lo puedan hacer. Y, además no tienen capacidad económica, para que otras personas trabajen, y pagarle un sueldo digno para vivir. Ese es el problema que tienen los pequeños agricultores, que pueden tener 5, 10 hasta 20 hectáreas, pero no la pueden trabajar totalmente. Por ejemplo, una persona sola, que tenga 4 hectáreas de cacao, es imposible que le dé un buen mantenimiento para mejorar su producción.

PREGUNTA 8

Como Ministerio de Agricultura y Ganadería ¿cómo observa la demanda de abono orgánico a nivel nacional y si es posible internacional? Por favor sus comentarios,

Nosotros como Ministerio de Agricultura y Ganadería, el año pasado compramos alrededor de 20.000 toneladas de abono orgánico para la producción del café, solamente para los viveros de café, se entregó a todos los viveros comunitarios. Se les entregó una materia prima, entonces la demanda de consumo, para montar la empresa, sí hay. Y

como estado, nosotros podemos incentivar al gobierno a que compre, podemos hacer que la organización, a través del portal de compras públicas participe en esta oferta.

Como ejemplo en Manabí hay una empresa se llama “Campoverde”, el único que participó, ganó y vendió todos sus abonos, incluso la materia prima hecha de cáscara de coco; la recogen toda y la muelen y eso lo pusieron a medio descomponer y eso nos vendieron como abono orgánico y nosotros como necesitábamos para los viveros de café, lo compramos

Reitero que nosotros hemos venido trabajando en este sistema orgánico y para nosotros sería fundamental manejar eso, porque una empresa necesita cierto volumen, son 4000 toneladas para el 2017 y orgánico para los 210 agricultores que ya se encuentran certificados, se necesita darle un kit de abono orgánico, para la fertilidad del suelo, donde se está extrayendo la materia prima que ellos necesitan. A nosotros, como organización y a todos mis compañeros nos caería bien porque todo el acopio de ese cacao, se daría aquí; aquí se lo maneja y de aquí sale a Guayaquil.

PREGUNTA 9

¿Cuándo dice “certificados”, a qué se refiere? ¿Cómo se hizo el proceso de certificación? El Certificado orgánico se refiere a orgánico, sin agroquímico de ninguna forma. Por favor sus comentarios.

Aquí la gente es capacitada, hay señaléticas que se pondrán indicando que una finca es orgánica. Nosotros emitimos los certificados orgánicos a través de Kosher, una vez que ellos certifican, se tienen su correo electrónico y todo, usted se mete a la página web y busca si tal agricultor es certificado y le sale el nombre, como todo es digital...

Nosotros somos corporación, tenemos vida jurídica, con vida jurídica, acuerdo ministerial, tenemos RUC. También hay la asociación de ganaderos, que se lo tomaría en caso de necesitarlo.

2.8.9 Conclusiones de las Entrevistas

- La política del estado está orientada hacia la producción de energías renovables y la utilización de materia orgánica para la producción de energía eléctrica,

existe cierto subsidio que da el estado en la producción de este tipo de energía, sin embargo unos de los problemas que se ha encontrado aquí es la falta de transporte para trasladar estas grandes cantidades de bio masa a la producción de energía, los costos de producción son bien importantes en la producción de energía eléctrica y abonos.

- El punto estratégico realmente no está dado por la cercanía de la población, sino más bien el punto estratégico está dado por la cercanía entre el punto donde se encuentra el lechuguín o las zonas del lechuguín, el punto de recolección y las facilidades que se tengan de evacuación del material.
- La idea de la producción de energía eléctrica con el lechuguín a través de un proceso de biodigestores parte de un principio que se denomina la generación centralizada, esto es producir energía en el mismo punto donde se consume.
- Este es un proyecto que habría que analizarlo desde dos puntos de vistas: El primero, la rentabilidad financiera y el otro la rentabilidad social; si buscamos la rentabilidad financiera quizás no sea muy atractiva para un inversionista, pero si analizamos la rentabilidad social la proyección es altísima.
- Este tipo de proyecto va a mejorar la situación económica de mucha gente dando trabajo, dando facilidades para navegación en el embalse, el lechuguín consume mucha agua y al desalojarlo, va a generar más energía eléctrica, entonces desde el punto de vista social la rentabilidad del proyecto es alta.
- Va a ayudar para que se desarrollen algunas actividades adicionales, alrededor del negocio, van a desarrollarse algunos negocios secundarios que también van a generar puestos de trabajos.
- El proyecto si se lo presenta de la manera adecuada, va a ser muy atractiva, porque por un lado vamos a generar energía limpia, se va a generar productos también alternativos y podemos generar también turismo.
- Dentro del proyecto debe estar definido como va a funcionar la empresa, como se la debe constituir , quienes van a ser los directivos, los dueños de la empresa,

deben estar bien definidas las responsabilidades, debe buscarse la armonía entre los que invierten, los usuarios de energía, los usuarios de los productos, la población de la zona.

- Este proyecto de desarrollo sería productivo, si participan esas comunidades, participa el gobierno, participa la empresa privada y saca adelante la zona de influencia del embalse, no solamente que satisfaga las necesidades básicas insatisfechas para sacar de la pobreza a las personas de la Manga del Cura, sino que se realice un proyecto de desarrollo de la zona.
- Esto obliga a desarrollar un modelo de gestión con la parte inclusiva, porque para que esto sea sustentado, tiene que hacerse modelos de gestión de participación del estado, no necesariamente del gobierno central, sino de los gobiernos autónomos, la empresa privada, ellos están dispuestos a invertir y las comunidades.
- Digamos que tenemos tres actores: la empresa privada con su aporte principal y éticos; el estado, su aporte principal: Normas, Regulación, ley, entendiendo que allí está, todo el marco jurídico para que esto funcione, y tal vez no es el primero, sino es el segundo. El primero es comprar la energía y garantizar el mercado, ósea la compra para el sistema nacional interconectado; y la comunidad, no importa como lo definamos después. En estado, debemos estar claro que es: ejecutivo más gobiernos autónomos descentralizados, Juntas parroquiales, Municipales y Provinciales.
- Al momento de la definición del modelo, hay que tener en cuenta algo que es fundamental para que esta gente, cada uno de los diferentes actores y particularmente este actor, participación ciudadana, no entre y se salga, sino que entre y se quede. Todo el modelo debe girar lamentablemente o felizmente en función de cuánto va a ser el beneficio.
- Es importante que el pequeño productor entienda lo que está haciendo, lo que está consumiendo, con esta producción, la manera como produzco, al inicio costará, después a largo plazo serán mejores resultados. También influye el tema

de la asociatividad, que a lo mejor solo, tengo un bajo rendimiento, pero si junto la producción con la de mis vecinos se puede mejorar.

- Ese tipo de proyecto que tiene que ver con desarrollo local, normalmente son préstamos que tiene siempre un componente no reembolsable, que beneficia a las asociaciones y lo demás son créditos que lo van a ir pagando todos los asociados.
- Para llegar a estas personas, hay que ganarse la confianza de la asociación o productor. Una vez que se gana la confianza, ya sea de diferente provincia, la persona es receptiva a recibir esta ayuda. Lo que se debe tener es constancia, cumplir los compromisos adquiridos, manejar un lenguaje muy sencillo para que ellos entiendan desde lo básico, porque ellos tienen interés en aprender.
- Como ventaja de realizar o poner una planta de biogás, es también mitigar el impacto ambiental, el ciclo de vida útil que va a tener el embalse, que es una fuente de agua para toda la región de la costa hasta Guayaquil, desventajas puede estar el manejo ambiental que ya se lo considera en la concepción del proyecto.
- Ahora el gobierno está impulsando las alianzas públicas-privadas, para que se hagan los proyectos con empresas privadas e inversionistas, pero en el momento no tenemos un procedimiento, ni reglamento de cómo realizar las alianzas públicas privadas, por eso hay que esperar que el gobierno dé las directrices para eso.
- El proyecto como tal es viable, ya que existe el entorno, la disponibilidad de materia prima que es la biomasa de Jacinto de agua, la disponibilidad de lugares o terrenos para poder hacer una planta, la viabilidad de conseguir la tecnología, hacerla localmente o comprarla existe.
- Para lograr el financiamiento habría que probablemente conseguir una alianza público privada, donde el inversionista obtenga su rentabilidad de acuerdo a su inversión, pero el estado también tenga que hacer su inversión por el beneficio social, ambiental, que va a existir y del cual el gobierno es responsable e

involucrar a las comunidades junto con esa alianza de público privado formando una especie de modelo de negocio.

- Se debe lograr que este modelo de gestión no solo sea local, sino regional, nacional o internacional, porque se entendería que es un producto que yo lo puedo internacionalizar. Entonces mi modelo de gestión debe ser ambicioso para lograr que sea sustentable en el tiempo, porque de la generación se encargaría la misma Corporación, de los subproductos tengo que fortalecer ese modelo de gestión.
- En síntesis, el discurso y normativa oficiales no han sido acompañadas de un entorno favorable para el desarrollo público y privado de múltiples proyectos de energías renovables en general, y de biomasa en particular, como es la tendencia mundial. Particular importancia tiene el esquema tarifario aplicado a las diferentes energías renovables, entre las cuales se encuentra la biomasa, que no es suficiente para concretar emprendimientos privados.
- La Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público-Privadas y la Inversión Extranjera, es la que norma en primer término el desarrollo de una planta de biogás con inversión externa, siempre que estén en los sectores priorizados por parte del Gobierno; además también se aplicarán las normas del SRI, ARCONEL, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Relaciones Laborales y tasas municipales locales que sean aplicables.
- Se reconocen dos incentivos para el desarrollo de plantas de biogás:
 1. Tarifas y despacho de la energía preferenciales, establecidas por el ARCONEL (Regulación 001/13). Sin embargo, la tarifa para generación con biogás es de 0,0732 USD/kWh, que al no ser correspondiente con la realidad, no permite emprendimientos privados, debido a que la tarifa real para generación de biogás estaría comprendida entre los 0,13 a 0,19 USD/kWh.

2. Otro incentivo existente se encuentra en el CODIGO ORGÁNICO DE LA PRODUCCIÓN, COMERCIO E INVERSIONES, que en su parte pertinente establece:

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

SEGUNDA.- Reformas a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno.

"Art. 9.1.- Exoneración de pago del Impuesto a la Renta para el desarrollo de inversiones nuevas y productivas.

- Según el último Acuerdo Ministerial 006, expedido el 18/02/2014 por parte del Ministerio del Ambiente, la categoría de la licencia ambiental de proyectos de una planta de biogás, depende únicamente de la potencia eléctrica instalada, por lo categoría de licencia es la Tipo I.
- En casos particulares como el aprovechamiento energético del Jacinto de agua que crece en los embalses, probablemente el Estado deberá apalancar financieramente la operación de una planta de biogás que los procese, desde el punto de vista de un proyecto multipropósito, no solamente energético.
- Se puede procurar financiamiento blando en agencias de cooperación bilateral representadas por las embajadas de países desarrollados amigos, o cámaras de comercio bilaterales, que tengan mayores contactos con empresas externas que puedan financiar y/o construir la planta. Con Fondos Ambientales, bancos de desarrollo multilaterales (BID, CAF), que podrían financiar o cofinanciar proyectos como la planta de biogás, mediante fondos concursables no reembolsables total o parcialmente o con préstamos muy blandos.
- CELEC EP podría crear un fondo propio revolvente para proyectos de energías renovables y eficiencia energética que sean calificados en varios ámbitos.
- El estado puede asignar partidas para cubrir los costos de construcción y operación; los productos de la planta pueden ir al presupuesto general de CELEC EP.

- Para un proyecto como este solo se tiene que llenar una ficha ambiental, donde determinas las características, primero climáticas, después pisos climáticos, después riesgos naturales, después parte social, la parte física, suelo, agua, pero totalmente general, con información secundaria. tiene unas medidas ambientales, que no es plan de manejo, es un listado de medidas ambientales para hacerle seguimiento y te da una licencia ambiental.
- Se debe trabajar bastante con la comunidad, si quieren sacar el proyecto con la Manga del Cura. Los proyectos pequeños, han fracasado, porque no ha habido seguimiento, que es vital. Primero el proyecto debe tener un dinero para el seguimiento, para la producción, para el aporte social y que sea rentable.
- Dentro de la zona de la Manga del Cura, en el recinto Santa María, se vende Cacao de fino aroma con sello orgánico. La empresa que le compra el cacao orgánico KAOKA, para el año 2017, proyecta necesitar 4 mil toneladas de cacao orgánico, apenas a nivel del país se está comercializando 1600 toneladas, con sello orgánico. Se puede formar la empresa ancla para vender a todas las organizaciones que esta empresa tiene con el sello orgánico, que están incluidas dentro de esta comercialización, es el caso de La Independencia, El Reten, Los Ángeles; que son 4 organizaciones que están incluidas.
- Entidades como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el año pasado ha comprado alrededor de 20.000 toneladas de abono orgánico para la producción del café, solamente para los viveros de café, por lo tanto la demanda de abono orgánico existe. Como institución del estado, a través del MAGAP, se puede incentivar al gobierno a que compre, se puede hacer que la empresa (planta de biodigestora de lechuguín), a través del portal de compras públicas participe en esta oferta.
- Entre las cosas interesantes, en los estudios de laboratorio que se han hecho en Estados Unidos, es haber detectados dos fitohormonas, resulta que si éstas fueran producidas sintéticamente, su costo sería muy alto, sin embargo es muy natural en el compost del Jacinto. Entonces estas cosas están planteadas en el concepto del aprovechamiento de los subproductos de la generación.

2.9 ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA FOCAL

El presente análisis focal se lo realiza a las personas con mayor experiencia y conocimiento en los cultivos con abonos ya sean orgánicos o de otro tipos en los sectores de La Manga del Cura, especialmente en Santa Teresa, Santa María o Paraíso La 14, que son los recintos de mayor población de esta región.

Entrevista con Grupos Focales: Agricultores de las riveras del Embalse Daule Peripa y Recinto Santa María.

Objetivos: Evaluar la aceptación del producto de abono orgánico (sólido y líquido) por parte del agricultor y la capacidad de comercializarlo a través de sus asociaciones.

Moderador: Ing. Raúl Castillo.

Miembros: 8 agricultores expertos de las rivera del Embalse Daule Peripa.

Tabla 22. Agricultores expertos Riveras Embalse Daule Peripa

Nombre Agricultor	Lugar	Cedula Identidad
Pedro Carreño Villamar	Recinto Carlos Julio	1306652866
Washington Tuárez Alcívar	Recinto Pedro Vélez	1307230050
Ney Alcívar	Recinto Pedro Vélez	1304974122
Ramón García	Recinto Campo Verde	1309687257
José Macías Romero	Recinto Pedro Vélez	1306388172
Antonio Sánchez	Recinto Carlos Julio	1307709772
Juana Ponce Salvatierra	Recinto Carlos Julio	1307402139
Ramón Fajardo Bravo	Recinto Campo Verde	1308848686

Elaboración: Autor

Miembros: 8 agricultores expertos del Recinto Santa María.

Tabla 23. Agricultores Recinto Santa María Manga del Cura

Nombre Agricultor	Lugar	Cédula de Identidad
Rosa María Cali Plúas	Recinto Santa María	1505671800

Irlanda Mirella Litara	Recinto Santa María	1713116489
Oswaldo Solórzano	Recinto Santa María	1302712887
Lizardo Aristides Mesías	Recinto Santa María	1305830513
Gregorio Marcillo Vélez	Recinto Santa María	1304345794
Cristobal Villarreal	Recinto Santa María	1302455579
David Púas	Recinto Santa María	1311930542
Adrián Ordoñez	Recinto Santa María	2300488927

Elaboración: Autor

Duración: 1,5 horas

Preguntas planteadas:

1. Si usted utiliza abonos químicos o de otro tipo ¿Qué efectos tiene en sus tierras de cultivos?
2. Cuando compra el abono ¿qué otro servicio le ofrece el proveedor?
3. ¿Ha usado abono orgánico para mejorar el desarrollo de sus cultivos? Explique
4. Desde el punto de vista de Asociación de agricultores, ¿se podría promocionar el producto (biofertilizante sólido y líquido) a través de ustedes? Explique
5. ¿Qué ventajas se observan cuando se promociona el producto a través de ustedes? ¿Desventajas?
6. ¿Piensa que se tendría una buena acogida del producto? ¿Existe competencia para este producto? Explique
7. Para ustedes ¿cuáles serían los productos de abonos(de cualquier tipo) que podría sustituir a los abonos orgánicos del Jacinto de agua?
8. ¿Considera usted que tendría más confianza con un agricultor líder?
9. Le parece interesante el hecho de que el abono orgánico (sólido y líquido) ayude a aumentar su producción de sus cultivos?
10. Aunque el abono orgánico (sólido y líquido) sea un poco más costoso, pero incrementa su producción de cultivos, ¿lo utilizaría? Explique
11. ¿Qué tipo de presentación prefiere para la compra del abono orgánico (sólido y líquido)?
12. ¿Qué tipo de empaque le parece más adecuado para el abono orgánico (sólido y líquido)?

13. ¿Cómo relaciona la marca ABEMAC con respecto a la producción de biogás y abono orgánico?
14. ¿Qué le gustaría que se incluya en el servicio de asesoría para el uso del abono orgánico y biogás?
15. ¿Cómo le gustaría informarse sobre la empresa productora de abono orgánico y biogás?
16. ¿Estaría dispuesto a formar parte de una asociación inclusiva con beneficios tales como:
 - A. Capacitación técnica para los cultivos.
 - B. Capacitación en uso del abono orgánico y biogás.
 - C. Imagen de una organización inclusiva.
 - D. Generar compromiso de parte de los agricultores con todos los involucrados debido a seguimiento, capacitación y facilitación de acceso a créditos.

2.10 CONCLUSIONES DE LA ENTREVISTA FOCAL

De acuerdo al orden de las preguntas de las entrevistas focales tenemos:

1. La gran mayoría utiliza químicos ya sean químicos o de otro tipo sobre todo para mejorar las cualidades del suelo ya sea en la capacidad de retención de agua, mejoramiento de fertilización, así como mejor en la mineralización del suelo. Por lo tanto todos usan abonos para mejorar sus suelos.
2. En esta pregunta se manifiesta la insatisfacción de parte del agricultor con respecto a conocer mejor los productos para mejorar sus tierras de cultivos, la mayoría se inclinó sobre asesoría técnica, visitas a cultivos para asesoría, y por último garantía sobre las especificaciones del producto. Pero todos desean aumentar sus conocimientos para usos de productos para mejorar sus tierras y no están satisfechos con el servicio que brinda actualmente los proveedores de abonos.
3. En la encuesta focal realizada en el Recinto de Santa María que pertenece a la Manga del Cura, todos manifiestan que si han usado abono orgánico, lo que significa que existen un gran potencial, además se debe a que en este recinto existe la Asociación de Pequeños Agricultores de la Manga del Cura cuyo fin es

producir cacao orgánico. Con respecto al segundo grupo focal de los agricultores que también están afectados por el embalse Daule Peripa, pero no pertenecen a la Manga del Cura manifiestan el 65% que no ha usado el abono orgánico, mientras el 35% si y se observa en gran medida por desconocimiento del producto.

4. Para promocionar el producto de abono orgánico, en los dos grupos focales, todos manifestaron el total apoyo para que este sea promocionado a través de las asociaciones.
5. En el grupo focal de Santa María, de la Manga del Cura, con respecto a las ventajas que se observan en promocionar el producto de abono orgánico, el 50% se inclinó por el crédito, el 40% por la capacitación y asesoramiento y el 10% otros como trabajar en grupo. Mientras que en el grupo focal de las áreas de las riberas del Embalse Daule Peripa, el 90% se inclinó por el crédito, asesoramiento y capacitación, mientras que el 10% quiere ver las bondades del abono orgánico.
6. El 100% del grupo focal de las riveras del Embalse Daule Peripa y de Santa María de la Manga del Cura, afirma que tendría una buena acogida del producto de abono orgánico.
7. En el grupo focal de las riveras del Embalse Daule, existe desconfianza en la eficacia del producto y por lo tanto debido a que quieren producir rápido y en grandes cantidades el 60% usan el abono químico y el 40% usa abono orgánico de otro tipo debido al temor que no sea efectivo el abono a partir del Jacinto de agua.

En Santa María de la Manga del Cura, el 50% considera que el abono orgánico a partir del Jacinto de Agua puede ser sustituido por otros abonos orgánicos de otro tipo debido al desconocimiento de este abono. El otro 50% desconoce el uso del abono orgánico a partir del Jacinto de Agua.

8. Tanto el grupo focal de las riberas del Embalse Daule Peripa como de Santa María de la Manga del Cura considera muy importante la confianza que uno de

ellos mismo los lidere con conocimientos, destrezas y aprendizajes y seria mas fácil para ellos aprender.

9. En los dos grupos focales estuvieron de acuerdo en que la producción de sus cultivos aumente con el uso del abono orgánico.
10. En los dos grupos focales están de acuerdo en estar dispuesto a pagar un poco más con tal de que se incremente la producción de sus cultivos.
11. En el grupo focal de las riberas del Embalse Daule Peripa, todos aprueba la presentación del abono orgánico solido en presentaciones de 34 kg, de 3kg. Con respecto al abono líquido (biol) todos aprueban las presentaciones de 55 galones, 5 galones y de litro.
12. Con respecto al material de empaque para la presentación del abono orgánico sólido, los dos grupos focales aprueban que sea de saco por fuera, pero interior con funda plástica para mejor manipulación y resistencia al calor y a la humedad. Con respecto al abono líquido (bio) todos aprueban que sean en recipientes plásticos para mejor manipulación cuando se lo transporta de un sitio a otro.
13. Con respecto a la marca ABEMAC el primer grupo focal de las riberas del Embalse Daule Peripa observa que los productos que producen esta muy pero que de alguna forma sea más inclusivo a todo el Embalse y no solamente la Manga del Cura, pero lo productos que promocionan está muy bien. Se percibe que las personas reclaman más inclusividad de todos los sectores afectados por el Jacinto de Agua que además de la Manga del Cura, existen otros sectores como Barraganete, Pescadillo, etc.

El segundo grupo focal realizado en el Recinto Santa María, se siente identificado con el nombre ABEMAC, con respecto al abono orgánico, el biogás y la energía, pero sobre todo que nazca de esta región ya que de esa forma es identificado dándose a conocer.

14. Con respecto a los servicios de asesoría para el uso del abono orgánico y biogás, los del grupo focal de Santa María, todos desean demostración en sitio, esto se debe a que primero desean observar las bondades de los productos.

Con respecto al grupo focal de las riberas de Daule Peripa, se observa que el 75% desea demostración en sitio y 25% restante solicita que sea incluido el servicio de consultas. En definitiva todos solicitan conocer el producto con demostraciones y consultas.

15. Con respecto a cómo le gustaría informarse sobre la empresa productora de abono orgánico y biogás, el grupo focal de Daule Peripa solicita realizarlo a través de la radio y ferias. El grupo focal de Santa María en cambio el 50% desea saberlo por radio, el otro 50% desea informarse por radio, periódico y ferias.

16. Con respecto a si las personas de esta zona estarían dispuestas a formar parte de una asociación inclusiva para beneficios como capacitación técnica para los cultivos, capacitación para el uso del abono orgánico y biogás, imagen de una organización inclusiva y generar compromiso de parte de los agricultores con todos los involucrados tanto en seguimiento, capacitación y facilitación de acceso a créditos los dos grupos focales están totalmente de acuerdo.

2.11 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS

Encuesta con agricultores de la zona de la Manga del Cura:

Diseño de la muestra

Los productos de la planta de biogás van dirigidos a los pequeños agricultores de la Manga del Cura, especialmente a aquellos que tienen cultivos de ciclo corto y largo.

Esta investigación fue realizada a 96 agricultores que pertenecen a las 134 comunidades que existen en este sector y tomarán un tiempo de duración de 15 minutos por persona aproximadamente.

El tamaño de la población se la tomo en la de la Manga del Cura, que según el INEC 2010 es de 22730 habitantes, luego de acuerdo a la fuente secundaria el 97% de ellos se

dedican a la agricultura, y el 43% posee tierra o fincas para cultivar lo que nos da un tamaño de la población de 9480 agricultores.

$$n = \frac{Z^2 \cdot N(p \cdot q)}{Z^2(p \cdot q) + (N - 1) \cdot e^2}$$

n= Tamaño de la muestra

Z= 1,96 para un nivel de confianza de 95%

N= tamaño de la población=9480

p=q=50% para asegurar la mayor muestra posible

e= error del 10%

De esta forma el número de agricultores a encuestar es de 96, basados en un nivel de confianza de 95%. Se desconoce el número de agricultores que estén a favor del uso del abono orgánico en sus cultivos por lo tanto los valores de P y Q es 50%, para asegurar la mayor muestra posible. Se estableció un nivel de error de 10% dado que la población es homogénea y dada la dificultad de realizar un estudio de campo más extenso para obtener una precisión más alta.

Diseño de la entrevista

El formato de entrevistas que utilizamos con las personas de los agricultores de la Manga del Cura. Primero conoceremos los posibles clientes del abono orgánico y sus necesidades en sus cultivos.

1. ¿Conoce la existencia de abono orgánico?
2. ¿Abona su tierra de cultivos?
3. ¿Qué tipo de abono utiliza en sus cultivos?
4. ¿Cada que tiempo abona sus tierras de cultivos?
5. ¿Ha usado abono orgánico para mejorar sus productos?

Después de obtener las percepciones del agricultor con respecto al producto, se consulta su percepción con respecto al costo, presentación y beneficios.

6. ¿Piensa que tendría una buena acogida del producto?
7. ¿Cuánto gasta para abonar sus tierras por hectárea/cuadra?
8. ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por Kg/L del producto de abono orgánico?

Ahora evaluemos la información sobre los canales de comunicación y distribución del producto por parte de los agricultores de la Manga del Cura.

9. ¿Cómo le gustaría informarse sobre la empresa productora de abono orgánico y biogás?
10. ¿Dónde usted compra el abono regularmente?

2.12 ANÁLISIS DE RESULTADOS

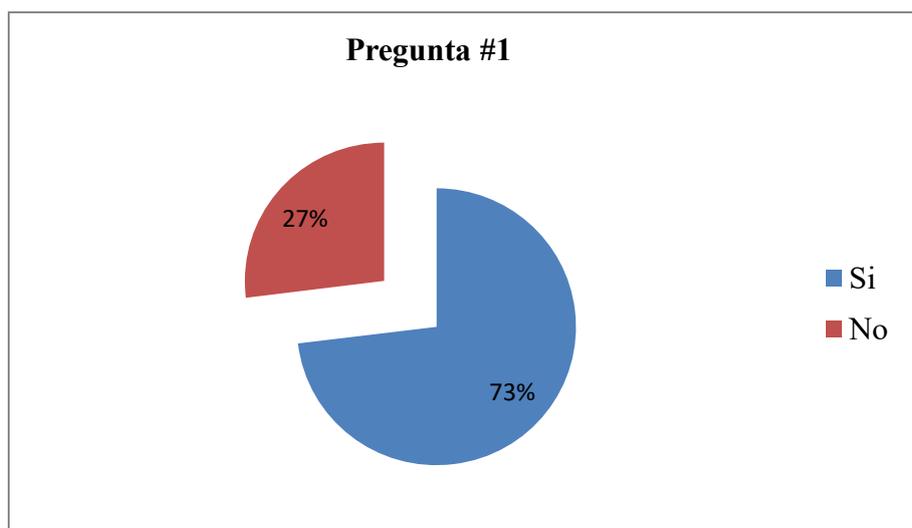
Ahora evaluemos la información sobre las encuestas realizadas a los 96 pequeños agricultores de la Manga del Cura de la muestra determinada.

Tabla 24. Pregunta 1 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Conoce la existencia de abono orgánico?	Respuesta	%
Si	76	73%
No	28	27%
Total de encuestados	104	100%

Elaboración: Autor

Figura 23. Conocimiento existencia abono orgánico MC



Elaboración: Autor

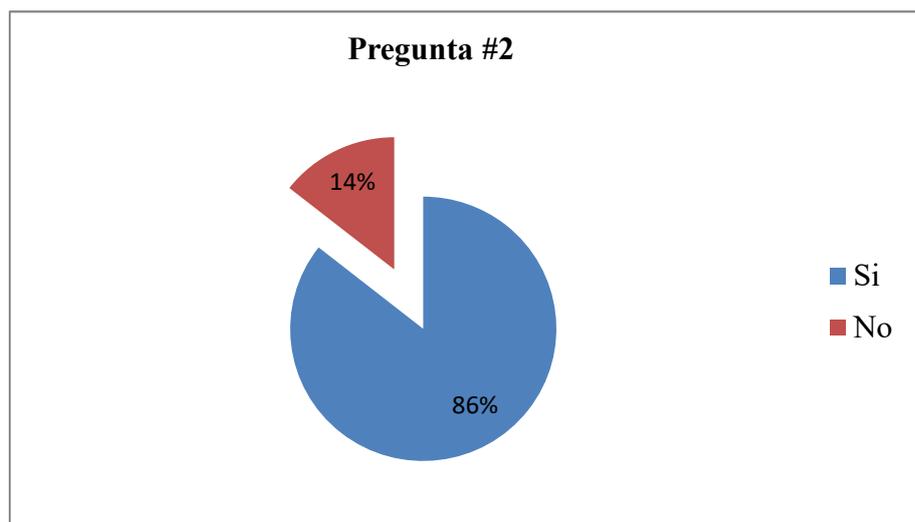
En la Manga del Cura los pequeños agricultores el 73% conocen la existencia del abono orgánico, mientras que el 27% no lo conoce, en parte se debe a falta de conocimiento y divulgación de sus propiedades y características.

Tabla 25. Pregunta 2 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Abona sus tierras de cultivo?	Respuesta	%
Si	89	86%
No	15	14%
Total de encuestados	104	100%

Elaboración: Autor

Figura 24. Abona sus tierras de cultivo MC



Elaboración: Autor

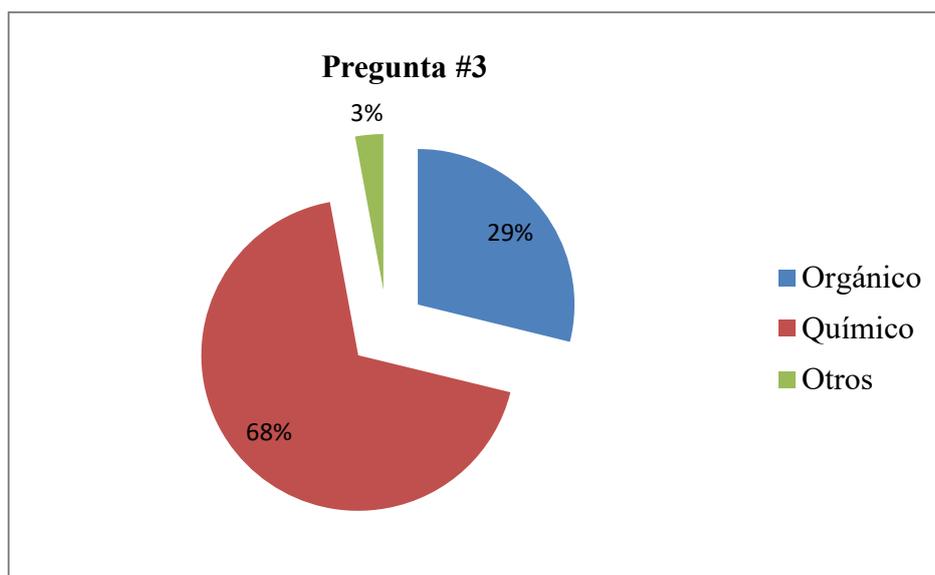
En la Manga del Cura los pequeños agricultores indiferente de qué tipo de abono utilizan el 86% abona sus tierras de cultivo, mientras que el 14% no lo realiza. Es decir la mayor parte de los pequeños agricultores está consciente que debe abonar sus tierras.

Tabla 26. Pregunta 3 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Qué tipo de abono utiliza en sus cultivos?	Respuesta	%
Orgánico	30	29%
Químico	71	68%
Otros	3	3%
Total de encuestados	104	100%

Elaboración: Autor

Figura 25. Tipos abonos utilizados MC



Elaboración: Autor

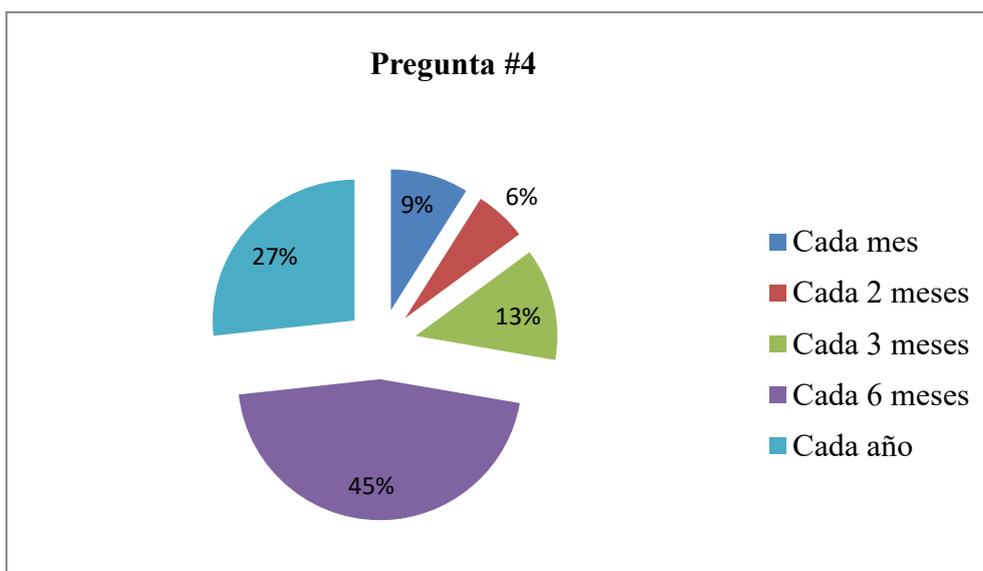
En la Manga del Cura el 68% de los pequeños agricultores usa abono químico, y el 29% lo realiza con abono orgánico y el 3% con otro tipo. Muchos de los agricultores están enfocados en la velocidad de producción de sus productos porque muchos de ellos tienen deudas que las necesitan devengar pronto.

Tabla 27. Pregunta 4 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Cada qué tiempo abona su tierra de cultivo?	Respuesta	%
Cada mes	9	9%
Cada 2 meses	6	6%
Cada 3 meses	13	13%
Cada 6 meses	46	46%
Cada año	27	27%
Total de encuestados	101	100%

Elaboración: Autor

Figura 26. Tiempo abono tierras de cultivos MC



Elaboración: Autor

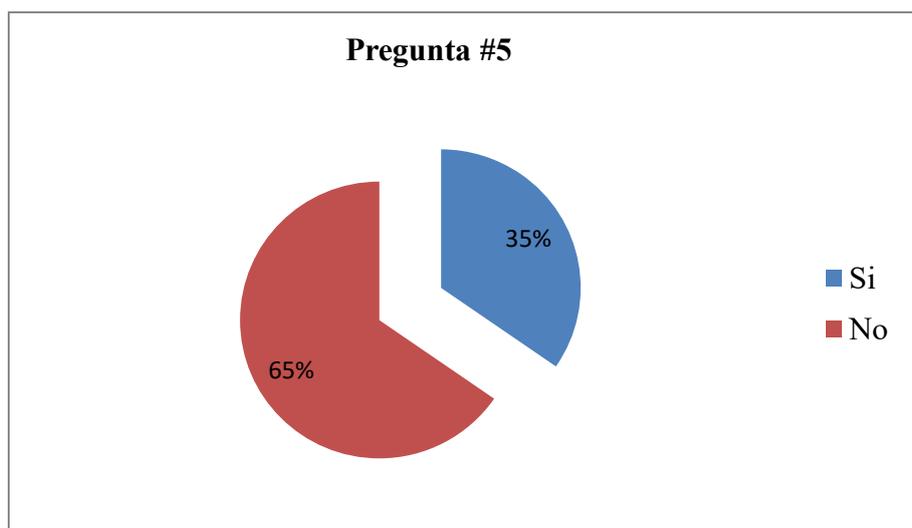
En la Manga del Cura los pequeños agricultores abonan sus tierras dependiendo del tipo de cultivo que tengan, ya sean ciclo corto o largo, es por esto que el 46% de la población la abona cada 6 meses, por ejemplo el maíz, luego el 27% lo realiza cada año, por ejemplo el cacao, el 13% cada 3 meses, el 6% abona sus tierras cada dos meses y un 9% abona sus tierras cada mes. Esto nos indica que la mayor parte de los agricultores tienen siembras de ciclo largo y corto.

Tabla 28. Pregunta 5 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Ha usado abono orgánico para mejorar el desarrollo de sus productos?	Respuesta	%
Si	36	35%
No	68	65%
Total de encuestados	104	100%

Elaboración: Autor

Figura 27. Uso abono orgánico para desarrollo cultivos MC



Elaboración: Autor

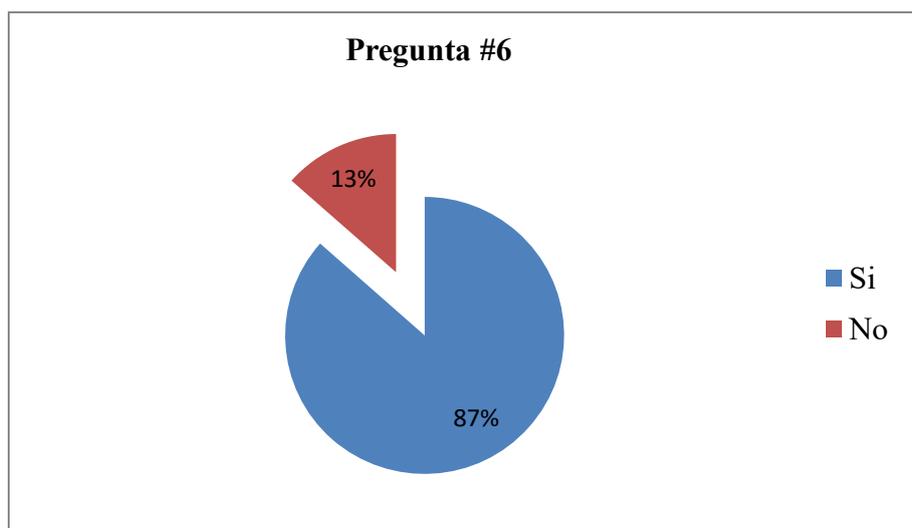
En la Manga del Cura el 65% de los pequeños agricultores no utilizan abono orgánico para mejoramiento del desarrollo de sus productos y esto se debe a gran parte al desconocimiento de cómo usarlo, sus propiedades y también por el deseo de tener producción rápida, luego el 35% si lo utiliza para mejorar sus productos. Aquí tenemos un ejemplo, en el Recinto Santa María, existen asociaciones que trabajan con abono orgánico para producir cacao orgánico de fino aroma. Muchos de ellos desean observar mediante pruebas que el producto va a ser beneficioso para sus cultivos.

Tabla 29. Pregunta 6 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Piensa que se tendría una buena acogida del producto?	Respuesta	%
Si	90	87%
No	14	13%
Total de encuestados	104	100%

Elaboración: Autor

Figura 28. Acogida abono orgánico para desarrollo cultivos MC



Elaboración: Autor

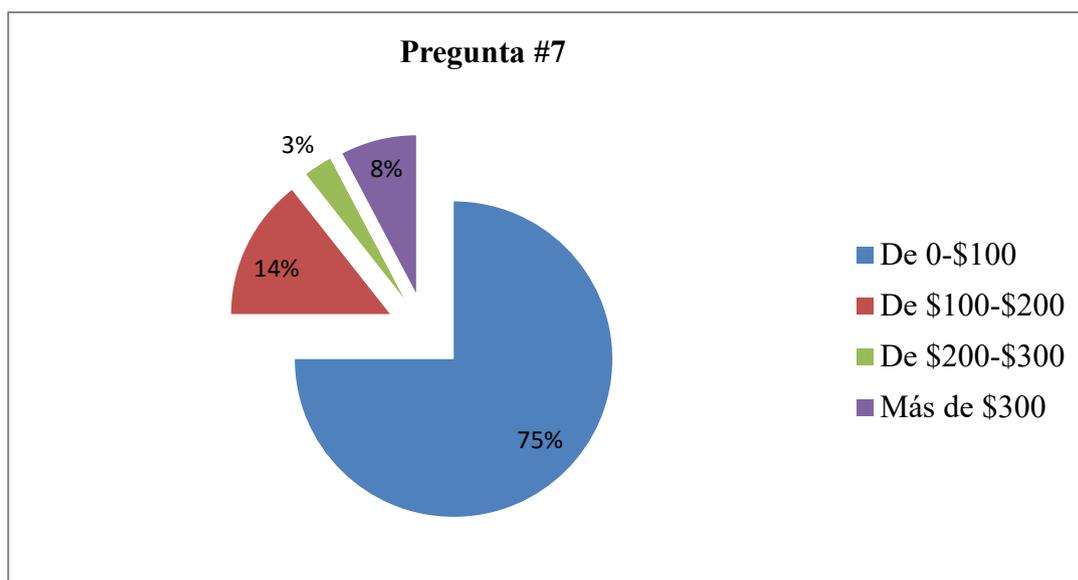
En contraste con el uso del abono orgánico que los pequeños agricultores de la Manga del Cura para mejorar el desarrollo de sus productos, el 87% piensa que tendría una buena acogida del producto, solo que desconoce su capacidad, sus características químicas, físicas. Es sumamente importante capacitar a estas personas en cómo utilizarlo y sacarle el mayor provecho del abono orgánico.

Tabla 30. Pregunta 7 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Cuánto gasta para abonar sus tierras por hectárea/cuadra?	Respuesta	%
De 0-\$100	78	75%
De \$100-\$200	15	14%
De \$200-\$300	3	3%
Más de \$300	8	8%
Total de encuestados	104	100%

Elaboración: Autor

Figura 29. Gasto para abonar tierras MC



Elaboración: Autor

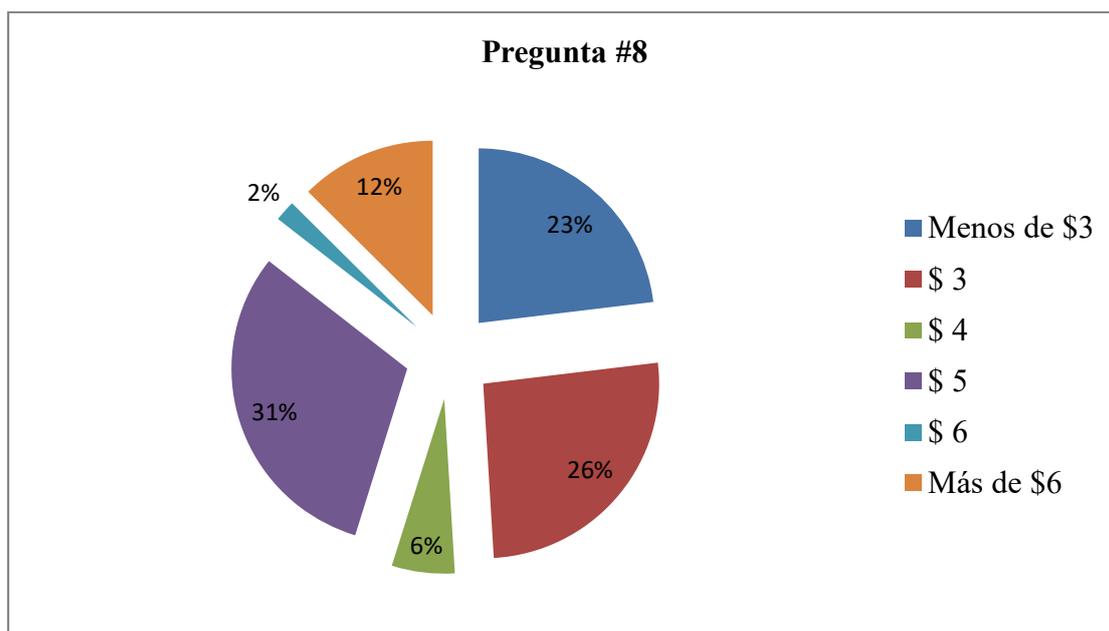
Con respecto a lo que gastan los pequeños agricultores de la Manga del Cura el 75% de ellos gastan hasta \$100 por hectárea/cuadra de cultivo, luego el 14% gasta de \$100 a \$200, un 3% gasta de \$200 a \$300 y solo un 8% más de \$300. Esto muestra el nivel económico que tienen estas personas, muchas de ellas que trabajan como jornaleros y su sueldo es muy bajo.

Tabla 31. Pregunta 8 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por Kg/L del producto del abono orgánico?	Respuesta	%
Menos de \$3	24	23%
\$ 3	27	26%
\$ 4	6	6%
\$ 5	32	31%
\$ 6	2	2%
Más de \$6	13	13%
Total de encuestados	104	100%

Elaboración: Autor

Figura 30. Disposición pagar Kg/L abono orgánico MC



Elaboración: Autor

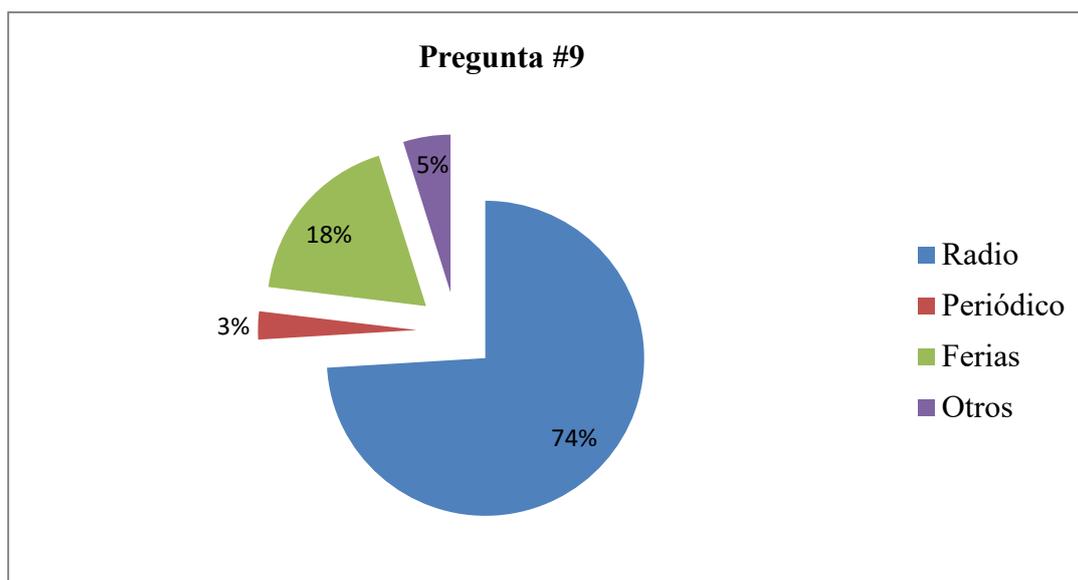
Con respecto a lo que están dispuestos a pagar, los pequeños agricultores de la Manga del Cura, por Kg de abono sólido y litro de biol, el 87% está dispuesto a pagar menos de \$6, dependiendo en gran parte del nivel adquisitivo de la población y solo el 13% está dispuesto a pagar más de \$6. De acuerdo a datos secundarios este sector es uno de los más vulnerables económicamente.

Tabla 32. Pregunta 9 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Cómo le gustaría informarse sobre la empresa productora de abono orgánico y biogás?	Respuesta	%
Radio	77	74%
Periódico	3	3%
Ferias	19	18%
Otros	5	5%
Total de encuestados	104	100%

Elaboración: Autor

Figura 31. Comunicación para conocer empresa productora abono orgánico y biogás MC



Elaboración: Autor

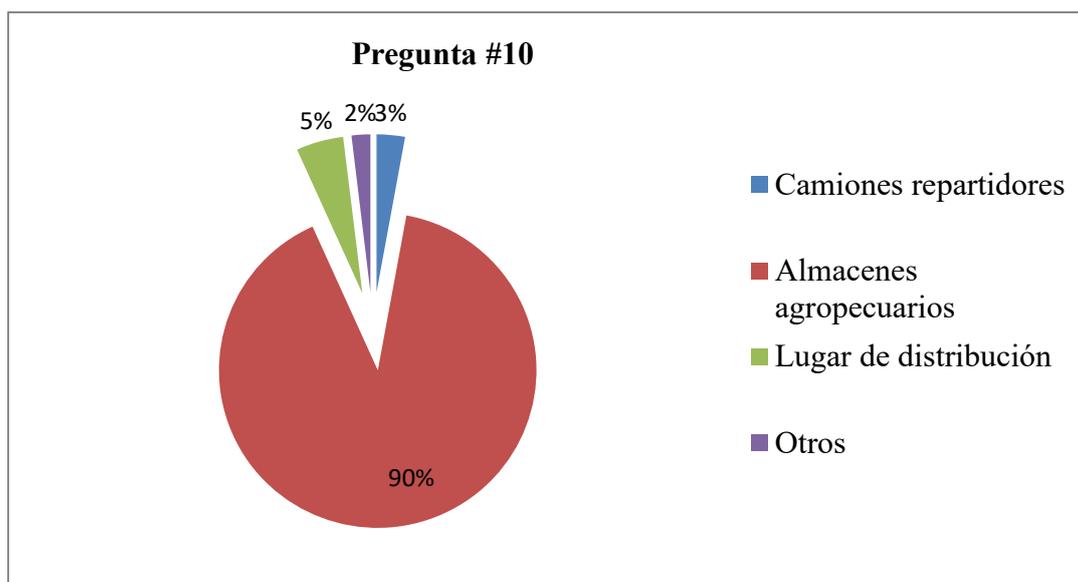
Con respecto a cómo le gustaría informarse, el pequeño agricultor de la Manga del Cura, con respecto a la planta productora de abono orgánico y biogás, el 74% indica que le gustaría a través de la radio. Estos sectores usan mucha la radio como medio de comunicación, quedando en segundo lugar las ferias, con el 18% y otros. Este 18% se debe a que las personas les gusta salir en estos lugares para conocer los beneficios de esta planta, de sus productos y como los beneficia.

Tabla 33. Pregunta 10 Encuesta Agricultores Manga del Cura

¿Dónde usted compra el abono regularmente?	Respuesta	%
Camiones repartidores	3	3%
Almacenes agropecuarios	94	90%
Lugar de distribución	5	5%
Otros	2	2%
Total de encuestados	104	100%

Elaboración: Autor

Figura 32. Lugar donde consigue el abono orgánico MC



Elaboración: Autor

El 90% de los pequeños agricultores de la Manga del Cura consigue su abono en los almacenes agropecuarios. Esto indica que el agricultor le gusta acudir a estos almacenes debido a consejos de cómo usar los productos que les venden, pero muchos de ellos desean mayor capacitación y asesoramiento con respecto a sus cultivos.

2.13 CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS

Una vez que se han tomado los datos primarios mediante encuestas para los pequeños agricultores de la Manga del Cura, tenemos las siguientes conclusiones:

- El 73% de los pequeños agricultores conocen la existencia del abono orgánico, mientras que el 27 % no lo conoce.
- Los pequeños agricultores indiferentes de qué tipo de abono utilizan, el 86% abona sus tierras de cultivo, mientras que el 14% no lo realiza.
- El 68% de los pequeños agricultores usa abono químico, y el 29% lo realiza con abono orgánico y el 3% con otro tipo.
- Los pequeños agricultores abonan sus tierras dependiendo del tipo de cultivo que tengan, ya sean ciclo corto o largo, es por esto que el 46% de la población la abona cada 6 meses, luego el 27% lo realiza cada año, el 13% cada 3 meses, el 6% abona sus tierras cada dos meses y un 9% abona sus tierras cada mes.

- El 65% de los pequeños agricultores no utilizan abono orgánico para mejoramiento del desarrollo de sus productos mientras que el 35% si lo usa.
- El 87% piensa que tendría una buena acogida del producto, mientras que el 13% no lo considera así.
- El 75% de ellos gastan hasta \$100 por hectárea/cuadra de cultivo, luego el 14% gasta de \$100 a \$200, un 3% gasta de \$200 a \$300 y solo un 8% más de \$300.
- El 87% está dispuesto a pagar menos de \$6 y solo el 13% está dispuesto a pagar más de \$6 por Kg/L de abono orgánico sólido y líquido.
- Con respecto a la forma como les gustaría conocer los productos de la planta productora de abono orgánico y biogás, el 74% indica que le gustaría conocer a través de la radio, el 18% les gustaría a través de ferias y el 8% a través del periódico y otros.
- El 90% de los pequeños agricultores de la Manga del Cura consigue su abono en los almacenes agropecuarios, el resto a través de camiones repartidos y lugares de distribución.

2.14 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Luego de la investigación de mercado realizada tanto con los datos primarios y secundarios, estos son sintetizados en la siguiente matriz:

Tabla 34. Modelo de matriz para desarrollo de IM

Problema de Decisión Gerencial	Problema de Investigación de Mercados	Componentes (Objetivos Generales)	Preguntas de Investigación (Objetivos Específicos)	Diseño(s) de Investigación	Diseño Exploratorio	Diseño Concluyente		
¿Es posible establecer una organización APP con asociación inclusiva para manejar la planta de biogás y abono orgánico en el sector de la Manga del Cura?	¿Existe aceptación entre los agricultores del sector de la Manga del Cura para el uso de abono orgánico (sólido y líquido) en sus cultivos?	Conocer el perfil de los posibles clientes del abono orgánico y sus necesidades en los cultivos de los agricultores de la Manga del Cura.	¿Conoce la existencia de abono orgánico?	Concluyente		Encuesta		
			¿Abona sus tierras de cultivo?	Concluyente		Encuesta		
			¿Qué tipo de abono utiliza en sus cultivos?	Concluyente		Encuesta		
			¿Cada qué tiempo abona su tierra de cultivo?	Concluyente		Encuesta		
			Si usted utiliza abonos químicos o biofertilizantes ¿Qué efectos tiene en sus tierras de cultivos?	Exploratoria	Grupo Focal: Entrevista a agricultores líderes			
			Cuando compra el abono ¿qué otro servicio le ofrece el proveedor?	Exploratoria / Concluyente	Grupa Focal: Entrevista a agricultores líderes	Encuesta		
			¿Ha usado abono orgánico para mejorar el desarrollo de sus productos?	Exploratoria / Concluyente	Grupa Focal: Entrevista a agricultores líderes	Encuesta		
			¿Usted terminó la educación primaria o la secundaria?	Exploratorio	Datos Secundarios			
			¿Cuál es su actividad laboral?	Exploratorio	Datos Secundarios			
			¿Usted tiene tierra para sembrar o trabaja en otra actividad?	Exploratorio	Datos Secundarios			
			¿Cuánto gasta usted para la alimentación de su familia?	Exploratorio	Datos Secundarios			
			¿Qué productos siembra?	Exploratorio	Datos Secundario			
		Especificar las percepciones positivas y negativas del abono orgánico			Desde el punto de vista de Asociación de agricultores, ¿se podría promocionar el producto a través de ustedes?	Exploratoria	Grupo Focal	
					¿Qué ventajas se observan cuando se promociona el producto a través de ustedes? ¿Desventajas?	Exploratoria	Grupo Focal	
					¿Piensa que se tendría una buena acogida del producto?	Exploratorio	Grupo Focal	
					¿Considera usted que tendría más confianza con un agricultor líder?	Exploratorio	Grupo Focal	
					Le parece interesante el hecho de que el abono orgánico ayude a aumentar su producción de sus cultivos?	Exploratorio	Grupo Focal	
					Aunque el abono orgánico sea un poco más costoso, pero incrementa su producción de cultivos, ¿lo utilizaría?	Exploratorio	Grupo Focal	
		Especificar posibles sustitutos abonos orgánicos de Jacinto de Agua			Para ustedes ¿cuáles serían los productos de abonos (de cualquier tipo) que podrían sustituir a los abonos orgánicos del Jacinto de agua?	Exploratorio	Grupo Focal	
					¿Cómo relaciona la marca ABEMAC con respecto a la producción de biogás y abono orgánico (sólido y líquido)	Exploratorio	Grupo Focal	
		Establecer las percepciones relacionadas al costo, presentación y beneficios del abono orgánico			¿Cuánto gasta para abonar sus tierras por hectárea/cuadra?	Concluyente		Encuesta
					¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por Kg/lit del producto del abono orgánico?	Concluyente		Encuesta
¿Qué tipo de presentación prefiere para la compra del abono orgánico?	Exploratorio				Grupo Focal :Entrevista a agricultores líderes			
¿Qué tipo de empaque le parece más adecuado para el abono	Exploratorio				Grupo Focal :Entrevista a agricultores líderes			

		orgánico?			
		¿Qué le gustaría que se incluya en el servicio de asesoría para el uso del abono orgánico?	Exploratorio	Grupo Focal :Entrevista a agricultores líderes	
	Recopilar información sobre los canales de distribución a usarse para el abono orgánico.	¿Cómo le gustaría informarse sobre la empresa productora de abono orgánico y biogás?	Exploratorio	Grupo Focal :Entrevista a agricultores líderes	
		¿Dónde usted compra el abono regularmente?	Concluyente		Encuesta
¿Existe aceptación entre los agricultores del sector de la Manga del Cura para establecer una organización inclusiva?	Cuantificar el grado de aceptación entre los agricultores del sector de la Manga del Cura para formar una asociación para manejar el negocio de Jacinto de agua	¿Estaría dispuesto a formar parte de una asociación inclusiva con beneficios tales como: 1) Capacitación técnica para los cultivos, 2) Capacitación en uso del abono orgánico y biogás, 3) Imagen de una organización inclusiva, 4) Generar compromiso de parte agricultor con los grupos de interés debido a seguimiento, capacitación y facilidades de acceso a créditos	Exploratorio	Grupo Focal :Entrevista a agricultores líderes, entrevista a Proveedores, agricultores	
		¿Considera que la formación de un modelo de negocio inclusivo en el que se involucre al Estado, empresa privada y las comunidades tengan éxito en un sector como la MC?¿Por qué?	Exploratorio	Entrevista a Expertos, Profundidad	
		¿Cuáles son los beneficios de formar una empresa APP con inclusión de los agricultores de la Manga del Cura?	Exploratorio	Entrevista a Expertos, Profundidad	
		¿Cómo buscaría financiamiento para obras como estas, que generalmente son de beneficio social, pero no se sabe si son rentables?	Exploratorio	Entrevista a Expertos, Profundidad	
		¿Qué acciones considera importantes para implementar ya sea una empresa estatal, privada o mixta para administrar una planta de biogás y abono orgánico?	Exploratorio	Entrevista a Expertos, Profundidad	
		¿Conoce algún modelo de negocio inclusivo en un sector vulnerable como la Manga del Cura que haya tenido éxito? Por favor sus comentarios	Exploratorio	Entrevista a Expertos, Profundidad	

Elaboración: Autor

3 MODELO DE NEGOCIO

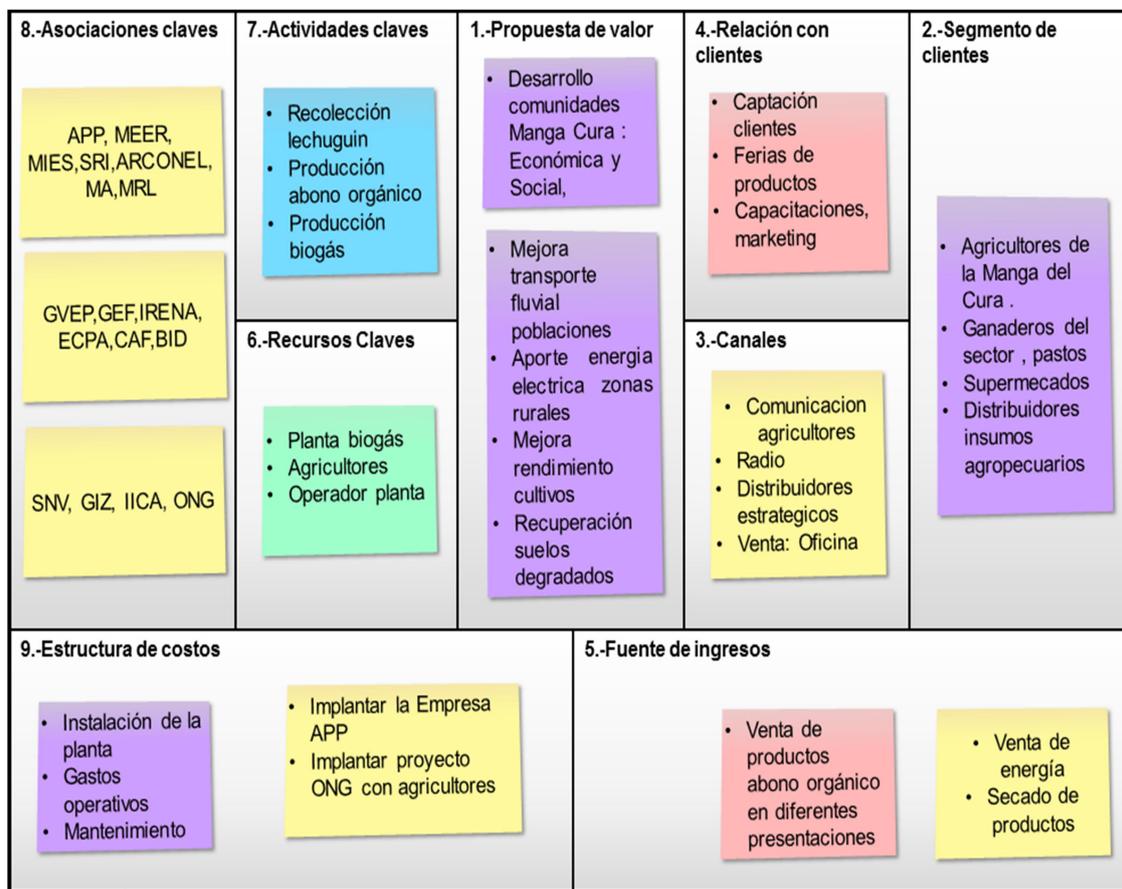
3.1 ANÁLISIS DEL ENTORNO DEL LA INDUSTRIA DEL ABONO ORGÁNICO Y BIOGÁS.

La industria del abono orgánico en el Ecuador es atractiva y está desarrollándose, sobre todo con el cultivo orgánico de algunos productos tales como el cacao de fino aroma, arroz orgánico, hortalizas orgánicas, etc.

Para realizar el análisis del entorno de la industria se realiza el modelo de negocio mediante la figura 33 Modelo de Negocio Canvas y en la tabla 34 se realiza una descripción detallada del modelo de negocio.

3.2 MODELO DE NEGOCIOS CANVAS

Figura 33. Modelo de Negocio Canvas



Elaboración: Autor

Como puede observarse el modelo de negocio es una organización APP (Alianza Pública Privada) en cooperación con una Organización no gubernamental que propone vincular a las poblaciones de la Manga del Cura con la empresa APP ABEMAC. En este caso se vincula el segmento de la base de pirámide como consumidor, es decir el modelo de Negocio es empresa Consumidora de los productos de la planta: abono sólido, líquido y biogás. De acuerdo a la guía del CONCOPE 2014 (Consortio de Gobiernos Provinciales del Ecuador) los Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador se encuentran en proceso de asumir responsabilidades y funciones que la Constitución les ha asignado, con respecto a competencias exclusivas con respecto al fomento de actividades agropecuarias y productivas de la región.

“Los proyectos Públicos Privados son proyectos de cooperación entre actores del sector Público, el sector privado y la sociedad civil, en los que las organizaciones participantes colaboran de manera transparente y con igualdad de derechos, con el fin de alcanzar un objetivo común de desarrollo sostenible. Los participantes aportan para ello sus competencias y recursos complementarios, y acuerdan dividirse los riesgos y beneficios del proyecto común” (BMZ 2011).

La modalidad de este Negocio Inclusivo es vincular al segmento de los agricultores de la Manga del Cura como recolectores de la materia prima (Jacinto de Agua), distribuidores y consumidores de los productos de la planta de Biogás.

El negocio inclusivo se establece a través de la relación entre la empresa privada (Empresa Ancla), la empresa pública (Gobierno Provincial) y asociación emprendedora o consumidores locales en busca de maximizar tanto el valor social, ambiental y económico.

3.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MODELO DE NEGOCIO

Tabla 35. Cuadro descriptivo Modelo de Negocio

Descripción del Modelo de Negocio			
Producto	1	¿Qué producto o servicio proporciona la empresa?	Producto de abono orgánico (sólido y líquido) y gas para producción energía térmica y electricidad.
Mercado	2	¿A quién (mercado objetivo) potencialmente sirve la organización?	Agricultores pequeños y medianos de la Manga del Cura.
Valor	3	¿Cómo se diferencia el producto o servicio?	<p>El servicio de producción de biogás y abono orgánico va a diferenciarse de otras empresas de la industria en que genera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alianzas estratégicas empresa APP (Alianza Pública Privada) con agricultores del sector mediante ONG. Capacitación a los agricultores en temas como: diagnóstico de enfermedades en cultivos como cacao, arroz y maíz, cantidad necesaria para colocar en la tierra, aumentar la productividad. - Redes colaborativas con agricultores para utilizar: abono orgánico y biogás para energía térmica y eléctrica.
Recursos	4	¿En quienes o en qué recursos reside (se soporta) la diferencia del producto o servicio?	<p>La diferencia del servicio se basa en:</p> <p>La formación de una Empresa APP (Alianza Pública Privada) que planifica, organiza, dirige, controla los procesos para la elaboración del biogás, abono orgánico y biol en función de los objetivos y plan estratégico, creando alianzas y redes colaborativas con las otras cooperativas de la Manga del Cura ; un departamento de asesoría que capacita a los agricultores, da apoyo a los empleados y clientes, analiza nuevas formas de cultivar productos orgánicos como cacao de fino aroma, maíz, arroz; un departamento de mantenimiento que procura los equipos en óptimas condiciones; un departamento de logística y ventas que entrega oportunamente lo requerido por el cliente interno y externo, abriendo nuevos mercados y logrando el volumen de ventas sobre la Manga del Cura y fuera del esta zona; contando con un departamento de operaciones, calificado y en formación constante tanto técnica como humana.</p>
Procesos	5	¿Cómo es el proceso que proporciona la diferencia del producto o servicio?	<p>La empresa ABEMAC proporciona diferencia en:</p> <p>La disponibilidad de un laboratorio de análisis del abono orgánico, del biogás para producción de electricidad a través de un cogenerador, oportunidad de utilización de abono orgánico sólido y líquido como elementos para mejoramiento de los cultivos y recuperación de suelos degradados.</p> <p>La entrega de asesoramiento al agricultor, así como técnicas de productividad óptimas</p>

Descripción del Modelo de Negocio			
Redes Organizacionales	6	¿Qué organizaciones son los grupos de interés (y sus intereses) relacionados a la diferencia?	<p>En el caso de la empresa APP se tiene los siguientes grupos de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> -MEER, MAGAP, MIES, ARCONEL, MAE -Entidades de financiamiento: BID, CAF (Dar créditos para financiamiento de la obra), GIZ, IICA. -ONG encarga de realizar el seguimiento del sub-modelo inclusivo con los agricultores de la Manga del Cura (Recolección JA, gestión comercial). - Empresas Públicas, GAD, Gobierno Provinciales de Manabí, Guayas, Los Ríos (Cumplimiento de normas, leyes establecidas)
Redes Individuales	7	¿Qué individuos forman la red social del sector que soporta este modelo?	Proyecto socialización ONG con asociaciones que conforman la Manga del Cura, se espera multiplicarlo a todas las asociaciones de este recinto.
Lógica de Riqueza y/o Bienestar	8	¿Cómo genera riqueza y/o bienestar la organización?	Mediante la venta de abonos orgánicos (sólidos y líquidos), producción de biogás para producir electricidad, calentar secadoras de maíz, arroz y la utilización abonos orgánicos para la producción de productos orgánicos.
Posicionamiento	9	¿Cuáles son los mensajes que comunican la diferencia y la posiciona ante cada grupo de interés (6) y su red (7)?	<p>Trabajando en equipo con solidaridad, equidad e inclusión social.</p> <p>Capacitación para mejorar la productividad de los suelos.</p> <p>Siendo socialmente responsables.</p> <p>Realizando trabajos en equipo los beneficios se multiplicarán.</p>
Sustentabilidad	10	¿Cómo protege y sustenta la organización la diferencia en el largo plazo?	Mejorando continuamente los procesos, capacitación continua del personal que maneja la planta, asesorando adecuadamente a los clientes, manejando óptimamente los gastos de la empresa y el precio al público, cumpliendo las normas de calidad, ambientales, seguridad ocupacional y siendo colaboradores con los grupos de interés.

Elaboración: Autor

3.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

De acuerdo la III Nacional Agropecuario 2000 del MAGAP las hectáreas cultivables de la Manga del Cura del total de 38.165 has. de las cuales 34.208 has. se encuentran cultivadas. De estas hectáreas cultivadas 6.367 has son cultivos asociados mientras que 17.663 has son monocultivos y 14.837 has, son pastos cultivados, lo que nos da 34208 has cultivadas.

3.4.1 Mercado objetivo

Como mercado objetivo son los 6020 agricultores de los recintos de la Manga del Cura, que se determinó con los datos secundarios con el 43% que posee fincas, luego el 73% de la percepción positiva a usar abonos orgánicos y el 87% de la predisposición a aplicar abono orgánicos en sus cultivos. Por logística y como estrategia de cobertura por su cercanía a los lugares donde se ubicará la planta. Para poder aproximar la proporción de superficie sembrada del mercado objetivo a los datos de 2015, se tomó como base el III Censo Nacional Agropecuario, ya que se encontraron datos para el año 2000. Ver tabla 36.

Tabla 36. Hectáreas cultivadas en Manga del Cura

ZONA NO ASIGNADA	TOTAL		CATEGORÍAS DE USO PRINCIPAL DEL SUELO															
			CULTIVOS PERMANENTES		CULTIVOS TRANSITORIOS Y		DESCANSO		PASTOS CULTIVADOS		PASTOS NATURALES		PÁRAMOS		MONTES Y BOSQUES		OTROS USOS	
	UPAs	Hectáreas	UPAs	Hectáreas	UPAs	Hectáreas	UPAs	Hectáreas	UPAs	Hectáreas	UPAs	Hectáreas	UPAs	Hectáreas	UPAs	Hectáreas	UPAs	Hectáreas
Manga del Cura	1.802	38.165	1.700	13.818	1.161	5.553	219	1.001	948	14.837	*	221			178	1.296	1.493	1.439

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario INEC-MAG- SICA año 2000

En la tabla 37 se observa la tasa media de crecimiento agropecuario nacional desde el año 2006 hasta el año 2015, tanto para cultivos permanentes como transitorios.

Tabla 37. Hectáreas cultivadas a nivel Nacional

TASA MEDIA DE CRECIMIENTO AGROPECUARIO NACIONAL											
USO DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
		CULTIVOS PERMANENTES	Estimación de superficie (Ha.)	1.213.397	1.219.655	1.264.131	1.349.258	1.391.380	1.379.475	1.382.918	1.469.363
Tasa de crecimiento (r) anual	-0,08%		0,52%	3,65%	6,73%	3,12%	-0,86%	0,25%	6,25%	-3,56%	4,68%
Participación en la superficie tota	10,2%		10,3%	10,7%	11,4%	11,8%	11,8%				
CULTIVOS TRANSITORIOS Y BARBECHO	Estimación de superficie (Ha.)	1.043.298	1.008.456	1.001.314	1.028.621	992.370	982.313	1.020.870	1.003.271	876.498	950.649
	Tasa de crecimiento (r) anual	-5,01%	-3,34%	-0,71%	2,73%	-3,52%	-1,01%	3,93%	-1,72%	-12,64%	8,46%
	Participación en la superficie tota	8,7%	8,5%	8,5%	8,7%	8,4%	8,4%				

Fuente: ESPAC 2006 al 2015

Elaboración: Autor

En la tabla 38 se observa la tasa media de crecimiento agropecuario de la provincia de Manabí para los cultivos permanentes y transitorios. Debido a la falta de datos para determinar la tasa media anual de crecimiento agropecuario para la Manga del Cura se toma de referencia la tasa de crecimiento de la provincia de Manabí. Para los cultivos permanentes se determina sacando la mediana de la tasa media anual desde el año 2006 hasta el año 2015 dando una mediana de 1,16%. Así mismo para los cultivos transitorios

la tasa media anual desde el año 2006 hasta el año 2015 es de 0,56%. Estos datos nos servirán para determinar la proyección de la demanda para los cultivos permanentes y transitorios para 5 años hacia adelante.

Tabla 38. Hectáreas cultivadas a nivel Provincia

TASA MEDIA DE CRECIMIENTO AGROPECUARIO MANABI											
USO DEL SUELO	CARACTERISTICAS	PERIODO DE REFERENCIA									
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CULTIVOS PERMANENTES	Estimación de superficie (Ha.)	185.907	190.316	190.982	192.758	194.993	184.051	193.167	187.149	196.041	220.270
	Tasa de crecimiento (r) anual		2,37%	0,35%	0,93%	1,16%	-5,61%	4,95%	-3,12%	4,75%	12,36%
	Participación en la superficie total										
CULTIVOS TRANSITORIOS Y BARBECHO	Estimación de superficie (Ha.)	107.411	93.747	81.023	82.133	84.749	85.227	98.224	97.491	88.555	104.005
	Tasa de crecimiento (r) anual		-12,72%	-13,57%	1,37%	3,19%	0,56%	15,25%	-0,75%	-9,17%	17,45%
	Participación en la superficie total										

Fuente: ESPAC 2006 al 2015

Elaboración: Autor

En la tabla 39 se determina la cantidad de hectáreas cultivables tanto para cultivos permanentes como transitorios en la Manga del Cura tomando como base el III Censo Nacional Agropecuario del año 2000, para cultivos hasta menos de 5 hectáreas, determinando el porcentaje de has para cultivos permanentes y transitorios.

Tabla 39. Áreas cultivadas hasta 5 has. Manga del Cura

PRINCIPALES CARACTERISTICAS	TOTAL MANGA DEL CURA	Menos de 1 hectárea	De 1 hasta menos de 2 has.	De 2 hasta menos de 3 has.	De 3 hasta menos de 5 has.	TOTAL Menos de 5 has.	%
PRINCIPALES CULTIVOS PERMANENTES							
UPAs	1700	151	55	92	132	431	25,3%
Hectáreas sembradas	13818	8	31	91	196	326	2,4%
PRINCIPALES CARACTERISTICAS	TOTAL MANGA DEL CURA	Menos de 1 hectárea	De 1 hasta menos de 2 has.	De 2 hasta menos de 3 has.	De 3 hasta menos de 5 has.	TOTAL Menos de 5 has.	%
CULTIVOS TRANSITORIOS Y BARBECHO							
UPAs	1161	71	16	42	103	233	20,0%
Hectáreas sembradas	5553	*	*	59	243	302	5,4%

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario INEC-MAG- SICA año 2000

Elaboración: Autor

En la tabla 40 y 41 se determina la cantidad de hectáreas cultivables hasta 5 hectáreas, tomando como base el porcentaje que se determinó en el año 2000, tanto para cultivos permanentes como transitorios en la Manga del Cura. Luego tomando como base los datos de ESPAC 2015 se determina la cantidad de hectáreas cultivables hasta 5 hectáreas en el año 2015.

Tabla 40. Cultivos Permanentes 2000 y 2015 Manga del Cura

CANTÓN	CULTIVOS PERMANENTES			
	UPAs	Superficie sembrada Base 2000	%	Superficie sembrada Base 2015
Manga del Cura	1700	13818	100	19475
Menos de 5 Has. Manga del Cura			2,4%	459,55

Fuente: III Censo Nacional y ESPAC 2015

Elaboración: Autor

Tabla 41. Cultivos Transitorios 2000 y 2015

CANTÓN	CULTIVOS TRANSITORIOS			
	UPAs	Superficie sembrada Base 2000	%	Superficie sembrada Base 2015
Manga del Cura	1161	5553	100	2996
Menos de 5 Has. Manga del Cura			5,4%	163,10

Fuente: III Censo Nacional y ESPAC 2015

Elaboración: Autor

3.4.2 Estimación de la demanda

En la estimación de la demanda se considera para la producción de biogás que produce electricidad, el abono orgánico sólido y líquido.

Para la demanda estimada de energía que se pretende atender en esta área de la Manga del Cura se tiene hay aproximadamente 1.167 hogares que no tienen electricidad, que se traduce en una demanda estimada de electricidad de 93.360 kWh/mes (Conelec 2011).

Tabla 42. Demanda energía Comunidades Manga del Cura

Regional	Área de Concesión	Provincia	Cantón	Parroquia	Red Empresa	Panel Solar	Generador	Otra Fuente	No Tiene Luz	Demanda Requerida kWh-mes
Litoral	CNEL-Guayas Los Ríos	Manabí	Pichincha	Barraganete	592	82	127	6	885	70.800

Litoral	CNEL-Guayas Los Ríos	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	11.278	15	43	74	800	64.000
Litoral	CNEL-Sto. Domingo	Zonas No Delimitadas	Zonas No Delimitadas	Manga del Cura	3598	5	149	42	1.167	93.360
					15.468	102	319	122	2.852	228.160

Fuente: CONELEC 2011

Por otro lado de acuerdo las áreas cultivadas en la Manga del Cura y de acuerdo a la aceptación del abono orgánico se estiman la demanda del producto de biofertilizante sólido y biofertilizante líquido. La empresa SOAMSO⁶, recomienda 1 tonelada de este abono por hectárea de cultivo de cacao y 2 a 3 toneladas por hectárea de cultivo de plátano, para el mercado local. Para nuestro proyecto se toma como referencia 2 toneladas por hectárea de cultivo permanente y 2 toneladas por hectárea de cultivos transitorios para pequeños agricultores que tengas hasta 5 hectáreas de cultivos.

En la tabla 43 y 44 se considera el porcentaje de percepción positiva a usar abonos orgánicos de 73% y la predisposición a aplicar abono orgánico de 87% que se determinó en la investigación de mercado. Con esto determinamos la demanda actual de abono orgánico sólido y líquido para cultivos permanentes y transitorios en la Manga del Cura para agricultores de hasta menos de 5 hectáreas.

Tabla 43. Cálculo abonos sólido y líquidos en cultivos permanentes

CANTON	CULTIVOS PERMANENTES							
	SUPERFICIE SEMBRADA	PLANTA	% DEL TOTAL MANGA DEL CURA	Percepción positiva a usar abonos orgánicos	Predisposición a aplicar abono orgánico	Demanda abono orgánico sólido	Demanda abono orgánico líquido (biol)	% Arranque primer año
TOTAL NACIONAL	1.483.366		Menos 5 has	73%	87%	2 Ton/ha	1920 l/Ha	%
TOTAL MANABI	220.270							
MANGA DEL CURA			459,55	335,47	291,86	583,72	560.368,01	
CULTIVOS PERMANENTES	19.475	Santa Teresa						

Elaboración: Autor

⁶ Empresa privada que comercializa el abono orgánico a partir del Jacinto de agua en el Embalse Daule Peripa.

Tabla 44. Cálculo abonos sólido y líquidos en cultivos transitorios

CANTON	CULTIVOS TRANSITORIOS							
	SUPERFICIE SEMBRADA	PLANTA	% DEL TOTAL MANGA DEL CURA	Percepción positiva a usar abonos organicos	Predisposición a aplicar abono orgánico	Demanda abono orgánico sólido	Demanda abono orgánico líquido (biol)	% Arranque primer año
TOTAL NACIONAL	950.649							
TOTAL MANABI	104.005		Menos 5 has	73%	87%	2 Ton/ha	320 l/Ha	%
MANGA DEL CURA			163,10	119,06	103,58	207,16	33.146,39	
CULTIVOS TRANSITORIOS	2.296	Santa Teresa						

Elaboración: Autor

3.4.3 Proyección de la demanda

En la tabla 45 se realiza la proyección de la demanda para los cultivos permanentes y transitorios para pequeños que tienen hasta 5 hectáreas en la Manga del Cura. Para esta proyección se consideró el crecimiento de la demanda en cultivos permanente de 1,16% y de 0,56% para cultivos transitorios. Una forma de captar el mercado de la Manga del Cura es introducir el producto en forma paulatina para evaluar los resultados en los cultivos en donde se aplican los abonos orgánicos.

Para considerar la demanda de abonos orgánicos en los cultivos permanentes se ha tomado como referencia cultivos de 3 hectáreas de promedio y un ciclo anual, de tal forma que se calcula la demanda de abono orgánico. Para el primer año se proyecta trabajar con el 50 % de la demanda, mientras que el segundo año con el 75% de la demanda, luego el tercer año con el 85% de la demanda para luego el cuarto año trabajar con la demanda total.

Tabla 45 . Estimación demanda por año cultivos permanentes

Estimación de la demanda por año cultivos permanentes					
Crecimiento de la demanda:	1,16%				
Abonos sólidos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda Real (Ha)	291,86	295,24	298,67	302,13	305,64
Demanda Real (Ton)	583,72	590,49	597,34	604,27	611,28
Sembríos de 3 has prom	97,29	98,41	99,56	100,71	101,88
Hectareas con abono Ha	145,93	221,43	253,87	302,13	305,64
Abono por año (Ton)	291,86	442,87	507,74	604,27	611,28
% de Demanda Real	50%	75%	85%	100%	100%
Abonos líquidos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda Real (Ha)	291,86	295,24	298,67	302,13	305,64
Demanda Real Biol (l)	560.368,01	566.868,28	573.443,95	580.095,90	586.825,01
Sembríos de 3 has prom	97,29	98,41	99,56	100,71	101,88
Hectáreas con biol (l)	145,93	221,43	253,87	302,13	305,64
Biol por año (l)	280.184,00	425.151,21	487.427,36	580.095,90	586.825,01
% de Demanda Real	50%	75%	85%	100%	100%

Elaboración: Autor

Para considerar la demanda de abonos orgánicos en los cultivos transitorios, en la tabla 46, se consideran dos ciclos al año. Por lo tanto se usa 1 tonelada de abono orgánico sólido por hectárea en cada ciclo. Así mismo se trabaja el primer año con el 50% de la demanda, luego el segundo año con el 75% de la demanda, el tercer año con el 85% de la demanda y por último el cuarto año se trabaja con toda la demanda.

Tabla 46. Estimación de demanda por año cultivos transitorios

Estimación de la demanda por año cultivos transitorios					
Crecimiento de la demanda:		0,56%			
Abonos sólidos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda Real (Ha)	103,58	104,16	104,75	105,33	105,92
Demanda Real (Ton)	207,16	208,33	209,49	210,66	211,84
Sembríos de 3 has prom	34,53	34,72	34,92	35,11	35,31
Hectareas con abono Ha	51,79	78,12	89,03	105,33	105,92
Abono por año (Ton)	103,58	156,24	178,07	210,66	211,84
% de Demanda Real	50%	75%	85%	100%	100%
Abonos líquidos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda Real (Ha)	103,58	104,16	104,75	105,33	105,92
Demanda Real (l)	33.146,39	33.332,01	33.518,67	33.706,37	33.895,13
Sembríos de 3 has prom	34,53	34,72	34,92	35,11	35,31
Hectáreas con biol (l)	51,79	78,12	89,03	105,33	105,92
Biol por año (l)	16573,19	24999,01	28490,87	33706,37	33895,13
% de Demanda Real	50%	75%	85%	100%	100%

Elaboración: Autor

Tabla 47. Estimación demanda: Abono sólido y líquido anual cultivos permanentes y transitorios
MC

Estimación de la demanda de abono sólido y biol por año cultivos permanentes y transitorios					
Proyección demanda anual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
% Demanda real abonos sólidos y líquidos	50%	75%	85%	100%	100%
Abono por año (Ton)	395,44	599,11	685,80	814,93	823,12
Biol por año (l)	296.757,20	450.150,21	515.918,22	613.802,27	620.720,14
Capacidad Planta	49,4%	74,9%	86%	100,0%	100,0%
Producción energía eléctrica (biogás) Kwh	303.991,67	488.083,15	566.444,83	669.663,24	669.663,24

Elaboración: Autor

En la tabla 48 se describe una comparación entre la demanda real de abono orgánico, biol y de energía eléctrica y la capacidad de la planta al 100% en la Manga del Cura.

Tabla 48. Resumen demanda abono sólido y líquido

Demanda real abono sólido (Ton) al año 2016	790,88
Demanda real biol (l) al año 2016	593.514,40
Demanda Real de energía eléctrica según CONOLEC 2011	1.120.320,00
Capacidad planta 100% (Ton)	800,00
Capacidad planta 100% (l)	5.431.194,77
Producción de biogás para energía eléctrica al 100% (KWh/año)	669.663,24

Elaboración: Autor

En la tabla 49 se describe el resumen de la cantidad de producción de energía eléctrica a partir del biogás de la planta al 100% de capacidad, luego se describe el consumo de energía de la planta debido a todos sus procesos y finalmente las pérdidas por interconexión al sistema, dando la energía neta disponibles al año.

Tabla 49. Producción energía planta biogás

Producción electricidad planta biogás	Kwh/mes	Kwh/año	Autoconsumo planta Kwh/año	Perdidas por interconexión Kwh/año	Energía Neta disponible Kwh/año
Producción planta biogás a 100% capacidad	60.258,44	723.101,24	46.200,00	7.238,00	669.663,24

Fuente: CELEC HIDRONACIÓN

Elaboración: Autor

En la tabla 50 se describe la demanda real, según el CONOLEC 2011, de la energía eléctrica mensual y luego anual.

Tabla 50. Demanda energía eléctrica Manga del Cura

Demanda energía eléctrica Manga del Cura	Kwh/mes	Kwh/año
Demanda real de energía eléctrica según el CONOLEC 2011	93.360,00	1.120.320,00

Fuente: CONOLEC 2011

Elaboración: Autor

3.5 PLAN ESTRATÉGICO DE MARKETING

En este apartado se presenta el Plan Estratégico de Marketing para la empresa productora y comercializadora de abono orgánico ABEMAC. El Plan Estratégico de Marketing recoge las principales estrategias de que debe seguir la empresa para su posicionamiento en el mercado con el nuevo producto.

3.5.1 Análisis estratégico

El análisis estratégico contempla la identificación de las fortalezas y debilidades de la empresa, así como las oportunidades y amenazas del entorno que definen la posición estratégica de la empresa.

Fortalezas

1. Tecnología de producción (F1)
2. Competencias institucionales (F2)
3. Competencias de los trabajadores (F3)
4. Ubicación de la empresa (F4)
5. Disponibilidad de recursos (F5)

Debilidades

1. Experiencia en el mercado (D1)
2. Poca gestión comercial (D2)
3. Gestión de costos de producción (D3)
4. Propiedades físicas del producto (elevados niveles de humedad) (D4)

Oportunidades

1. Demanda del mercado creciente (O1)
2. Desarrollo agrícola de la región (O2)
3. Déficit en la generación de energía eléctrica (O3)
4. Desarrollo tecnológico del sector (O4)

Amenazas

1. Presencia de competidores con mayor tiempo en el mercado (A1)

2. Incidencia de los productos sustitutos (A2)
3. Numerosas barreras de entrada al mercado (A3)
4. Pocos proveedores (A4)

Es preciso destacar que el análisis interno en el que se determinan las fortalezas y debilidades de la empresa se identifica sobre la base de la estimación de tales condiciones pues la empresa no está en funcionamiento. En las tablas 51 y 52 se presenta la matriz FODA cuyo objetivo es determinar la posición estratégica de la empresa y proponer a partir de su resultado las estrategias adecuadas para la empresa.

Tabla 51. Matriz FODA

		Oportunidades				Amenazas				Totales
		O1	O2	O3	O4	A1	A2	A3	A4	
Fortalezas	F1	4	5	4	1	3	3	3	1	24
	F2	4	4	5	3	4	3	5	4	32
	F3	4	4	1	3	3	3	1	1	20
	F4	5	4	1	1	3	1	2	1	18
	F5	4	5	3	4	2	1	3	3	25
Debilidades	D1	5	4	3	1	5	4	5	1	28
	D2	5	5	3	1	5	4	4	3	30
	D3	3	3	3	1	3	3	2	1	19
	D4	3	3	1	1	2	5	2	1	18
Totales		37	37	24	16	30	27	27	16	

Elaboración: Autor

A partir del análisis FODA presentado en la tabla se puede determinar que la mayor incidencia entre los factores externos e internos es la siguiente:

Las competencias institucionales es la fortaleza que más incide el planteamiento estratégico de la empresa, la poca gestión comercial de la empresa es la debilidad más representativa, la demanda del mercado y el desarrollo agrícola de la región son las oportunidades que más impactan en la organización, y la presencia de competidores con mayor tiempo en el mercado es la amenaza que más puede afectar la gestión y el posicionamiento de la empresa. Por tal razón el problema estratégico queda formulado de la siguiente manera:

Aunque la empresa tenga gran desarrollo de sus competencias institucionales si mantienen la gestión comercial ineficiente no se puede aprovechar la demanda del

mercado ni el desarrollo creciente de la agricultura del sector y se acrecentará el efecto de los competidores.

En la tabla 52 se presenta el análisis estratégico en el que se muestra que el cuadrante que mayor incidencia tienes es el 1 formado por las fortalezas y oportunidades por lo tanto las estrategias propuestas deben ser ofensivas.

Tabla 52. Análisis Estratégico

		Oportunidades				Amenazas			
		O1	O2	O3	O4	A1	A2	A3	A4
Fortalezas	F1	69				50			
	F2								
	F3								
	F4								
	F5								
Debilidades	D1	45				50			
	D2								
	D3								
	D4								

Elaboración: Autor

3.5.2 Objetivos

A continuación se presentan los objetivos de la elaboración del Plan Estratégico de Marketing.

1. Diseñar las estrategias pertinentes para la comercialización del abono orgánico, biol y biogás de la empresa en la Manga del Cura.
2. Incentivar a los agricultores de la Manga del Cura a formar un negocio inclusivo para posicionar a la empresa en el segmento de mercado objetivo alcanzando un 95 % de la cuota del mercado del sector.

3.5.3 Mercado objetivo

El mercado objetivo de la empresa se considera el sector del mercado hacia el cual se va a dirigir el producto que se pretende comercializar. El mercado objetivo lo constituye

los pequeños y medianos agricultores de la localidad de Manga del Cura de hasta 5 hectáreas. Este mercado abarca un área de cultivo de 34208 has.

3.5.4 Posicionamiento

Las estrategias de posicionamiento están enfocadas a que la empresa con determinado producto penetre en el mercado y alcance la cuota planificada. Para lograrlo la empresa tiene que buscar cuáles son sus ventajas competitivas y que lo posicione por encima de sus competidores, constituyendo esta la propuesta de valor en el mercado objetivo.

El abono orgánico (sólido y líquido) y biogás son los productos que desea comercializar la empresa, y de acuerdo a la viabilidad de los medios de producción de la empresa se pretende alcanzar altos estándares de calidad en el producto que se desea comercializar.

Para determinar el tipo de estrategias que debe seguir la empresa se debe realizar el análisis de las preferencias de los consumidores teniendo en cuenta además su hábitos de compras que pueden ser a partir de la búsqueda de la calidad, el precio o alguna otra característica que consideren primordial para la compra.

Para lograr el posicionamiento de la empresa en el mercado la empresa debe garantizar diferenciarse de sus competidores enfocándose en cuatro atributos que le determinan su ventaja competitiva: precio, calidad, rapidez de entrega y la garantía ambiental.

Para obtener una diferenciación en los precios la empresa debe optimizar sus costos de producción, para ello se debe optimizar la cadena de suministro desde el aprovisionamiento de la materia prima por los proveedores hasta la distribución. Como parte de la estrategia integral de la empresa y con el fin de reducir los costos de la cadena de suministro se hace énfasis en tres elementos fundamentales:

1. Gestión de los pedidos de materias primas y materiales basado en el modelo de inventarios de Cantidad Económica de Pedidos, basado en las cantidades de pedidos óptima para optimizar costos.
2. Gestión de los inventarios basada en la rotación de los mismos de acuerdo a la demanda del mercado.

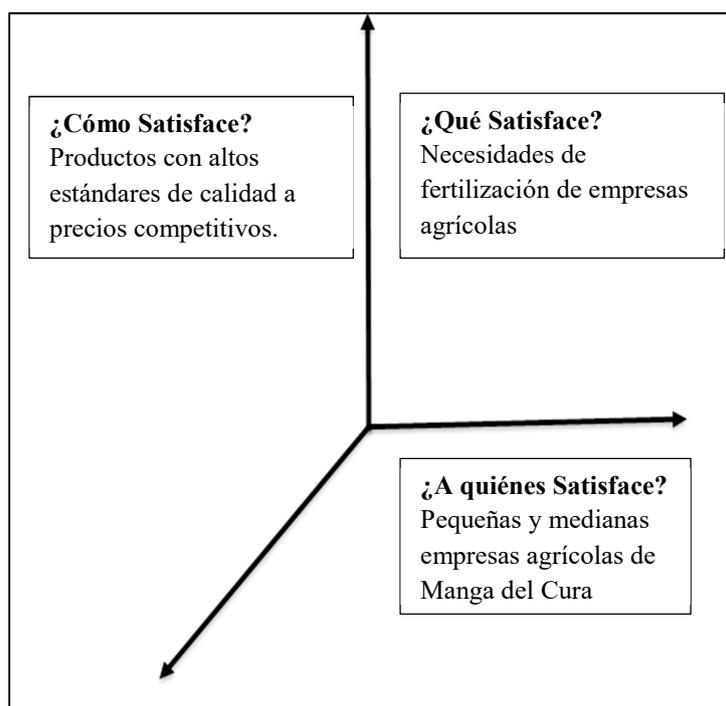
3. Optimización de las redes de distribución basado en el modelo cruce de arroyo o stepping Stone.

En cuanto a la calidad del producto, la empresa se enfoca en disminuir los niveles de humedad del mismo que es una de las desventajas que tiene el abono orgánico, así como detectando en la madurez del abono haciendo uso de tecnología de avanzada con el fin de que no existan daños en los cultivos en el que son empleados, los productores de abono en la actualidad emplean técnicas tradicionales para la medición de la madurez del productos, generalmente estas técnicas son empíricas lo cual no arroja resultados eficientes.

La entrega del producto con rapidez y eficiencia está fundamentada con la optimización del proceso de distribución basado en la aplicación del modelo Stepping Stone. La garantía medio ambiental ofrecida se enfoca en la optimización del modelo de producción en el cual se eviten los contaminantes ambientales así como en el producto final.

En la figura se presentan las dimensiones de la macro segmentación del mercado en la cual se pueden observar las estrategias de posicionamiento enfocadas a las formas de satisfacción de productos.

Figura 34. Macro Segmentación



Elaboración: Autor

3.5.5 Estrategia y programa de marketing

Para el desarrollo de un programa de marketing es preciso analizar los diferentes factores que inciden en la empresa así como el sistema de comercialización. Es importante enfocarse en los resultados de la investigación de mercado realizada en la investigación y en las características del mercado objetivo definidos a partir de esta investigación.

Insertar un nuevo producto en el mercado no es tarea fácil independientemente de las condiciones existentes. Teniendo en cuenta el análisis realizado en la investigación se deben considerar para la elaboración de las estrategias los siguientes elementos:

1. Barreras de entrada en el mercado
2. Poder de los competidores
3. Poder de negociación de los clientes
4. Nuevos productos o productos sustitutos

3.5.5.1 Barreras de entrada en el mercado

Las barreras de entrada del producto al mercado se consideran altas a partir de la influencia de los competidores en la misma, los competidores están compuestos por los productores de abono orgánico que tienen incidencia en el sector de mercado en el que pretende insertarse la empresa así como los productores de abonos químicos. Otra barrera de entrada lo constituye la disponibilidad de agua dulce en la zona lo que constituye una salida para la fertilización de las tierras.

Existen ofertas de abono orgánico subsidiado por el Ministerio de la Agricultura del Ecuador (MAGAP) que salen a precios diferenciados de cinco dólares el saco de 34 Kg.

3.5.5.2 Poder de los competidores

El poder de los competidores de abono orgánico es bajo ya que existen pocos o casi nulos proveedores de abono orgánico, aunque existen empresas como Pronaca y otras empresas suministran el abono orgánico.

3.5.5.3 Poder de negociación de los clientes

El poder de negociación de los clientes es bajo teniendo en cuenta la poca oferta existente en el mercado, cuando esto ocurre el consumo de la oferta existente es prácticamente una obligación para el cliente o como única alternativa es la utilización de productos sustitutos.

3.5.5.4 Nuevos productos o productos sustitutos

El producto sustituto del abono orgánico es el abono químico, hace que la amenaza de sustitutos sea media ya que el gobierno incentiva el uso de la urea que esta subsidiada a los pequeños.

Teniendo en cuenta los factores anteriores las estrategias a desarrollar son las siguientes:

1. Estrategias de precios
2. Estrategias de venta
3. Estrategias promocionales

3.5.6 Estrategia de precio

“Las políticas de precios de una empresa determinan la forma en que se comportará la demanda (Mercado Vargas & Palmerin Cerna, eumed.net, 2014)”. Las estrategias de precio para diferenciarse de los competidores deben enfocarse en la optimización de los procesos productivos así como la optimización de los costos de la cadena de suministro.

“El establecimiento del precio es de suma importancia, pues éste influye más en la percepción que tiene el consumidor final sobre el producto o servicio. Nunca se debe olvidar a qué tipo de mercado se orienta el producto o servicio” (Mercado Vargas & Palmerin Cerna, 2014).

Por otra parte las políticas de precios establecidas deben contemplar descuentos por volúmenes de venta, las promociones y las comisiones. Los precios son determinados además por el tipo de abono, los volúmenes de compra, el tipo de entrega.

Entre las políticas de precios se debe tener en cuenta los descuentos por volúmenes de ventas, promociones y comisiones.

“Por otra parte, es recomendable establecer políticas claras con relación a los descuentos por pronto pago o por volumen, así como las promociones, puesto que éstas constituyen parte importante de la negociación con los clientes potenciales y/o distribuidores. Otro aspecto importante a considerar, es si la empresa pagará a sus vendedores alguna comisión por el volumen de ventas, y qué proporción representarán éstas del ingreso total del vendedor” (Molina, 2015).

De acuerdo a la investigación de mercado obtenemos los siguientes costos: La comercialización del biogás para generación de electricidad de acuerdo al ARCONEL (Regulación 01/13) es de 0,0732 USD/Kwh.

Así mismo para la comercialización del abono orgánico por la competencia tiene un valor de 6,00 USD las bolsas de 34 Kg, donde el kilogramo tiene un costo de 0.176 USD. Así mismo de acuerdo a la investigación de mercado el costo de litro de biol producido a partir del lechuguín es de 0,25 USD/l.

3.5.7 Estrategia de Venta

Las estrategias de venta buscan incrementar el volumen de las mismas y se transmiten en iniciativas para incentivar las compras de los clientes. Las estrategias de ventas deben estar enfocadas en las previsiones de la empresa y a su planeación estratégica.

Para lograr una eficiente gestión de ventas y gestión comercial la empresa primeramente debe diseñar un proceso que cumpla con las expectativas este proceso debe cumplir con las etapas que se presentan en la figura 35.

Figura 35. Etapas del proceso de Ventas



Elaboración: Autor

En la etapa de prospección y evaluación se deben analizar todas las características del cliente e identificar sus necesidades, evaluar el tipo de cultivo que tienen y determinar si los productos de la empresa satisfacen sus necesidades. Una vez hecho esto viene la etapa de contacto con los clientes y la presentación del producto, esta etapa se realiza teniendo conocimiento de las características y necesidades de los cliente y sus hábitos de consumo, en ella se presenta los beneficios del producto enfocándolo en cómo se satisface sus necesidades. Si el producto le satisface al cliente se cierra la compra y se debe dar seguimiento a la satisfacción del cliente

3.5.8 Estrategia promocional

3.5.8.1 Marca

Dentro de la estrategia promocional se debe comenzar por definir la de la marca de la empresa para proyectar su identidad entre los clientes. La marca de la empresa es “ABEMAC” haciendo referencia a las potencialidades de los productos.

3.5.8.2 Slogan

El slogan escogido para la empresa está enfocado en atraer a los públicos externos y buscar que quede en la mente de las personas. A partir de ellos y teniendo en cuenta el tipo de empresas se escoge el siguiente slogan: “Crece Verde/Hazlo bien por la vida”.

3.5.8.3 Logotipo

Teniendo en cuenta la marca del producto y el slogan de la empresa se proceden al diseño del logotipo de la empresa. Ver figura 36.

Figura 36. Logotipo



Elaboración: Autor

3.5.9 Promoción y publicidad

Las estrategias de promoción y publicidad están dirigidas a los diferentes públicos con el objetivo de dar a conocer los productos de la empresa y de esta forma potenciar la imagen de marca y la imagen de la organización. La publicidad y la promoción no van dirigidos solamente al mercado objetivo sin a otras instituciones que pueden tener algún tipo de vínculo con la empresa así como sus proveedores.

Para la promoción y publicidad de los productos y de la marca de la empresa se utilizan los siguientes canales:

- Soportes informáticos: se crea una pagina web que constitya el sitio oficial de la empresa y mediante el cual se puedan dar promoción a los productos de la misma.
- Campañas publicitarias : la campaña publicitaria consiste en la difusión de las características de los productos y la marca de la empresa, para ello se tienen en cuenta los siguientes elementos:
 - Canales: los canales utilizados son los medios de difusión de radio, y la promoción del producto a traves de la impresión de gorras con el logo de la empresa.
 - Tiempo: la campaña publicitaria es de 15 días realizada en el territorio de Manga del Cura.

Los medios de difusión como la radio trasmiten sobre los principales logros de la empresa y las principales fechas que se conmemoran en la misma para familiarizar a los publicos externos.

3.5.10 Estrategia de distribución

La ubicación de la empresa dentro de la misma región de la Manga del Cura, es una acción estratégica que incide en los canales de distribución y en el acceso a los productos por parte de los consumidores. Para la distribución de los productos la empresa va a emplear tres canales fijos y uno alternativo, estos canales se presentan a continuación:

1. Puntos de venta
2. Distribución a los clientes
3. Ventas en la empresa
4. Ferias agropecuarias

Los puntos de venta es una alternativa para acercarles el producto a los clientes, esta alternativa le implica la capacidad de ventas a la empresa aunque los costos se incrementan. La segunda alternativa es más costosa para la empresa y para los clientes pues se agregan los costos de distribución pero es una alternativa que prefieren muchos clientes para ellos solamente se enfoquen en su gestión. Las ventas en la empresa es la alternativa más económica pues los márgenes comerciales disminuyen y también disminuyen los costos. La última variante es una variante ocasional e inclusive sirve como una variante promocional para los productos. En la figura 37 se presenta la relación entre los clientes y la empresa teniendo en cuenta cada canal de distribución.

Figura 37. Canales de distribución



Elaboración: Autor

3.6 DISEÑO ORGANIZACIONAL

En este capítulo describimos la misión y visión de la empresa APP que se forma en conjunto con los agricultores de la Manga del Cura. Aquí se especifican los valores, el organigrama, descripción de funciones principales y principales procesos.

3.6.1 Misión

Ser una empresa APP en unión con los agricultores de la “Manga del Cura”, mediante la cual se realiza la generación de biogás y Abono Orgánico, el logro a través de la administración y mercadeo de actividades agropecuarias, de una producción más limpia.

Nuestra misión es hacer entender a los agricultores de los recintos cercanos al embalse de la represa “Daule-Peripa”, a que utilicen fertilizantes orgánicos provenientes del lechuguín que crece sobre el embalse, previniendo así la contaminación del medio y el mejor aprovechamiento de recursos que la naturaleza nos ofrece.

- Producir y comercializar abono sólido, líquido y biogás derivados del lechuguín del embalse.
- Ser una empresa de calidad, rentable y sostenible con visión y responsabilidad social.
- Buscar el equilibrio entre el precio final y el justo retorno al productor.
- Impulsar el desarrollo de las comunidades rurales enfatizando en la educación, la autosuficiencia, la diversidad ecológica y la sustentabilidad.
- Promover una manera más humana de vida proporcionando empleo de calidad, cooperación, educación y crecimiento.
- Practicar y difundir el cuidado del ambiente en todos los aspectos de la producción, manejo y mercadeo.

3.6.2 Visión

Ser una empresa agroindustrial forjadora de cambios mediante una producción más limpia en el sector agropecuario de la Manga del Cura.

4 ASPECTOS TÉCNICOS

4.1 DISEÑO DE PLANTA

Para el diseño de la planta es necesario evaluar la cantidad de hectárea que puede ser cosechada sosteniblemente, la cantidad de biogás, así como la calidad del abono orgánico producido a partir del lechuguín.

Esta planta está adaptada a las condiciones de las localidades de las poblaciones del Embalse Daule Peripa, es por esto que la localidad se ha definido en el recinto Santa Teresa.

Para evaluar la calidad de abono orgánico se presentan los resultados de la calidad de abono orgánico que se realizaron en el laboratorio de tratamiento anaerobio, Giessen , Alemania. Aquí en la tabla 53 se observa las cantidades de Nitrógeno, Fosforo y Potasio que se encuentran en el lodo tratado y que sirven para el enriquecer el suelo para la agricultura. Otro factor importante es el pH neutro que tiene este abono y que evita la acidificación del suelo donde se lo desee aplicar.

Tabla 53. Calidad nutricional en lechuguin

ST	SV	SV	pH	N	N	P	P	K	K
[%]	[%ST]	[%]		[mg/gST]	[mg/l]	[mg/gST]	[mg/l]	[mg/gST]	[mg/l]
3,3	77,63	2,56	7,37	64,39	2123	11,02	363,5	33,57	1107

Fuente: Laboratorio Giessen Alemania

Este abono tendrá elementos científicamente equilibrados tales como: nitrógeno, fósforo, potasio y otros elementos que son propios del lechuguín. Este producto además contiene fitohormonas naturales, que son útiles para el crecimiento y desarrollo de cualquier planta. Las fitohormonas son: Auxinas para enraizamiento de las plantas, Citoquininas para la reproducción y diferenciación celular y Giberelinas para la fotosíntesis, germinación de semillas, ensanchamiento de células y crecimiento de la planta.

Por otro lado los datos obtenidos en laboratorio de la biodigestión del Jacinto de agua son resumidos en la tabla 54 y que sirven para realizar el diseño conceptual y definitivo de la planta productora de energía y biofertilizantes (sólidos y líquidos) a partir del jacinto de agua del Embalse Daule Peripa.

Tabla 54. Características para diseño planta procesadora del Jacinto de agua

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD
Sólidos totales(ST)-Jacinto de Agua Fresco	5	%ST
Sólidos volátiles(SV como porcentaje de ST)	85	%SV
Factor de conversión	0,306	Nm ³ CH ₄ /kgSV
Porcentaje de metano en biogás(CH ₄)	59	%
Poder calorífico inferior del biogás(al 59% CH ₄)	5,83	KWh/Nm ³
Eficiencia eléctrica del generador	38%	%

Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

Elaboración: Autor

En la tabla 54 el porcentaje de metano CH₄ en promedio es de 59% que tiene buenas condiciones para ser usado como gas combustible, así como su poder calorífico inferior del biogás al 59% de metano es de 5,83 kWh/Nm³. Las unidades están en kilowatts-hora por cada metro cúbico a condiciones normales N. El volumen a condiciones normales se refiere a 273,15°K (0°C) y 1,013 bares (presión atmosférica).

En la tabla 55 observamos las características principales que necesita establecer una planta biodigestora, aquí se describen la capacidad de la planta de 63 Ton/día, el tiempo del proceso de 23 días, la temperatura del proceso es a 55°C (termofílico).

Tabla 55. Características de la Panta Biodigestora

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Número de plantas	cantidad	1
Cantidad de lechuguín procesado por planta	Tn/día	63
Cantidad de cosustrato procesado por planta	Tn/día	Creado en el proceso
Temperatura de pretratamiento mediante explosión húmeda (WEx),(vapor de agua a 15 psig, por 20 min)	°C	170
Tiempo de retención	días	23
Temperatura de biodigestión	°C	55
Agitación		mecánica
Porcentaje de sólidos	%	7,8
Tamaño de partícula	mm	< 50

Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

Elaboración: Autor

4.2 UBICACIÓN DE LA PLANTA

Para la ubicación de la planta la Corporación Eléctrica del Ecuador Hidronación realiza una matriz de decisión para determinar el lugar adecuado para instalar la planta para tratamiento anaeróbico del lechuguín del embalse Daule Peripa. A continuación se observa los parámetros usados para determinación del lugar para la ubicación de la planta en el recinto Santa Teresa, los mismos que están resumidos en la tabla 42 en donde se han considerado los siguientes parámetros:

- La facilidad y cantidad disponible de lechuguín es sumamente importante. Aquí se observa la cercanía a los brazos de agua que contengan gran cantidad de

lechuguín, para esto CELEC EP HIDRONACION se valió de la información de GEOSIMA que realizó un trabajo de barrido satelital mediante el cual determinó la cantidad de lechuguín que existe alrededor del recinto Santa Teresa. Se observa en la matriz de decisión que el área estimada que se encuentra poblada de este vegetal es de 841.8 Has. lo que permite tener suficiente materia prima para la planta de biodigestión.

- La infraestructura básica, es decir las suficientes vías de acceso para llevar el lechuguín hasta la planta y también las suficientes para sacar el producto que sería el abono orgánico a las demás comunidades o asociaciones alrededor de la Manga del Cura.
- Este lugar debe tener mano de obra disponible y sobre todo estar interesada en el proyecto. Santa Teresa está organizada en asociaciones, tiene una población mayor a 1000 habitantes, y además su población que es agrícola desea aplicar el abono orgánico que saldría de la planta para utilizarla en los diferentes cultivos tanto de ciclo corto como largo. Además uno de sus puntos estratégicos es producir frutas, legumbres, cacao, plátano, etc con abono orgánico con el objeto de que sus productos tengan valor agregado y de esta forma aumentar la demanda de sus productos.

Por lo tanto estas características sirvieron para elegir la comunidad de Santa Teresa y ser elegida el lugar donde va a ser ubicada la planta piloto de biogás para tratamiento anaeróbico del lechuguín. En la figura 38 se observa la ubicación del proyecto en la Manga del Cura.

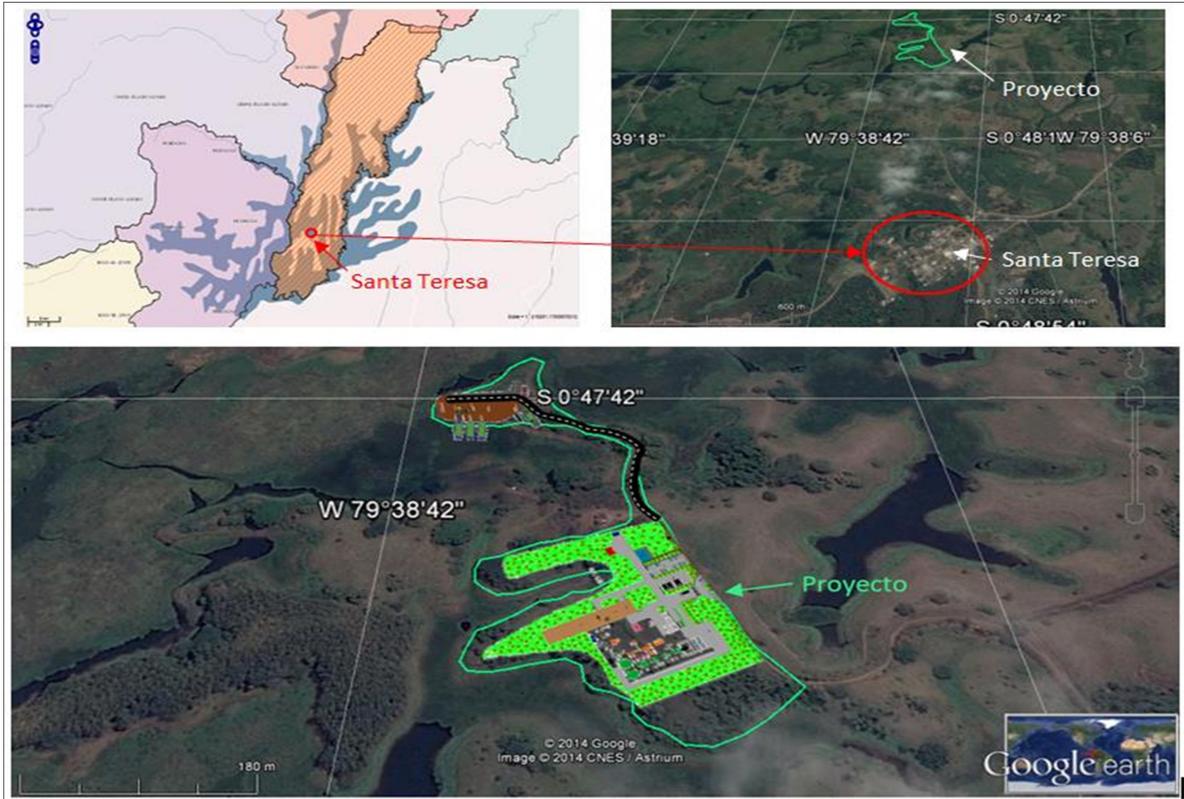
Tabla 56. Matriz de Decisión para Ubicación Planta Biodigestora

	ASPECTOS	ELEMENTOS	UNION DE SAN JACINTO	SAN ANTONIO	LA RESERVA	MILTON REYES	PUERTO GUALIPE	SANTA TERESA	COOPERATIVA ECUADOR	SAN JORGE	EL HUMO	LA FLORIDA
1	ASPECTOS FISICOS											
1.1	Vías de acceso terrestre	Tramo/tipo camino	CAMINO LASTRADO DESDE BARRAGANETE OCHORRILLOS	CAMINO ASFALTADO DESDE SALIDA NORTE BUENA FE	CAMINO ASFALTADO Y LASTRADO DESDE VIA SANTO DOMINGO-BUENA FE	CAMINO ASFALTADO Y LASTRADO DESDE VIA SANTO DOMINGO-BUENA FE	CAMINO ASFALTADO DESDE GUAYACANES	CAMINO LASTRADO DESDE SANTA MARIA O EMB. PUERTO EL MONO	CAMINO LASTRADO DESDE SANTA MARIA O SANTA TERESA	CAMINO DE VERANO DESDE MARIA PINTO	CAMINO DE VERANO DESDE MARIA PINTO	CAMINO DE VERANO DESDE SANTA TERESA
1.2	Presencia lechuguines	Área y peso estimado lechuguín	605,6 Ha	806,17 Ha	606,29 Ha	591,1 Ha	734,54 Ha	841,8 Ha	1102,62 Ha	841,75 Ha	841,89 Ha	519,75 Ha
2	ASPECTOS SERVICIOS BASICOS											
2.1	Transporte	Terrestre	SERVICIO REGULAR DE TRANSPORTE	SERVICIO REGULAR DE TRANSPORTE	SERVICIO IRREGULAR DE TRANSPORTE	SERVICIO IRREGULAR DE TRANSPORTE	SERVICIO REGULAR DE TRANSPORTE	SERVICIO REGULAR DE TRANSPORTE	SERVICIO IRREGULAR DE TRANSPORTE	SIN SERVICIO TRANSPORTE	SIN SERVICIO TRANSPORTE	SIN SERVICIO TRANSPORTE
3	ASPECTOS AMBIENTALES											
3.1	Antropicos	Población y disponibilidad mano obra	POBLACION LIMITADA	POBLACION MUY ESCASA	POBLACION LIMITADA	POBLACION LIMITADA	POBLACION ESCASA	POBLACION MAYORA 1000 HABITANTES	POBLACION LIMITADA	POBLACION LIMITADA	POBLACION ESCASA	POBLACION LIMITADA
4	IMPORTANCIA SITIO											
4.1	Cercanía con vía fluvial principal o secundaria	Sitio ubicado ramal principal o secundario del EDP	CERCANO A RAMAL SECUNDARIO-OESTE DEL EDP	CERCANO A RAMAL SECUNDARIO-SURESTE DEL EDP	CERCANO A RAMAL SECUNDARIO-ESTE DEL EDP	CERCANO RIO PERIPA ZONA CENTRO-ESTE DEL EDP	SOBRE RIO PERIPA ZONA NORESTE DEL EDP	CERCANO A RAMAL SECUNDARIO ZONA SUROESTE DEL EDP	CERCANO A RIO PERIPA ZONA CENTRO-ESTE DEL EDP	CERCANO A RAMAL SECUNDARIO ZONA OESTE DEL EDP	CERCANO A RIO DAULE ZONA CENTRO-OESTE DEL EDP	CERCANO A RAMAL SECUNDARIO ZONA SUROESTE DEL EDP
4.2	Comunicaciones y comercio	Importancia comunicación fluvial con poblaciones cercanas	COMERCIO LIMITADO DE PRODUCTOS AGRICOLAS	COMERCIO MUY ESCASO DE PRODUCTOS AGRICOLAS	COMERCIO LIMITADO DE PRODUCTOS AGRICOLAS	COMERCIO LIMITADO DE PRODUCTOS AGRICOLAS	PUNTO DE COMUNICACIONES IMPORTANTE	PUNTO DE COMUNICACIONES IMPORTANTE	COMERCIO LIMITADO DE PRODUCTOS AGRICOLAS	COMERCIO MUY ESCASO DE PRODUCTOS AGRICOLAS	COMERCIO MUY ESCASO DE PRODUCTOS AGRICOLAS	COMERCIO MUY ESCASO DE PRODUCTOS AGRICOLAS
4.3	Organización población	Zonas preferenciales desarrollo territorial	ORGANIZACIÓN BASICA	NINGUNA ORGANIZACIÓN	ORGANIZACIÓN BASICA	ORGANIZACIÓN BASICA	ORGANIZACIÓN BASICA	EXISTEN ORGANIZACIONES DE AYUDA A LA POBLACION	ORGANIZACIÓN BASICA	NINGUNA ORGANIZACIÓN	ORGANIZACIÓN BASICA	ORGANIZACIÓN BASICA
4.4	Interés proyecto	Apoyo del proyecto por parte de pobladores	INTERES GENERAL EN EL PROYECTO	SIN MANIFESTACIONES DE INTERES	INTERES GENERAL EN EL PROYECTO	INTERES GENERAL EN EL PROYECTO	INTERES GENERAL EN EL PROYECTO	ABSOLUTO INTERES EN EL PROYECTO	INTERES GENERAL EN EL PROYECTO	INTERES GENERAL EN EL PROYECTO	INTERES GENERAL EN EL PROYECTO	GRAN INTERES EN EL PROYECTO ASOCIADOS A SANTA TERESA

Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

Por lo tanto estas características sirvieron para elegir la comunidad de Santa Teresa y ser elegida el lugar donde va a ser ubicada la planta piloto de biogás para tratamiento anaeróbico del lechuguín.

Figura 38. Ubicación del Proyecto en la Manga del Cura



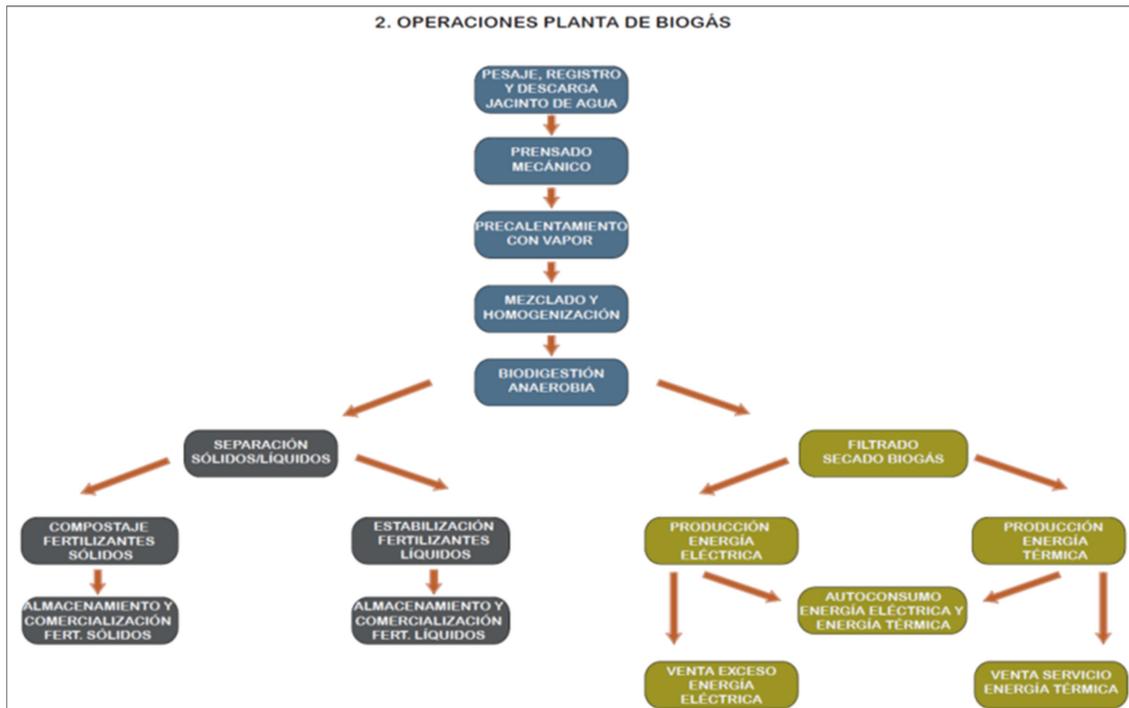
Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

En la figura 38 se observa la ubicación de la planta, aquí se describe el puerto en donde desembarcan los botes con los lotes de Jacinto de agua dulce cercano del puerto se encuentra la planta para producción de biogás y abono orgánico sólido y líquido.

4.3 OPERACIÓN DE LA PLANTA

El objetivo de la planta es producir abonos orgánicos (sólidos y líquidos) y biogás. A continuación en la figura 39 se describen los pasos a seguir para conseguir fertilizante sólido, fertilizante líquido, biogás para producción de energía eléctrica y energía térmica.

Figura 39. Operación planta biogás



Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

Descripción de las etapas para producción de biogás y abono orgánico

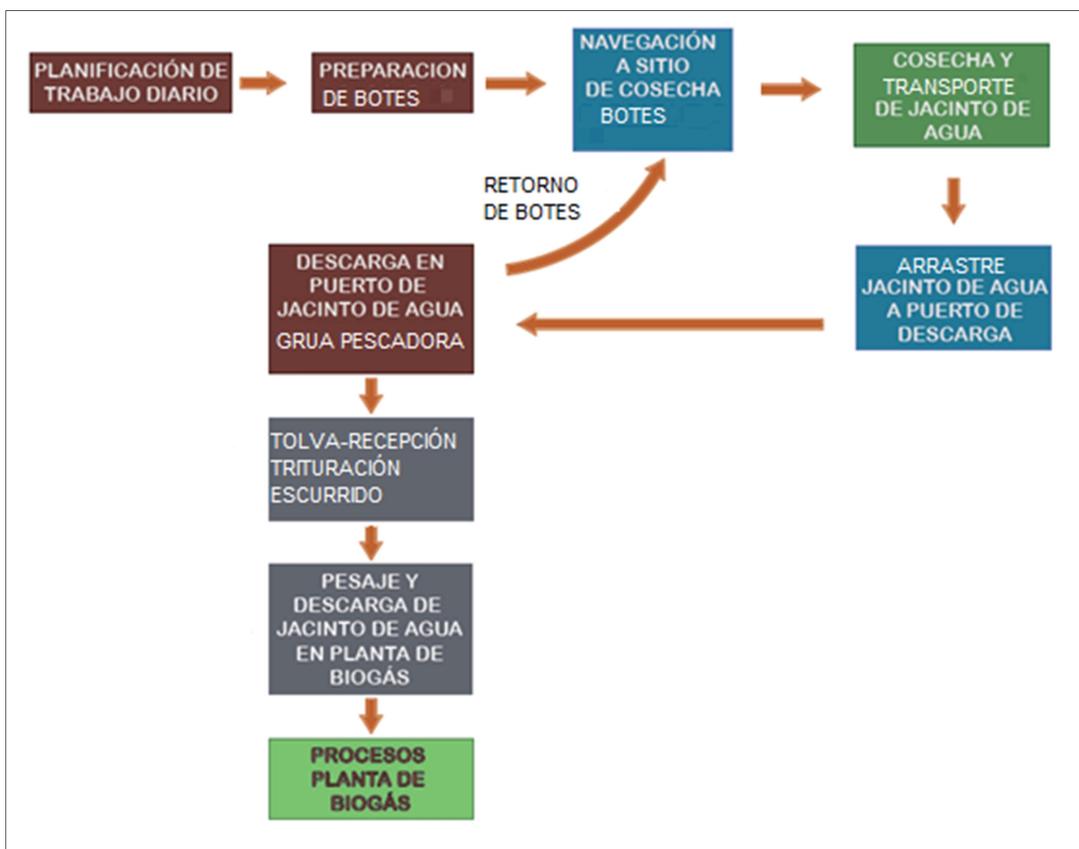
Las etapas para uso en la planta de biogás para el proceso del Jacinto de agua dulce son las siguientes:

- a) Recolección del Jacinto de agua
- b) Pre-tratamiento de materia prima(Jacinto de agua)
- c) Digestión anaeróbica
- d) Purificación de biogás para uso energético
- e) Tratamiento de lodos y obtención de abonos orgánicos (sólido y líquido)

En la figura 40 se observa el proceso de cosecha del lechuguín, que dispone primero de la planificación del trabajo diario, luego se realiza la preparación de las balsas con botes que tienen la capacidad de recolectar el lechuguín, se debe considerar que la recolección debe ser de 8 toneladas por hora de lechuguín fresco. Estas balsas de navegación lo recolectan y lo colocan en el puerto de desembarco, aprovechando la asociación de personas para realizar esta cosecha. En el puerto de desembarco existen una grúa hidráulica que recoge el lechuguín y lo coloca en una tolva que pesa y luego la tritura, perdiendo gran cantidad de agua, la misma que es regresada al embalse y el sustrato ya tiene 12% de sólidos totales que continúa con el proceso para ser llevado a través de transportadores de banda.

Se debe considerar que la capacidad de la planta es de 63 ton/día por lo que la cantidad de botes con balsas debe considerarse para cosechar esta cantidad de lechuguín, así como las bandas transportadoras para alimentar a la planta esta cantidad. Inicialmente se consideran 3 botes con motor fuera de borda con sus respectivas balsas.

Figura 40. Recolección de lechuguín

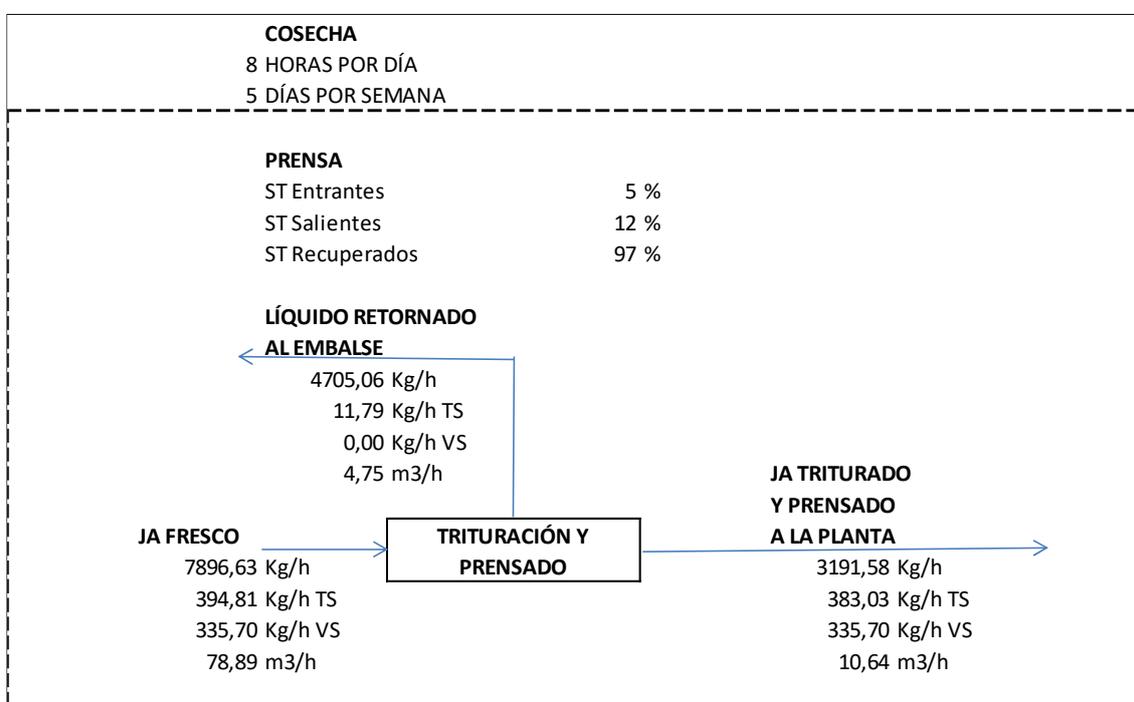


Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

4.3.1 Recolección del Jacinto de agua

En la figura 41 se observa un diagrama de flujo que inicia con la recolección del Jacinto de agua. La capacidad de la planta para procesar 63 Ton de Jacinto de agua fresco (7.896 kg/hr) de los cuales el 5% tiene materia seca o sólidos totales (ST), de los cuales el 85% de estos sólidos son sólidos volátiles (SV). Aquí se puede observar que luego del prensado y triturado, el 40% de Jacinto continúa con la siguiente fase de tratamiento, pero con el 97% de sólidos totales iniciales y el 100% de sólidos volátiles son recuperados para continuar con el proceso.

Figura 41. Diagrama entrada y salida lechuguín



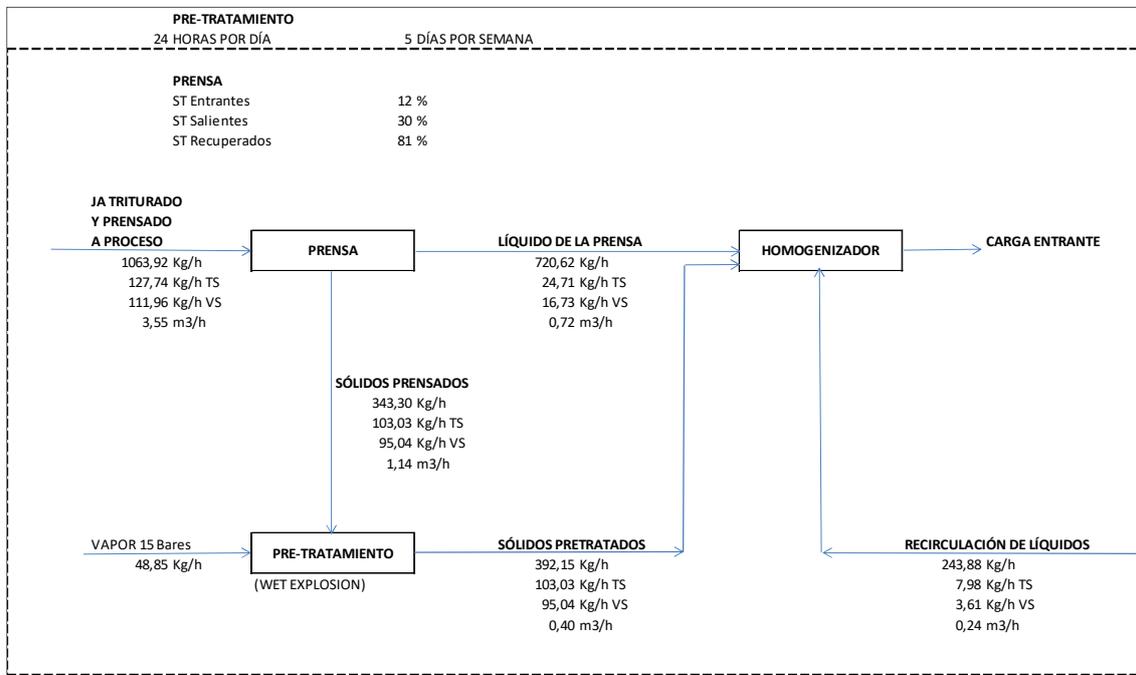
Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

4.3.2 Pre-tratamiento de la materia prima

Esta etapa consiste en llevar el Jacinto de agua nuevamente a una prensa para sacarle mayor cantidad de agua al sustrato y la parte sólida va a un recipiente en donde se inyecta vapor de agua a 15 bares a 170°C por un tiempo de 20 minutos (Wet Explosion). De acuerdo a los análisis de laboratorio realizado por la empresa Clean Vantage del estudio contratado por CELEC EP HIDRONACIÓN, el proceso de Wet Explosion en el pre-tratamiento del Jacinto de agua incrementa a 0,306 Nm³/kg VS alimentado, solo sin co-sustratos, esto se logró con la digestión continua del Jacinto de

agua en proceso termofílico (55°C en biodigestor). En la figura 42 se observa una breve descripción de esta etapa que consiste en llevar la masa de Jacinto de agua ya pre-tratado al homogeneizador.

Figura 42. Pre-tratamiento del Jacinto de agua



Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

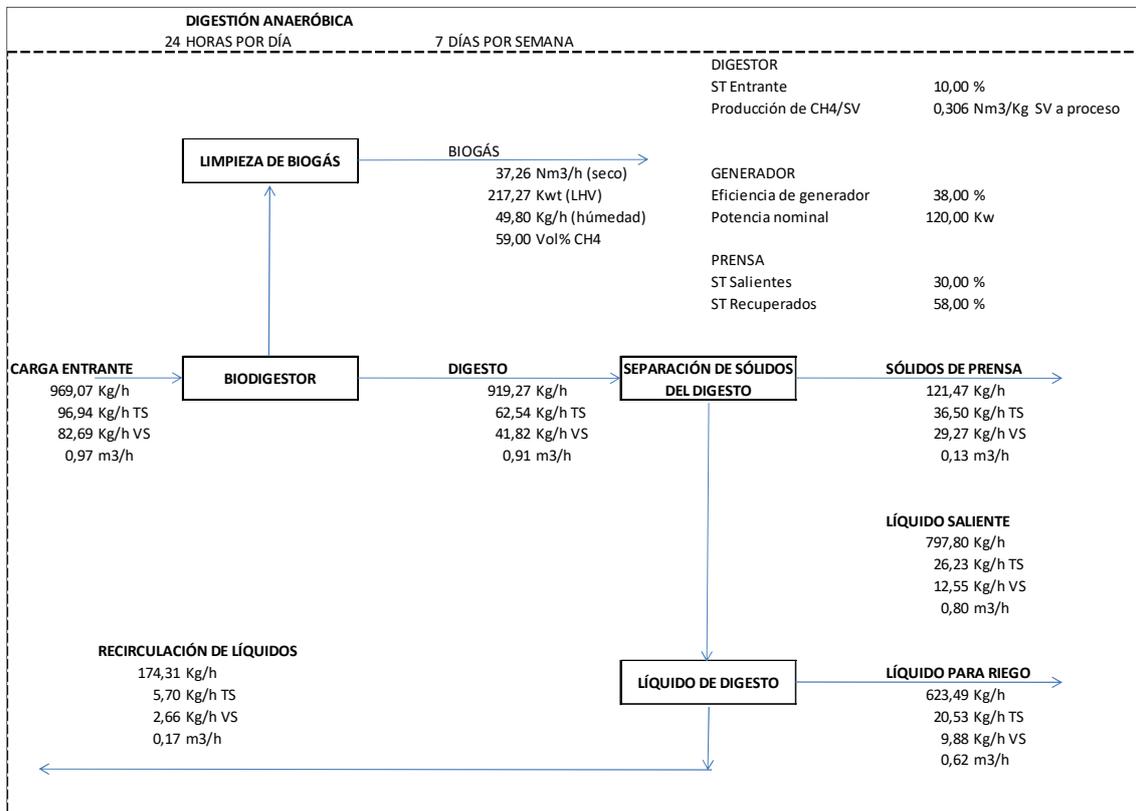
4.3.3 Digestión anaerobia

Una vez que el lechuguín pre-tratado ingresa al homogeneizador este es ingresado al biodigestor, que es el sitio en donde se degrada la materia orgánica en un ambiente sin contacto con el aire a una temperatura de 55°C (proceso termofílico), produciendo los compuestos volátiles (biogás) y el digesto que es el abono orgánico con un gran porcentaje de humedad. En la figura 43 se observa el proceso en que se separan los gases volátiles estabilizados de la materia sólida, los mismos que llegan a obtener hasta el 59% de concentración de metano y el digesto, que luego es llevado a un separador de sólidos que lo descompone en materia sólida (biofertilizante) y en líquido de digesto que también es separado en líquido para riego de cultivos y en líquido para recircularlo que van al homogeneizador.

El biodigestor es un tanque de forma cilíndrica que permite contener el sustrato de la materia orgánica, y en la parte superior contiene temporalmente el biogás. El sistema es

agitado durante 23 días con una hélices que tiene movimiento vertical, con el propósito de provocar en mayor contacto entre la materia con la bacteria, produciendo una mayor degradación de la materia orgánica.

Figura 43. Digestión anaeróbica del lechuguín



Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

4.3.4 Purificación del biogás para usos energéticos

Los gases que salen del biodigestor luego son filtrados a través de biofiltros y condensadores para sacarle del CO₂, H₂S, y humedad. Este gas sale rico en CH₄ (metano) hasta el 59% que es el gas combustible y que logra ser capturado para luego usarlo en un cogenerador.

El biogás filtrado alimentará un cogenerador eléctrico de 120 kW de capacidad nominal, que se espera que trabaje a unos 100 kW de potencia efectiva, con un factor de planta de 83%, es decir de las 24 horas se espera que opere 20 horas. Esta energía producida del generador sirve para alimentar energía para el autoconsumo de la planta y el excedente se destinará a la red del sistema eléctrico.

4.3.5 Tratamiento de lodos y obtención de abono orgánico(sólido y líquido)

Los lodos que salen del biodigestor son enviados al separador de sólidos y líquidos que luego son tratados por separado en ambas fases. Estos elementos son analizados en laboratorio periódicamente para determinar su composición y así calificarlos para uso agrícola antes de comercializarlos.

El compostaje de los lodos sólidos es deshidratado, fermentado y madurado, en caso de ser necesario es adicionado un co-sustrato para mejoramiento del fertilizante.

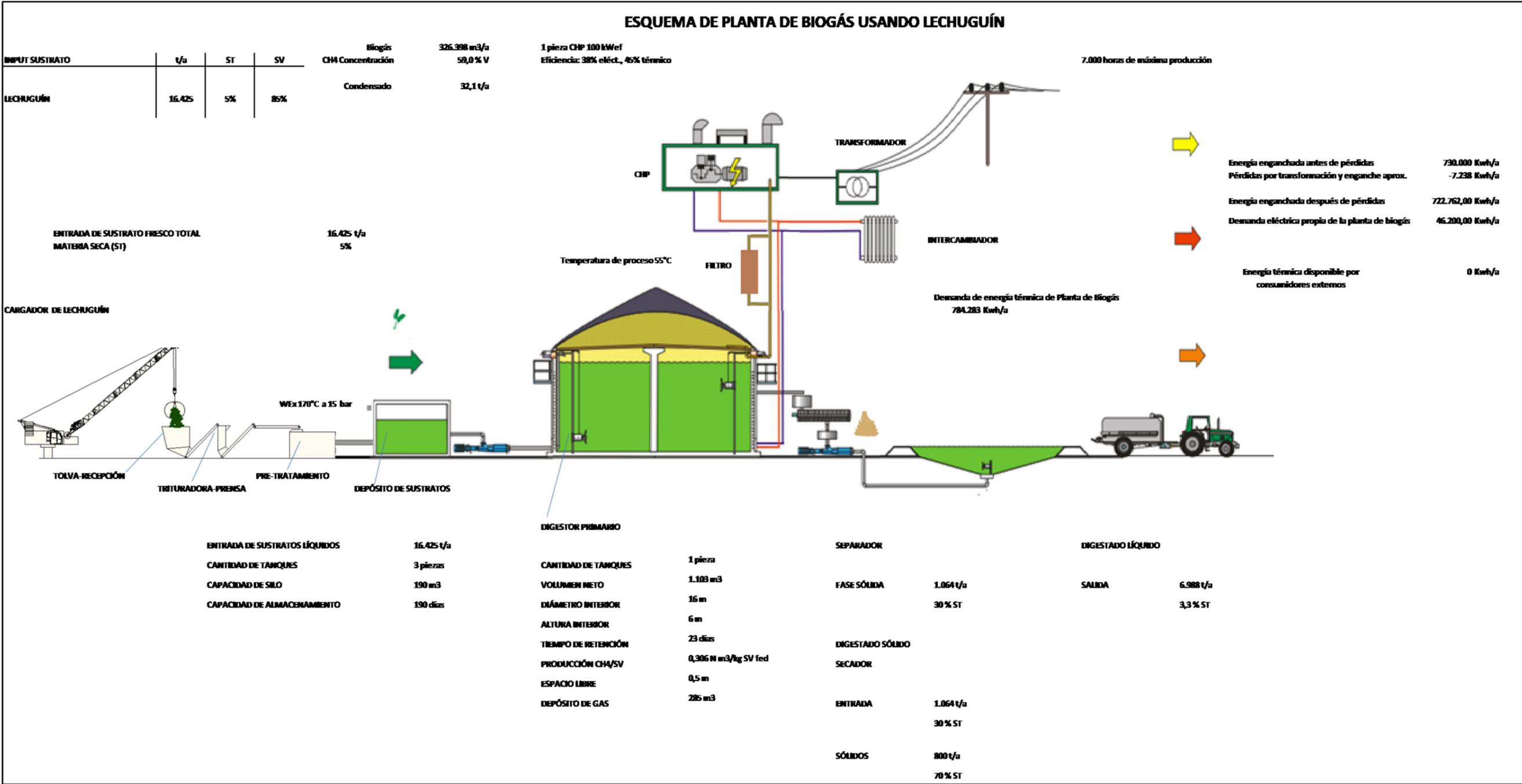
El líquido digestado es separado en biol líquido (que sale un tanto diluido), y en líquido con muy poco nutrientes que es enviado como agua de recirculación para el homogeneizador. El biol líquido es almacenado en recipientes para luego ser comercializado.

La materia prima es gratuita y prácticamente ilimitada, dada la alta tasa de crecimiento y reproducción de esta maleza. Además al reducir la cantidad de lechuguín del embalse se ayuda a mejorar la viabilidad fluvial, a mejorar la evapotranspiración del agua, a disminuir el hábitat de insectos que producen enfermedades, mejora la velocidad de afluentes de agua del embalse. Por otro lado se puede sustituir paulatinamente los productos agroquímicos por abonos orgánicos, para recuperar suelos degradados, incentivar y potencializar la agricultura orgánica, etc.

El manejo de esta planta y el proceso para obtener biogás y abono orgánico de la planta biodigestora es sencilla para las personas que tengan pocos conocimientos técnicos, y es una excelente oportunidad para crear fuentes de empleos directos del abono orgánicos multiplicándose con la cadena de comercialización y llegando a empleos indirectos.

CELEC EP HIDRONACION desarrollará una planta estandarizada con tecnología probada. Como se mencionó anteriormente la comunidad seleccionada en el sector de la Manga del Cura es Santa Teresa, y el presente estudio realizará el plan de negocios para comercializar la energía producida del biogás y el abono orgánico(sólido y líquido) que produce esta planta. A continuación en la figura 44 se describe esquemáticamente el funcionamiento de una planta de biogás para tratamiento anaeróbico del lechuguín.

Figura 44. Esquema de Funcionamiento de una Planta de Biogás para Tratamiento Anaeróbico del Lechuguín



Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

4.4 MAQUINARIA, EQUIPOS E INSUMOS

4.4.1 Equipos principales de la planta

Los equipos principales de la planta de biogás son los siguientes:

Tabla 57. Equipos principales planta biogás

RECEPCIÓN Y PRENSADO DE BIOMASA	
1	GRÚA PESCADORA
2	TOLVA DE RECEPCIÓN
3	BALANZA
4	PRENSA MECÁNICA
5	TANQUE PARA AGUA RESIDUAL
6	BOMBA PARA AGUA RESIDUAL
7	BANDA ELEVADORA
8	PRECALENTADOR
9	BANDA DE TRANSPORTE
10	REACTOR DE PRETRATAMIENTO
11	BOMBA DE SUSTRATO

BIODIGESTIÓN ANAEROBIA	
12	TANQUE DE MEZCLA
13	BOMBA DE SÓLIDOS
14	TANQUE BIODIGESTOR
15	BOMBA DE SÓLIDOS
16	INTERCAMBIADOR
17	BOMBA DE SÓLIDOS DIGESTADOS
18	SEPARADOR DE SÓLIDOS
19	CARGADORA FRONTAL
20	TANQUE DE LÍQUIDOS DIGESTADOS
21	BOMBA PARA LÍQUIDOS DIGESTADOS
22	SOPLADOR
23	GASÓMETRO

USO ENERGÉTICO DE BIOGÁS	
24	TRAMPA DE AGUA PARA BIOGÁS
25	CONDENSADOR DE AGUA PARA BIOGÁS
26	CHILLER DE PRODUCCIÓN DE AGUA FRÍA

27	TEA
28	GENERADOR ELÉCTRICO

SISTEMAS AUXILIARES	
29	RADIADOR DEL GENERADOR
30	GENERADOR DE VAPOR
31	TANQUE DE ACUMULACIÓN DE VAPOR
32	INTERCAMBIADOR DE CALOR SECUNDARIO
33	COMPRESOR DE AIRE PARA CONTROL
34	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA CALDERO

SISTEMAS AUXILIARES (material digestado)	
35	AREA DE COMPOSTAJE
36	ZONA DE AFINO Y EMBALAJE DE FERTILIZANTES
37	CARGADORA FRONTAL
38	VOLTEADORA MECÁNICA

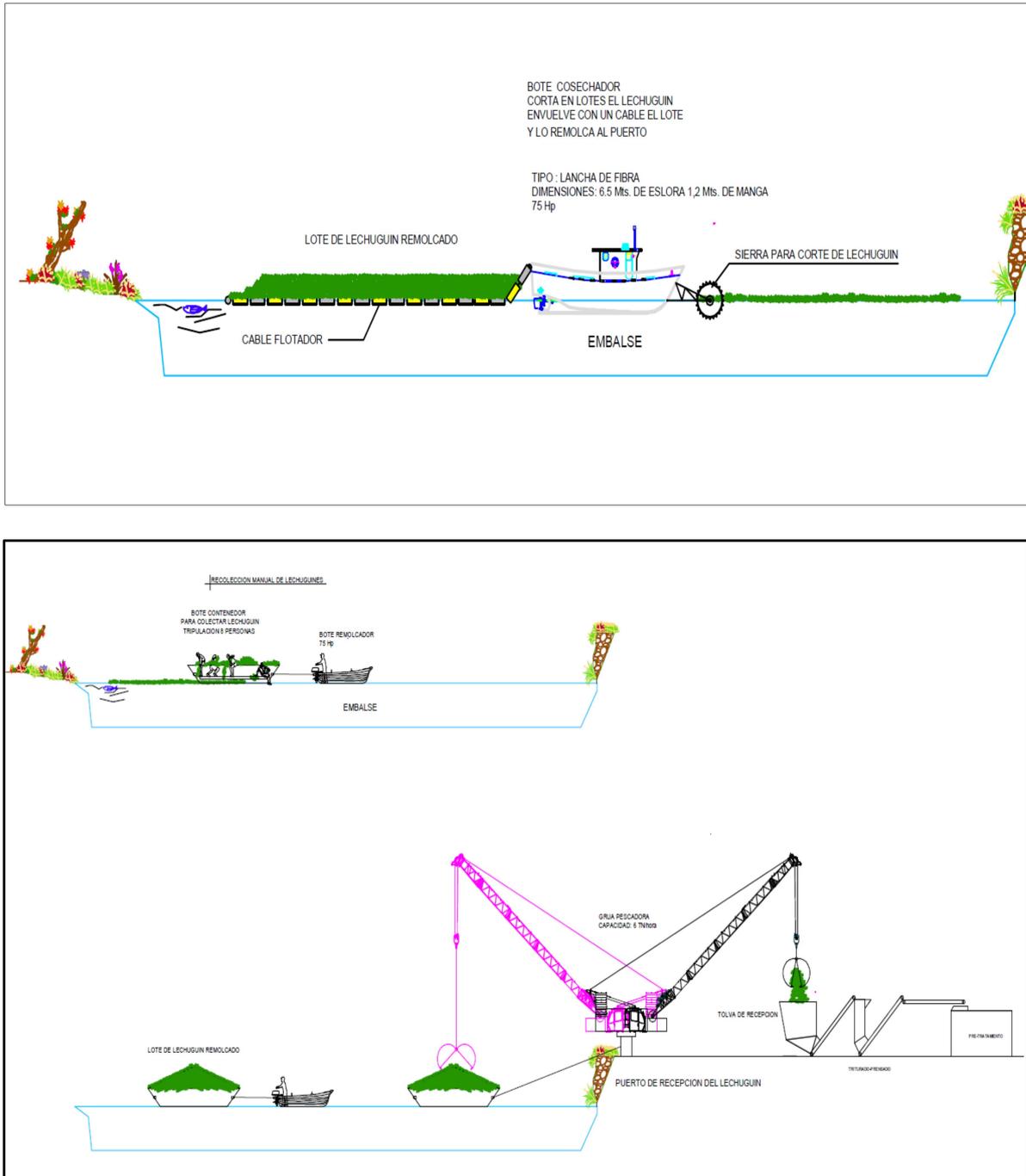
SERVICIOS GENERALES	
39	EXTINTORES
40	CUARTO DE TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN
41	SUBESTACIÓN DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
42	POZO DE EXTRACCIÓN DE AGUA
43	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE PROCESO
44	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
45	GUARDIANÍA
46	VÍAS DE ACCESO Y PATIO DE MANIOBRA
47	ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS
48	OFICINAS ADMINISTRATIVAS
49	SALA DE CONTROL DE OPERACIONES DE PLANTA B=BIOGÁS G=GENERAL C=COMPOSTAJE
50	TALLER DE MANTENIMIENTO GENERAL
51	BODEGA DE INSUMOS DE PLANTA
52	BODEGA DE FERTILIZANTES
53	LÍNEA DE ENSACADO DE FERTILIZANTES
54	TANQUE ACUMULADOR DE BIOL

Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

Elaboración: Autor

4.4.2 Bote recolector de lechuguín

Figura 45. Bote a usarse para recolección de lechuguín

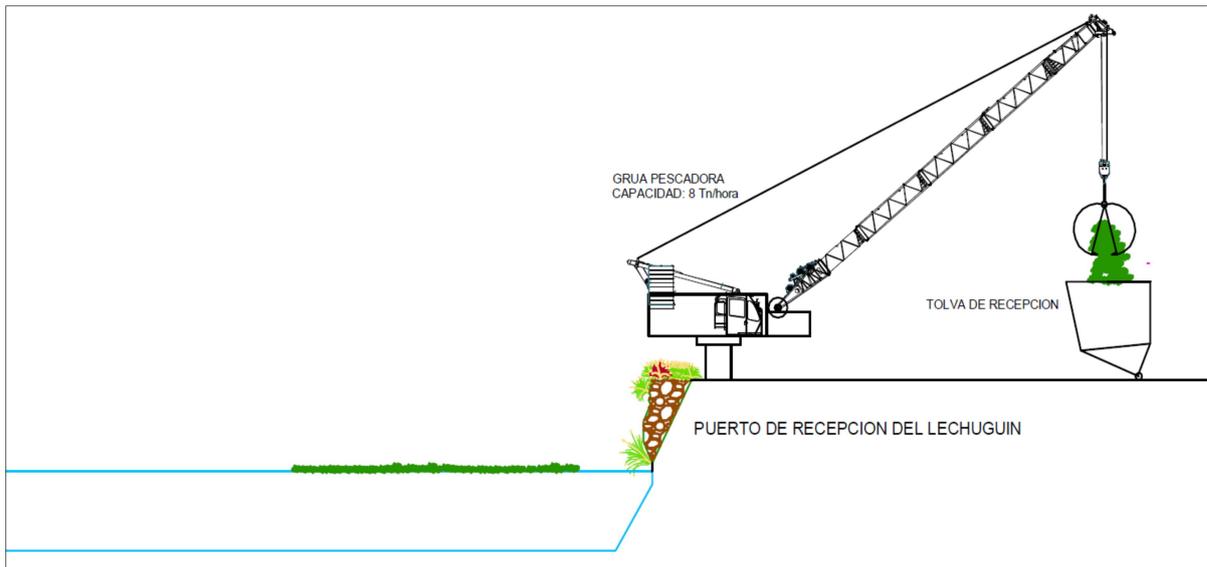


Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

Elaboración: Autor

4.4.3 Grúa hidráulica

Figura 46. Grúa pescadora lechuguín

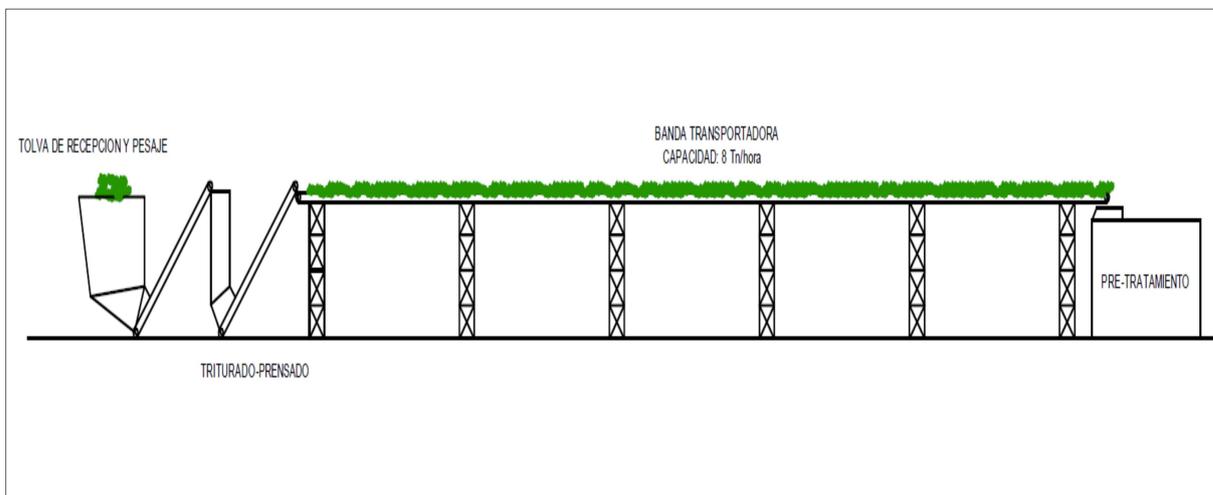


Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

Elaboración: Autor

4.4.4 Transportador de lechuguín

Figura 47. Banda transportadora lechuguín



Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

Elaboración: Autor

4.4.5 Equipo requerido

El equipo requerido es el siguiente para los operadores de la planta de biogás:

Figura 48. Equipos requerido operación planta

Equipo	Nombre	Descripción
	<p>Balanza para pesar fertilizantes</p>	<p>Cubierta de plataforma, baranda de apoyo para los sacos, parante, celda de carga e indicador de peso son 100% de acero inoxidable. La capacidad es de 150 kg con graduación de 50 g.</p>
	<p>Utensilios de limpieza</p>	<p>Materiales para realizar aseo de la planta.</p>
	<p>Guantes para fertilizantes</p>	<p>Debido a la manipulación de polvos abrasivos es necesario un medio de protección.</p>
	<p>Mascarillas para polvo y gases</p>	<p>Máscaras de protección para el polvo y gases en los procesos.</p>
	<p>Gafas protectoras transparentes</p>	<p>Para la protección de los ojos del trabajador.</p>
	<p>Botas de seguridad para todos los procesos de la planta.</p>	
	<p>Equipo de manipulación de fertilizantes y biol</p>	<p>Overall, de trabajo/traje tibet/mandil.</p>

	<p>Palas</p>	<p>Palas de acero para recoger/voltear/manipular materiales al granel.</p>
	<p>Porta pallets</p>	<p>Para transportar los sacos con producto terminado</p>
	<p>Saco de polipropileno estándar para 40 Kg</p>	<p>Reusable Resistente al deterioro o manipulación</p>
	<p>Pallet de samán 1.5mts x 1.2mts</p>	<p>Pallets de madera para el almacenamiento de los sacos de abono orgánico.</p>
	<p>Recipientes para muestras y trasvases de líquidos</p>	<p>Recipientes variados de plástico multipropósito.</p>
	<p>Cargador frontal multipropósito</p>	<p>Para realizar varios trabajos en la planta.</p>

Fuente: CELEC EP HIDRONACIÓN

Elaboración: Autor

4.4.6 Materias primas

La materia prima a utilizarse es el Jacinto de agua que se encuentra en abundancia, agua dulce de los pozos.

4.4.7 Personal requerido

El personal requerido para la empresa ABEMAC es la siguiente:

Tabla 58. Personal de ABEMAC

	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	GERENTE	1
2	CONTADOR	1
3	SECRETARIA/RECEPCIONISTA	1
4	SUPERVISOR	1
5	OPERADOR DE PLANTA	3
6	OPERADOR DE GRUA PESCADORA	1
7	OPERADOR DE MONTACARGAS/CARGADOR FRONTAL	1
8	OPERADOR DE TANQUERO DE BIOL	1
9	LABORATORISTA QUIMICO	1
10	AYUDANTE DE SERVICIOS VARIOS	2
11	ELECTROMECAÁNICO	1
13	GUARDIA	4

Fuente: Autor

Tabla 59. Personal de Asociación agricultores

14	COSECHADOR DE LECHUGUIN	6
15	ENVASADO ABONO SÓLIDO Y LÍQUIDO	6
16	RECEPCIÓN/DESPACHO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	4

Fuente: Autor

4.4.8 Mantenimiento y repuestos

Se dará mantenimiento preventivo trimestral, tanto eléctrico como mecánico a la planta, para garantizar un factor de planta de 83%. Por lo tanto se contará con las herramientas , lubricantes y repuestos necesarios para su mantenimiento periódico y garantizar una confiabilidad y disponibilidad alta.

4.5 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

La planta ABEMAC tiene la siguiente distribución de planta:

- Área de producción.
- Área financiera y contable
- Área de recolección/comercialización
- Área técnica

4.6 FACILIDADES

Las facilidades que la planta proporciona son la venta de abonos sólidos, biol (fertilizante líquido), venta de energía eléctrica.

4.6.1 Facilidades de servicios

Dentro de las facilidades que esta planta brinda es el servicio de secadora de grano en el cual se va a utilizar el biogás para usarlo como combustible para secadoras de granos.

5 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Luego del análisis de las características del proyecto en La Manga del Cura tomando en cuenta el entorno en el cual se desarrollará, se ha realizado la identificación, valoración y evaluación de los potenciales impactos ambientales que se generan fase cero o diseño del proyecto, durante la construcción del proyecto y en la operación del proyecto de una Planta para producir biogás y abono orgánico a partir del Jacinto de Agua del Embalse Daule Peripa.

Se ha realizado la identificación de los potenciales impactos ambientales que se producirán durante la etapa de diseño, construcción y operación de la planta productora de biogás y abono orgánico a partir del Jacinto de agua, lo que nos permitirá identificar como y que afecta a cada componente ambiental.

5.1 CATEGORÍAS DE RECURSOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES

Aquí se va a identificar varias categorías de recursos ambientales y actividades que se producirán durante la etapa de diseño, construcción y operación de la planta productora de biogás y abono orgánico.

5.1.1 Categoría Cero sin Proyecto

Durante esta etapa, los estudios de impacto ambiental antiguos, consideraban que las malezas acuáticas como el Jacinto de agua no producirían un gran impacto para el Embalse y sobre todo a las personas que viven cerca de las orillas del embalse. Actualmente se observa que la gran cantidad de Jacinto de Agua en el embalse de un espejo de 19000 hectáreas, casi el 38,5% está cubierto por este lechuguín, es decir alrededor de 7300 hectáreas. Esto ha generado grandes problemas de impactos ambientales existentes que se resumen a continuación:

Calidad de suelo: Ha sufrido modificaciones en las riberas del embalse, por los cultivos, utilización de fertilizantes químicos, la quema de las malezas que actualmente utilizan los agricultores de la zona.

Cambios en el uso del suelo: El uso del suelo en esta zona ha tenido cambios, antes era una zona agrícola-ganadera, luego de la construcción de la presa quedaron 27000 hectáreas inundadas.

Contaminación del aire y ambiente: Dentro del embalse existen zonas con abundante Jacinto de Agua, que debido a su descomposición, en algunos lugares, ha emanado un olor a metano y H₂S lo que produce contaminación atmosférica.

Contaminación del agua y uso del mismo: Existen alrededor de 7300 hectáreas de lechuguín, es decir casi una tercera parte del espejo del embalse Daule Peripa, que lo hace inaccesible para usarla por las personas que viven en sus riveras, impiden la libre navegación de los rivereños, los peces que se encuentran en esta zona se mueren debido a la falta de oxígeno, ya que el lechuguín lo consume.

Flora y Fauna: Actualmente se observa una vegetación herbácea, con árboles de poca altura, debido a la alta tala de árboles producto de la intervención del hombre. Por otro lado en el embalse Daule Peripa, se observan las siguientes malezas: Jacinto de Agua (*Eichornia crassipes*), Lechuga de agua (*Pista stratiotes*), Salvinia (*Salvinia sp.*), Sombrero de agua (*Hydrocotyle sp.*), Hoja de baire (*Limocharis flava*).

Componente socio económico: La existencia del lechuguín produce en la población lo siguiente:

- Mayores gastos médicos debido a la dificultad de movilización por causa del lechuguín.
- Reducción en la productividad de las personas debido a las enfermedades producidas por los insectos que se hospedan en estas malezas.
- Incremento de gastos de combustibles en el desplazamiento de las embarcaciones tales como gabarras y botes con motores fuera de borda.

5.1.2 Categoría en Construcción

Aquí se describen los potenciales impactos preliminares durante la construcción de la planta de biogás y abono orgánico a partir del Jacinto de Agua del Embalse Daule Peripa.

En la tabla 60 se consideran las principales actividades que se desarrollarían durante la etapa de construcción de la planta.

Tabla 60. Aspectos Ambientales en Construcción

ACTIVIDADES DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN		ASPECTOS AMBIENTALES
Obras Iniciales	Explanaciones y movimientos de tierra:	Limpieza y desbroce
		Explanación y nivelación
		Excavaciones en zanjas
		Transporte y materiales de desalojo
	Instalaciones y actividades auxiliares de la obra	Movimiento de maquinaria y transporte de material
		Parque de maquinaria
		Camino de servicios y accesos
		Almacenamiento y Transporte de Combustible y Productos Químicos
	Campamento y abastecimiento	
Obra Civil/Mecánica	Cerramientos	Cerramiento perimetral
	Construcción y montaje de edificaciones	Cimentación
		Construcción edificios
	Montaje de infraestructuras de maquinaria y equipo	Cimentación para el montaje de equipos
	Montaje de equipos	Cimentación
		Construcción edificios
		Cerramiento perimetral
Construcción de balsas para recolección de lechuguín.	Corte de árboles de balsa nativos de la región.	

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Sobre estas actividades se consideran los impactos significativos:

5.1.2.1 Impacto sobre el Medio Físico

Impactos sobre el suelo: En la construcción se van a producir movimientos de suelos debido a la limpieza y desbroce en el sitio donde se va a montar la planta de biogás, por lo que se producirá un cambio permanente en el uso del suelo. Este impacto se considera negativo, perturbación importante, baja importancia, de muy probable ocurrencia, extensión puntual, duración permanente e irreversible.

Impactos sobre el agua: Una inadecuada disposición de los desechos provenientes de la construcción de la planta de biogás en el embalse produciría un impacto negativo, perturbación regular, de baja importancia, muy probable, puntual, media duración y reversible.

Por otro lado el manejo inadecuado de los desechos que provienen de la maquinaria y equipos durante la construcción afecta la calidad de agua para uso de las personas y de la agricultura. Este impacto se lo califica como negativo, de mediana perturbación, mediana importancia, probable, puntual, media duración y parcialmente reversible.

Impactos sobre la atmósfera: La emisión de gases producto de la maquinaria usada para la construcción de la planta, así como el polvo provocado por las volquetas, el desbroce del terreno, etc. Este impacto se lo califica como negativo, baja perturbación, baja importancia, probable, puntual, corta duración y reversible.

Impactos sobre el nivel de ruido: Los ruidos provocados por el transporte de la maquinaria y equipos para la planta, el desplazamiento de los vehículos por las diferentes vías de acceso a la obra, se considera impactos negativo, regular perturbación, mediana importancia, probable, puntual, corta duración y reversible.

Impacto sobre el paisaje: La limpieza y desbroce del terreno para la instalación de la planta en forma permanente provocan sobre el paisaje un impacto negativo, perturbación media, baja importancia, probable, puntual, permanente e irreversible.

5.1.2.2 Impacto sobre Medio Biótico

El lugar donde se colocará la planta de producción de biogás y abono orgánico, así como el lugar donde se instalarán la grúa recogedora del lechuguín, los transportadores, los tanques biodigestores, donde se instale el cogenerador, los galpones para procesar los abonos orgánicos (sólidos y líquidos) será un sitio de elevada intervención por lo que los impactos en el medio biótico serán de magnitud potencial en el caso de ocurran algún tipo de contingencias.

Impacto sobre la flora y fauna: Para la construcción de las 3 balsas con botes se utilizarían para recolección del Jacinto de Agua, se utilizarán especies de árboles nativos como son el moral (*Clarisa racemosa*) y el guachapeli (*Albizia guachapele*) que serán extraídos de los bosques, por lo que ocasiona la pérdida de espécimen nativa. Esto ocasiona un impacto negativo, muy probable, de importancia baja, escasa perturbación, extensión local, media duración y reversible.

El manejo inadecuado de desechos sólidos peligrosos, estos provienen de la maquinaria pesada, así como aceites y grasas usadas y los desechos de la construcción

de la planta de biogás y abono orgánico. Esto produce un impacto negativo, probable, importancia media, perturbación regular, extensión puntual, media duración y reversible.

5.1.2.3 Impacto Socio Económico

Impacto sobre la salud y seguridad de las personas: La falta de capacitación para manejo de maquinaria para la construcción de la planta, mal funcionamiento de equipos por falta de mantenimiento preventivo, falta de equipos de protección personal pueden causar daños en la integridad y salud de los trabajadores. Esto produce un impacto negativo, perturbación importante, alta importancia, poco probable, puntual, corta duración y parcialmente reversible dependiendo de la gravedad del daño y de la meticulosidad de la asistencia médica.

Impacto sobre las actividades económicas: En este caso en la creación de puestos de trabajos temporales y permanentes, tanto para la construcción de la planta, como de las embarcaciones (balsas y canoas), serán de mucho beneficio para las comunidades cercanas al proyecto, así como el incremento de las actividades comerciales. Por lo tanto, el impacto es positivo, perturbación importante, importancia media, muy probable, local, corta duración y reversible.

5.1.3 Categoría en Operación

Aquí se describen los potenciales impactos durante la operación de la planta de biogás y abono orgánico a partir del Jacinto de Agua del Embalse Daule Peripa.

En la tabla 61 se consideran las principales actividades que se desarrollarían durante la etapa de operación de la planta.

Tabla 61. Aspectos Ambientales en Operación

OPERACIÓN	PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL
Recolección, Manejo y Transporte del Jacinto de Agua de Embalse Daule Peripa	Trituración/Escurrido	Generación de líquidos del prensado
	Arrastre de Jacinto de Agua a puerto de descarga.	Descontrolada recolección de lechuguín puede afectar calidad de agua aumentando concentraciones de hierro y aluminio
	Tráfico canoas a través del Embalse Daule Peripa	Derrame combustible de los motores de combustión fuera de borda
		Impacto en la atmosfera por emisión de gases de los motores.

Generación de energía eléctrica aprovechando los biogases de la planta de biodigestión	Combustión interna del cogenerador	Generación de gases de emisión, impacto en el nivel sonoro del sonido del cogenerador
	Transportadores de bandas para el lechuguín	Ruidos por las transportadoras del lechuguín
	Aprovechamiento del biogás para producir energía eléctrica en el cogenerador	Generación de condensado (que se retorna al sistema de generación de vapor)
	Aprovechamiento de la energía térmica de los gases de combustión interna del cogenerador para producir calor para el biodigestor.	Generación de gases residuales de bajo contenido de energía (que se conducen al caldero de generación de vapor y en el cogenerador para aprovechar su energía residual.)
Producción de abonos orgánicos sólidos y líquidos	Compostaje de sólidos	Deshidratado de sólidos
	Separación de abono líquido	Procesado para usarlo como biol para agricultura

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

Sobre estas actividades se consideran los siguientes impactos significativos:

5.1.3.1 Impacto sobre el Medio Físico

Impactos sobre el suelo: Los impactos que se pueden producir serían por la falta de un programa para manejo y disposición de materiales peligrosos y no peligrosos que salen de la operación de la planta, de las bodegas, talleres de mantenimiento, de los galpones de abonos orgánicos, de los aceites de las cargadoras, del cogenerador, de los combustibles. Esto provocaría un impacto negativo, perturbación importante, alta importancia, poco probable, extensión local, mediana duración y parcialmente reversible.

Impactos sobre el agua: Requieren de especial atención las actividades que generarían impactos ambientales negativos, son las áreas de almacenamiento de combustibles, que debido a un mal funcionamiento de estas infraestructuras se podrían derramar, esparciéndose durante una lluvia que los arrastraría hasta el agua del embalse. Esto produce un impacto negativo, perturbación importante, alta importancia, extensión puntual, mediana duración y parcialmente reversible.

Por otro lado el almacenamiento de envases vacíos de químicos para limpieza como detergentes, ácidos, alcalinos generan el riesgo de deterioro, con el potencial peligro de

derrame que promueven que se puedan esparcir escurriéndose durante la lluvia, por lo que provocaría impacto negativo, perturbación importante, alta importancia, extensión puntual y mediana duración.

Además el tráfico de canoas y balsas, que realizarán la recolección del lechuguín, podrían producir impactos negativos, debido a posible derrame de combustible de los motores fuera de borda, al agua del embalse. Se considera este impacto como negativo, de perturbación importante, de alta importancia, extensión local y mediana duración.

De acuerdo a los análisis de metales pesados realizados en el agua de la represa Daule Peripa para la Empresa Marcos (2016), se evidencia que en el agua existen incrementos en las concentraciones de Aluminio, Arsénico, Plata, Selenio y Hierro. De los cuales el hierro y el aluminio afectarían a la flora y fauna del embalse.

Esto nos manifiesta que una descontrolada recolección de lechuguín puede afectar la calidad del agua, aumentando las concentraciones hierro y aluminio y por lo tanto afectando a la flora y fauna del embalse. Este impacto sería negativo, perturbación importante, media importancia, probable, extensión local, media duración e irreversible.

Impactos sobre la atmósfera: Los impactos que se producirán serían generados por la emisión de gases de combustión de los motores fuera de borda, de las canoas y balsas a motor en el embalse cuando se realice la actividad de recolección del lechuguín, los motores de los vehículos livianos y pesados que transiten dentro del área del proyecto, los gases de combustión del cogenerador, las posibles fugas de biogás (60% Metano) que pudieran escapar de los biodigestores. Este impacto es negativo de perturbación escasa, baja importancia, muy probable, de extensión puntual, corta duración y reversible.

Impactos sobre niveles de ruido: Debido a los ruidos generados por los automotores livianos y pesados, operación de maquinaria (grúa recogedora del lechuguín, tolva trituradora del lechuguín, mezcladora, bandas transportadoras, picadora, cargadora y volteadora del abono orgánico, entre otras) en el área del proyecto, ruido por acción del cogenerador eléctrico cuando use el biogás como biocombustible. Este impacto es negativo de perturbación escasa, baja importancia, muy probable, de extensión puntual, corta duración y reversible.

5.1.3.2 Impacto sobre Medio Biótico

Impactos sobre la flora y fauna: El desarrollo masivo del lechuguín interfiere con el paso de la luz a través del agua lo que tiene una afectación a los procesos fotosintéticos del fitoplancton del embalse, por lo que una recolección en las áreas donde el lechuguín es más denso viene a ser un impacto positivo, de perturbación importante, alta importancia, muy probable de extensión puntual y duración media y reversible.

La descomposición de grandes volúmenes de la maleza acuática en la superficie y por debajo del agua, como consecuencia de su propio ciclo provoca malos olores dando lugar a un incremento de la producción de sulfuro de hidrógeno y metano que provoca alteración en la calidad del agua lo que afecta a los organismos del fitoplancton y también provoca una anoxia total debido al consumo de oxígeno de parte del Jacinto afectando a los peces y animales acuáticos. La recolección controlada del Jacinto en este caso es un impacto positivo, de alta importancia, muy probable, de duración media y de extensión puntual.

Impactos sobre ecosistemas: De acuerdo a la FAO (1996), el crecimiento del Jacinto de agua es favorecido por la gran cantidad nutrientes, en especial por el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Así también toma calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, el aluminio, el boro, cobre, molibdeno y zinc.

Esto nos alerta que una descontrolada recolección de lechuguín puede afectar la calidad del agua, aumentando las concentraciones hierro y aluminio y por ende afectando a la flora y fauna del embalse. Este impacto sería negativo, de perturbación regular debido a la capacidad de reproducirse el Jacinto de agua con rapidez, de media importancia, probable, extensión local, de duración media e irreversible.

5.1.3.3 Impacto Socio Económico

Impacto sobre el acceso al embalse Daule Peripa: Se espera que la recolección de los lechuguines, alivie la grave problemática para el acceso que deben tener las comunidades, ya que las aguas del embalse por la alta producción de lechuguines afecta la vida de quienes habitan en las comunidades, se espera que la implantación de este proyecto genere un impacto significativo de disminución del Jacinto de agua para

facilitar el acceso fluvial a las comunidades. El impacto es positivo, de grado de perturbación importante, alta importancia, probable, local, permanente e irreversible.

Impactos sobre las actividades económicas locales: Debe considerarse que en este modelo de negocio se va a incorporar a una asociación de la Manga del Cura, que en coordinación con la empresa que maneja la planta APP (Alianza Pública Privada) se recolecta el Jacinto de Agua, que en este caso son cerca de 40 personas que se encargarán de recolectarlo y llevarlo hasta la grua. Es importante considerar que se debe recolectar cuando se encuentre en su máxima capacidad cerca de 63 toneladas diarias de lechuguín. Debe considerarse que debido a los productos que ofrece esta planta, abono sólido y líquido para la agricultura, los productos de cultivos permanentes y transitorios aumentarán. Esto provocará un incremento de la comercialización de productos provenientes de las comunidades de la Manga del Cura que se dedica a la actividad agrícola generará mayor actividad hacia los cantones cercanos (El Empalme , El Carmen, Buena Fe, Quevedo y Guayaquil), en vista del incremento de los productos provenientes de esta zona, debido a los usos de los abonos orgánicos (sólidos y líquidos), como es el maíz, cacao, papaya, maracuyá y la gran tendencia de algunos recintos como Santa Teresa, Santa María, Paraíso La 14 para producir productos orgánicos. Se prevé que se incrementará la actividad turística por parte de la población que habita en las comunidades más cercanas al Cantón El Empalme, habiendo mayor presencia de visitantes y vehículos, aumentando la demanda de bienes y servicios en Puerto El Mono, Puerto el Mate, Puerto Gualipe, Puerto Palmar, generando una serie de situaciones como dotar de servicios de agua y saneamiento. El impacto es positivo, de grado de perturbación medio, alta importancia, muy probable, local, permanente e irreversible.

Impactos sobre la calidad de vida de los habitantes: El incremento de frecuencias y el fácil acceso por la vía fluvial, permitirá que la población de las comunidades afectadas puedan acceder a servicios como la salud, al lograr trasladarse de una comunidad a otra, o lograr acceder a los servicios educativos, al tomarse menos tiempo en los traslados fluviales. El impacto es positivo, de grado de perturbación medio, alta importancia, muy probable, local, permanente e irreversible.

5.2 PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

El método a utilizarse es el método de Leopold ampliamente utilizado para la evaluación de Impacto Ambiental la cual utiliza una matriz de interacción causa efecto.

La matriz relaciona cada componente ambiental con cada actividad del proyecto identificando cada interacción que son los impactos ambientales dándoles valores positivos o negativos. Este proceso nos permite evaluar cada impacto ambiental que produce el proyecto, así como como los componentes más afectados y cuáles son las actividades del proyecto que producen mayor impacto, dando base a la formulación de medidas ambientales y planificación del Plan de Manejo Ambiental.

Por otro lado para mejorar la visualización de la evaluación y no solo utilizar magnitud e importancia, se utiliza una caracterización y valoración de acuerdo a Espinoza (2001) que son:

Carácter (Ca): Beneficioso (+), Perjudicial (-).

Probabilidad de ocurrencia (Pro): Es la probabilidad que los impactos se encuentren presentes: muy probable, probable y poco probable

Transcendencia (T): Baja calidad basal (no es relevante para otros componentes), Alta calidad basal (no es relevante para otros componentes), Baja calidad basal (es relevantes para otros componentes, relevante para otros componentes).

Extensión superficial (E): Se refiere al territorio involucrado, puede ser alta cuando el impacto involucra a otras regiones, media cuando el impacto se extiende a lo largo de todo el embalse Daule Peripa y reducida cuando se refiere a áreas específicas a lo largo del embalse.

Intensidad (I): En el ambiente clasificado como bajo, medio, alto.

Desarrollo (De): Impacto a largo plazo, impacto a mediano plazo, impacto inmediato.

Duración (Du): Es referente a lo largo del tiempo, puede permanente, es decir durante toda la vida del proyecto, permanente en el medio plazo, que significa durante la operación del proyecto, y temporal que es durante la construcción del proyecto o menor a un año.

Reversibilidad (Rev): Reversible, para volver a las condiciones iniciales y no requiere del ser humano, reversible en parte, si requiere del ser humano e irreversible en caso de que debe generar una nueva condición ambiental.

Magnitud de Impacto Ambiental: $E + I + De + Du + Rev$

Importancia del Impacto Ambiental: $Ca \times Pro \times Mg \times T$

Para clasificación del tipo de impacto ambiental positivo o negativo, se debe definir la escala o rango de valoración y calificación de importancia de los impactos. Esto se describe en la tabla 62, en donde se establece valores a cada uno de los elementos, se designa las siglas, los valores y el significado.

Tabla 62. . Tabla de valores significancia

Elementos	Siglas	Valores	Significado	
Carácter	Ca	+ Beneficioso	- Perjudicial	
Probabilidad de ocurrencia	Pro	0,10 a 0,20	Muy poco probable	
		0,21 a 0,40	Poco propbable	
		0,41 a 0,60	Probable	
		0,61 a 0,80	Muy Probable	
		0,81 a 1.0	Cierto	
Trascendencia	T	1 a 3	Baja calidad Basal No es relevante para otros componentes	
		4 a 5	Alta calidad Basal No es relevante para otros componentes	
		6 a 7	Baja calidad Basal es relevante para otros componentes	
		8 a 10	Relevante para otros componentes	
Magnitud	Mg			
	<i>Extensión</i>	E	0	Reducida
			1	Media
			2	Alta
	<i>Intensidad</i>	I	0	Baja
			1	Moderada
			2	Alta
	<i>Desarrollo</i>	De	0	Impacto a largo Plazo
			1	Impacto a mediano plazo
			2	Impacto inmediato
	<i>Duración</i>	Du	0	Temporal
			1	Permanente en el mediano plazo
			2	Permanente
	<i>Reversibilidad</i>	Rev	0	Reversible
			1	Reversible en parte
			2	Irreversible

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Tabla 63. Calificación importancia de Impactos

Escala de Calificación de Importancia de los impactos	
Valoración del Impacto	Importancia del Impacto
0 a 20	No Significativo
21 a 40	Poco Significativo
41 a 60	Medianamente Significativo
61 a 80	Significativo
81 a 100	Altamente Significativo

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

En la tabla 63 se establece una escala para calificar la importancia de los impactos y de esta forma definir por rango desde no significativo, poco significativo, medianamente significativo, significativo y altamente significativo.

Tabla 64. Matriz de Evaluación de aspectos ambientales de Causa y Efecto

ACCION	SITUACION	EFECTO	IMPACTO							DESCRIPCION	Carácter (Ca)	Probabilidad de Ocurrencia (Pro)					Trascendencia (T)	Extensión (E)	Intensidad (I)	Desarrollo (De)	Duración (Du)	Reversibilidad (Rev)	Magnitud (Mg)	Importancia del Impacto	ESCALA DE CALIFICACION					
			SUELO	AIRE Y AMBIENTE	AGUA	FLORA	FAUNA	FACTORES SOCIOECONOMICOS	NIVEL DE RUIDO			PAISAJE	DESCRIPCION	BENEFICIOSO	PERJUDICIAL	VALOR										Muy poco probable	Poco Probable	Probable	Muy Probable	Certeza
Categoría sin proyecto																														
Utilización de fertilizantes químicos	NORMAL	Modificaciones en las riberas del embalse	x								x	-1	NEGATIVO			0,81	0,8	4	4	2	2	2	2	2	2	1	9	29	Poco Significativo	
Quema de maleza	NORMAL	Modificaciones en las riberas del embalse	x								x	-1	NEGATIVO			0,81	0,8	7	7	1	1	2	2	2	2	1	7	40	Poco Significativo	
Presas y embalses	NORMAL	Inundaciones	x		x	x					x	-1	NEGATIVO			1	1	8	8	2	2	2	2	2	2	2	10	80	Significativo	
Presencia de jacinto de agua	NORMAL	Descomposición	x	x							x	-1	NEGATIVO			1	1	8	8	2	2	2	2	2	2	2	10	80	Significativo	
Presencia de lechuguin	NORMAL	Inaccesible para los pobladores		x	x	x	x				x	-1	NEGATIVO			1	1	8	8	2	2	2	2	2	2	2	10	80	Significativo	
Tala de árboles	NORMAL	Vegetación herbácea y árboles de poca altura			x	x					x	-1	NEGATIVO			0,81	0,8	7	7	1	1	2	1	0			5	28	Poco Significativo	
Categoría en construcción																														
Explanaciones y movimientos de tierra	ARRANQUE	Cambio permanente en el suelo y contaminación de las aguas, el aire, incremento en el nivel de ruido	x	x	x	x	x	x	x		x	-1	NEGATIVO			0,79	0,8	4	4	1	1	2	0			2	6	19	No Significativo	
Instalaciones y actividades auxiliares de la obra	ARRANQUE	Emisión de gases hacia la atmósfera, nivel de ruido	x						x		x	-1	NEGATIVO			0,75	0,8	4	4	1	1	1	0			1	4	12	No Significativo	
Cerramientos	ARRANQUE	Emisión de gases hacia la atmósfera	x								x	-1	NEGATIVO			0,7	0,7	5	5	0	0	0	0			1	1	4	No Significativo	
Construcción y montaje de edificaciones	ARRANQUE	Emisión de gases hacia la atmósfera, afecta el suelo, la flora la fauna, el ruido y el paisaje	x	x		x	x	x	x		x	-1	NEGATIVO			0	5	5	5	1	2	1	1	1	1	1	6	0	No Significativo	
Montaje de infraestructura, de maquinarias y equipos	ARRANQUE	Aumenta el nivel de ruido						x			x	-1	NEGATIVO			0,9	0,9	4	4	1	0	0	0			1	2	7	No Significativo	
Construcción de balsas para la recolección de lechuguin	ARRANQUE	Afecta la flora y fauna			x	x					x	-1	NEGATIVO			0,9	0,9	10	10	0	2	0	1	1	2	5	45	Medianamente Significativo		
Contratación de trabajadores	ARRANQUE	Creación de puestos de trabajo					x				x	1	POSITIVO			0,9	0,9	10	10	2	2	2	1	0		7	63	Significativo		
Categoría en operación																														
Trituración/escurrido	NORMAL	Impacto en el aire	x	x	x						x	-1	NEGATIVO			1	1	9	9	2	2	1	2	2	2	9	81	Altamente Significativo		
Arrastre de Jacinto de agua a puerto de desacargue	NORMAL	Impacto en la calidad del agua			x						x	-1	NEGATIVO			0,9	0,9	9	9	2	1	1	2	2	2	8	65	Significativo		
Tráfico de canoas a través del embalse	NORMAL	Impacto en el agua y en la atmósfera	x	x							x	-1	NEGATIVO			0,9	0,9	9	9	2	2	1	2	2	2	9	73	Significativo		
Combustión interna del generador	NORMAL	Impacto en la atmósfera y el ruido ambiental	x				x				x	-1	NEGATIVO			0,85	0,9	5	5	2	1	1	2	2	2	8	34	Poco Significativo		
Transportadores de bandas para el lechuguin	NORMAL	Impacto en el nivel de ruido					x				x	-1	NEGATIVO			0,9	0,9	5	5	2	0	0	2	0	4	18	No Significativo			
Biogás para producir energía eléctrica	NORMAL	Impacto en el aire y la atmósfera	x				x				x	-1	NEGATIVO			1	1	5	5	2	1	1	2	1	7	35	Poco Significativo			
Aprovechamiento de la energía térmica de los gases de combustión interna	NORMAL	Impacto en el aire y la atmósfera	x				x				x	-1	NEGATIVO			1	1	5	5	2	1	1	2	1	7	35	Poco Significativo			
Compostaje de sólidos	NORMAL	Reutilización en la generación de energía					x				x	1	POSITIVO			1	1	5	5	2	1	1	2	0	6	30	Poco Significativo			
Separación de abono líquido	NORMAL	Aprovechamiento de biol para agricultura					x				x	1	POSITIVO			0,9	0,9	10	10	2	2	2	2	0	8	72	Significativo			

Fuente: CELEC EP HIDRONACION

Elaboración: Autor

En la tabla 64 se observa que todos los aspectos ambientales identificados en la etapa sin construcción son negativos y la importancia de los impactos son significativo debido a la formación del embalse que produjeron cambios en el uso del suelo, en la contaminación del aire y ambiente. Debido a la presencia del Jacinto de agua se observa contaminación del aire y ambiente, contaminación del agua y el uso del mismo. Por ultimo en la parte social, la presencia de Jacinto de agua afecta los factores socioeconómicos, debido a las dificultades que presentan los pobladores para trasladarse a otros sitios y necesiten cruzar el embalse.

En la etapa de construcción de la planta, todos los aspectos identificados son negativos, pero pocos significativos, excepto en la contratación de personal para la construcción que viene a ser positivo en el aspecto socioeconómico y tiene un alto significado.

En la etapa de operación de la planta, se debe considerar el impacto negativo y altamente significativo, es la generación de líquidos prensados de los lechuguines, que afecta al agua, esto nos indica que deben realizarse algún tipo de remediación. Otro impacto que es negativo, significativo, es la descontrolada recolección de Jacinto de agua, lo que acarrearía un incremento de hierro y aluminio. Un impacto negativo y significativo es el derrame de aceite de los motores fuera de borda, de la maquinaria que se utiliza para voltear el abono sólido.

Un impacto positivo, poco significativo se encuentra el deshidratado de sólidos, que beneficia a la producción de abono sólido, mientras que el uso de abono sólido y biol es considerado un impacto positivo y significativo, sobre todo en la parte socioeconómica de la población del sector de la Manga del Cura.

6 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se realiza la evaluación económica y de riesgos del proyecto teniendo la proyección de ingresos, costos y gastos así como el análisis de la inversión inicial y el capital de trabajo del proyecto desde tres puntos de vistas : Con financiamiento privado, con financiamiento de un préstamo blando de organismos bilaterales y con financiamiento de Fondos Ambientales.

6.1 ANÁLISIS ECONÓMICO PRIVADO

El análisis económico está enfocado en realizar la identificación de los activos fijos necesarios para desarrollar el proyecto, establecer cuál es el capital de trabajo necesario para poder elaborar los presupuestos de ingresos, gastos y costos así como el de personal con las proyecciones pertinentes.

6.1.1 Activos Fijos

Los activos fijos son un elemento importante en la inversión inicial del proyecto. Lo constituyen todo el equipamiento y mobiliario necesario para comenzar las operaciones así como la infraestructura requerida. En la tabla se presenta el monto total de la inversión asociada a los activos de la empresa. El equipamiento y mobiliario de oficina es necesario para las personas que desarrollan las funciones administrativas y de gestión en la planta, ello es calculado a partir de las necesidades existentes de acuerdo con el personal de este tipo que se necesita contratar.

El equipamiento especializado es todo el necesario para realizar las operaciones de la planta y la producción de energía, abono sólido y biol. Este equipamiento fue determinado a partir de la revisión de cada uno de los procesos operativos de la planta.

El activo relacionado con la infraestructura responde a los inmuebles o zona necesaria para dar soporte a los procesos empresariales. Los procesos definidos requieren de una infraestructura específica y a las adecuaciones necesarias para la misma. En la tabla 65 se observa el total de activos fijos suma 1. 446.625,12 USD, lo que se considera una inversión inicial de gran envergadura.

Tabla 65. Activos fijos

ACTIVOS FIJOS			
EQUIPAMIENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO DE OFICINA			
Cajoneras	5	\$ 180,00	\$ 900,00
Silla	5	\$ 28,00	\$ 140,00
Escritorio	2	\$ 130,00	\$ 260,00
Estanterías	2	\$ 120,00	\$ 240,00
Teléfono	2	\$ 105,00	\$ 210,00
Computadora de escritorio	5	\$ 780,00	\$ 3.900,00
Impresoras	2	\$ 91,56	\$ 183,12
EQUIPAMIENTO ESPECIALIZADO			
Grúa pescadora	1		\$ 95.196,04
Tolva de recepción	1		\$ 2.379,90
Balanza	1		\$ 7.139,70
Prensa mecánica	1		\$ 7.139,70
Tanque para agua residual	1		\$ 2.379,90
Bomba para agua residual	1		\$ 2.379,90
Banda elevadora	1		\$ 4.759,80
Pre calentador	1		\$ 14.279,41
Banda de transporte	1		\$ 47.598,02
Reactor de pretratamiento	1		\$ 47.598,02
Bomba de sustrato	1		\$ 2.379,90
Tanque de mezcla	1		\$ 4.759,80
Bomba de sólidos	2		\$ 2.379,90
Tanque Biodigestor	1		\$ 47.598,02
Intercambiador	1		\$ 16.659,31
Bomba de sólidos digestados	1		\$ 2.379,90
Separador de sólidos	1		\$ 7.139,70
Cargadora frontal	1		\$ 28.558,81
Tanque de líquidos digestados	1		\$ 1.427,94
Bomba para líquidos digestados	1		\$ 1.427,94
Soplador	1		\$ 1.427,94
Gasómetro	1		\$ 1.189,95
Trampa de agua para biogás	1		\$ 951,96
Condensador de agua para Biogás	1		\$ 1.189,95
Chiller de producción de agua fría	1		\$ 23.799,01
Tea	1		\$ 1.427,94
Generador Eléctrico	1		\$ 237.990,09
Radiador del generador	1		\$ 7.139,70
Generador de vapor	1		\$ 33.318,61
Tanque de acumulación de vapor	1		\$ 9.519,60
Intercambiador de calor secundario	1		\$ 7.139,70
Compresor de aire	1		\$ 2.379,90
Sistema de tratamiento de agua caldero	1		\$ 2.379,90
Cargadora frontal	1		\$ 28.558,81
Volteadora mecánica	1		\$ 95.196,04
Extintores y equipos de seguridad industrial	1		\$ 1.427,94
Cuarto de tableros de distribución	1		\$ 23.799,01
Subestación de interconexión eléctrica	1		\$ 237.990,09
Pozo de extracción de agua	1		\$ 2.379,90
Planta de tratamiento de agua potable y de proceso	1		\$ 47.598,02
Planta de tratamiento de aguas servidas	1		\$ 47.598,02
Guardianía	1		\$ 2.379,90
Línea de ensacado de fertilizantes	1		\$ 7.139,70
Tanque acumulador de biol	1		\$ 9.519,60
INFRAESTRUCTURA			
Área de compostaje	1		\$ 23.799,01
Zona de afino y embalaje de fertilizantes	1		\$ 23.799,01
Vías de acceso y patio de maniobra	1		\$ 47.598,02
Estacionamiento de vehículos	1		\$ 47.598,02
Oficinas administrativas	1		\$ 23.799,01
Sala de control de operaciones de planta B=Biogás G=General C= Compostaje	1		\$ 23.799,01
Taller de mantenimiento general	1		\$ 23.799,01
Bodega de insumos de planta	1		\$ 23.799,01
Bodega de fertilizantes	1		\$ 23.799,01
TOTAL			\$ 1.446.625,12

Elaboración: Autor

6.1.2 Capital de trabajo

El capital de trabajo está compuesto por el efectivo necesario para comenzar las operaciones de la empresa. Para el proyecto el capital de trabajo se compone de tres elementos fundamentales: recursos humanos, insumos y el aporte inicial por concepto de asociación. El periodo de gastos a cubrir para tomar el capital de trabajo es de dos meses. El valor total asciende a 237.598,30 USD como se puede apreciar en la tabla 66. Una vez comenzadas las operaciones de la planta se comienza a generar los ingresos necesarios para cubrir los gastos de personal e insumos por tal razón el periodo a tener en cuenta para el capital de trabajo es solo de dos meses.

Tabla 66. Capital de trabajo

Capital de trabajo		
Gastos	Valor mensual	Valor Bimensual
Recursos humanos	\$ 18.399,15	\$ 36.798,30
Insumos	\$ 400,00	\$ 800,00
Aporte inicial (asociación)		\$ 200.000,00
Total		\$ 237.598,30

Elaboración: Autor

6.1.3 Presupuesto de ingresos

El presupuesto de ingresos es el valor de las ventas proyectadas hasta el año 2021 teniendo en cuenta la generación de energía, el abono sólido y el biol. El valor de los ingresos se tiene en cuenta de forma constante a los siguientes valores:

- Generación de energía 0,0732 USD/Kwh
- Abono sólido 6 USD saco de 34 kilogramos ó 0,1764 USD/kg de abono sólido.
- Biol a 0,25 USD/litro

Las proyecciones de las ventas por unidades en cada uno de los productos se presentan en la tabla 67. La proyección se realiza a partir de la demanda que se pretende cubrir del mercado en cada uno de los años.

Tabla 67. Proyección de las ventas por unidades física

Proyección demanda anual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
% Demanda real abonos sólidos y líquidos	50%	75%	85%	100%	100%
Abono por año (Ton)	395,44	599,11	685,80	814,93	823,12
Biol por año (l)	296.757,20	450.150,21	515.918,22	613.802,27	620.720,14
Producción energía eléctrica (biogás) Kwh	303.991,67	488.083,15	566.444,83	669.663,24	669.663,24

Elaboración: Autor

En la tabla 68 se presenta la proyección de los ingresos teniendo en cuenta las unidades físicas que se estiman vender en cada uno de los años y el precio de las mismas.

Tabla 68. Proyección de los ingresos

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos	\$ 166.197,25	\$ 253.948,18	\$ 291.419,28	\$ 346.223,81	\$ 349.397,86
Ingresos por generación de energía	\$ 22.252,19	\$ 35.727,69	\$ 41.463,76	\$ 49.019,35	\$ 49.019,35
Ingresos por ventas de abonos	\$ 69.755,76	\$ 105.682,94	\$ 120.975,96	\$ 143.753,90	\$ 145.198,47
Ingresos por ventas de biol	\$ 74.189,30	\$ 112.537,55	\$ 128.979,56	\$ 153.450,57	\$ 155.180,03

Elaboración: Autor

6.1.4 Presupuesto de costos

Para proyectar los costos se tienen en cuenta los gastos financieros, los gastos de depreciaciones y los costos de producción. A continuación se presentan cada uno de los gastos del proyecto. Los primeros gastos a tener en cuenta durante el proyecto son los financieros, este tipo de gastos es resultante de la deuda adquirida para realizar la inversión que representa el 80% de la inversión inicial, ver tabla 69.

Tabla 69. Financiamiento de la inversión

INVERSION TOTAL			
INVERSION	FUENTE		MONTO
	ACCIONISTAS	PRÉSTAMO ENTIDAD FINANCIERA	
Inversión Fija	\$ 289.325,02	\$ 1.157.300,10	\$ 1.446.625,12
Capital de trabajo	\$ 47.519,66	\$ 190.078,64	\$ 237.598,30
Total	\$ 336.844,68	\$ 1.347.378,74	\$ 1.684.223,42
Porcentaje (%)	20%	80%	

Elaboración: Autor

El préstamo es solicitado por un periodo de 10 años y a un costo del 9,33%. En la tabla 70 se presenta el cálculo de la amortización de préstamos el cual arroja un gasto durante los 10 años de 2.077.150,53 USD, siendo el monto anual de 207.715,05 USD.

Tabla 70. Amortización del préstamo

AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO			
AÑOS	DIVIDENDO	PAGO INTERES	SALDO FINAL
1	\$ 85.603,83	\$ 122.111,22	\$ 207.715,05
2	\$ 93.941,21	\$ 113.773,84	\$ 207.715,05
3	\$ 103.090,62	\$ 104.624,44	\$ 207.715,05
4	\$ 113.131,12	\$ 94.583,93	\$ 207.715,05
5	\$ 124.149,53	\$ 83.565,53	\$ 207.715,05
6	\$ 136.241,07	\$ 71.473,99	\$ 207.715,05
7	\$ 149.510,26	\$ 58.204,79	\$ 207.715,05
8	\$ 164.071,81	\$ 43.643,24	\$ 207.715,05
9	\$ 180.051,58	\$ 27.663,47	\$ 207.715,05
10	\$ 197.587,70	\$ 10.127,35	\$ 207.715,05
Total	\$ 1.347.378,74	\$ 729.771,79	\$ 2.077.150,53

Elaboración: Autor

Otro de los gastos en los que se incurre durante el proyecto son los gastos de operaciones que se desglosan como sigue:

- Gastos de personal
- Servicios básicos
- Gastos de publicidad
- Gastos de capacitación
- Mantenimiento y reparación
- Suministros de oficina
- Depreciaciones

En la tabla 71 se presenta el presupuesto de la mano de obra necesaria para el desarrollo del proyecto, el gasto de mano de obra prevista en el primer año es de 220.789,78 USD. Para el desarrollo del proyecto es necesario el empleo de 31 personas. La planta requiere de un número considerable de trabajadores para cumplir con sus planificaciones. Estos trabajadores se distribuyen entre directivos y

trabajadores operativos. Se estima que el incremento en los salarios a partir del año 2 sea del 0,5 % anual.

Tabla 71. Gastos de personal

COSTOS DEMANO DE OBRA													
Cargo	Cantidad	Sueldo básico	Décimo tercero	Décimo cuarto	Fondo de reserva	Aporte patronal	Aporte IECE	Aporte Secap	Vacaciones	Total unitario	Total	Mensual	Anual
Gerente	1	\$ 1.000,00	\$ 83,33	\$ 29,50	\$ 83,33	\$ 111,50	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 41,67	\$ 1.359,33	\$ 1.359,33	\$ 1.359,33	\$ 16.312,00
Contador	1	\$ 650,00	\$ 54,17	\$ 29,50	\$ 54,17	\$ 72,48	\$ 3,25	\$ 3,25	\$ 27,08	\$ 893,89	\$ 893,89	\$ 893,89	\$ 10.726,70
Asistente administrativa	1	\$ 366,00	\$ 30,50	\$ 29,50	\$ 30,50	\$ 40,81	\$ 1,83	\$ 1,83	\$ 15,25	\$ 516,22	\$ 516,22	\$ 516,22	\$ 6.194,63
Supervisor	1	\$ 500,00	\$ 41,67	\$ 29,50	\$ 41,67	\$ 55,75	\$ 2,50	\$ 2,50	\$ 20,83	\$ 694,42	\$ 694,42	\$ 694,42	\$ 8.333,00
Operador de planta	3	\$ 480,00	\$ 40,00	\$ 29,50	\$ 40,00	\$ 53,52	\$ 2,40	\$ 2,40	\$ 20,00	\$ 667,82	\$ 2.003,46	\$ 667,82	\$ 24.041,52
Operador de grúa procesadora	1	\$ 480,00	\$ 40,00	\$ 29,50	\$ 40,00	\$ 53,52	\$ 2,40	\$ 2,40	\$ 20,00	\$ 667,82	\$ 667,82	\$ 667,82	\$ 8.013,84
Operador de montacargas	1	\$ 420,00	\$ 35,00	\$ 29,50	\$ 35,00	\$ 46,83	\$ 2,10	\$ 2,10	\$ 17,50	\$ 588,03	\$ 588,03	\$ 588,03	\$ 7.056,36
Operador de tanquero de biol	1	\$ 420,00	\$ 35,00	\$ 29,50	\$ 35,00	\$ 46,83	\$ 2,10	\$ 2,10	\$ 17,50	\$ 588,03	\$ 588,03	\$ 588,03	\$ 7.056,36
Laboratorista químico	1	\$ 450,00	\$ 37,50	\$ 29,50	\$ 37,50	\$ 50,18	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 18,75	\$ 627,93	\$ 627,93	\$ 627,93	\$ 7.535,10
Ayudante de servicios básicos	2	\$ 366,00	\$ 30,50	\$ 29,50	\$ 30,50	\$ 40,81	\$ 1,83	\$ 1,83	\$ 15,25	\$ 516,22	\$ 1.032,44	\$ 516,22	\$ 12.389,26
Electromecánico	1	\$ 366,00	\$ 30,50	\$ 29,50	\$ 30,50	\$ 40,81	\$ 1,83	\$ 1,83	\$ 15,25	\$ 516,22	\$ 516,22	\$ 516,22	\$ 6.194,63
Guardia	4	\$ 366,00	\$ 30,50	\$ 29,50	\$ 30,50	\$ 40,81	\$ 1,83	\$ 1,83	\$ 15,25	\$ 516,22	\$ 2.064,88	\$ 516,22	\$ 24.778,51
Cosechador	6	\$ 366,00	\$ 30,50	\$ 29,50	\$ 30,50	\$ 40,81	\$ 1,83	\$ 1,83	\$ 15,25	\$ 516,22	\$ 3.097,31	\$ 516,22	\$ 37.167,77
Despachador de materias primas	4	\$ 366,00	\$ 30,50	\$ 29,50	\$ 30,50	\$ 40,81	\$ 1,83	\$ 1,83	\$ 15,25	\$ 516,22	\$ 2.064,88	\$ 516,22	\$ 24.778,51
Operador de envasado	3	\$ 400,00	\$ 33,33	\$ 29,50	\$ 33,33	\$ 44,60	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 16,67	\$ 561,43	\$ 1.684,30	\$ 561,43	\$ 20.211,60
Total	31	\$ 4.132,00	\$ 344,33	\$ 265,50	\$ 344,33	\$ 460,72	\$ 20,66	\$ 20,66	\$ 172,17	\$ 5.760,37	\$ 18.399,15	\$ 9.746,01	\$ 220.789,78

Elaboración: Autor

Los servicios básicos es otro de los gastos presentes para el funcionamiento del proyecto. En este caso solo se tienen en cuenta el internet y telefonía debido a que la corriente eléctrica es autogenerada por la planta y se tiene previsto abastecerse de agua mediante pozos profundos. En la tabla 72 se presentan los gastos mensuales y anuales por este concepto.

Tabla 72. Servicios básicos

Servivios básicos		
Detalle	Valor mensual	Valor Anual
Internet y Telefonía	\$ 60,00	\$ 720,00
Total		\$ 720,00

Elaboración: Autor

Los gastos de publicidad y capacitación también son incluidos dentro de los gastos operativos y son imprescindibles en la fase inicial del proyecto aunque se mantienen durante todo el desarrollo de los mismos. El valor mensual de los gastos de publicidad

es de 300 USD, mientras que los de capacitación ascienden a 500 USD/mes, ver tabla 73.

Tabla 73. Gastos de publicidad y capacitación

Publicidad y capacitación		
Detalle	Valor mensual	Valor Anual
Publicidad	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Capacitación	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Total		\$ 9.600,00

Elaboración: Autor

Los gastos de mantenimiento y reparación son indispensable en este tipo de proyectos en la tabla 74 se presentan estos gastos de acuerdo al tipo de partida y el porcentaje que representa. El cálculo presentado es para el primer año del proyecto a partir de entonces estos gastos tendrán un incremento del 0,5 % anualmente.

Tabla 74. Gastos de mantenimiento reparación

Gastos de mantenimiento y reparación			
Detalles	Valor	Porcentaje de MTTO	Monto anual
Muebles y equipos	\$ 5.833,12	2%	\$ 116,66
Equipamiento técnico y de transporte	\$ 1.179.002,90	4%	\$ 47.160,12
Infraestructura	\$ 261.789,10	4%	\$ 10.471,56
Total			\$ 57.748,34

Elaboración: Autor

Para el cálculo de los gastos de suministro de oficina se han tenido en cuenta los principales elementos, en la tabla 75 se presenta el cálculo para el primer año a partir del cual el monto total se incrementa en un 0.5%.

Tabla 75. Suministro de oficina

Suministro de oficina				
Detalle	Cantidad	Precio Unitario	Valor mensual	Valor Anual
Caja de esferos	2	\$ 6,00	\$ 12,00	\$ 144,00
Carpetas archivadoras	10	\$ 2,50	\$ 25,00	\$ 300,00
Caja de grapas	4	\$ 0,20	\$ 0,80	\$ 9,60
Cuadernos	15	\$ 1,10	\$ 16,50	\$ 198,00
Total				\$ 651,60

Elaboración: Autor

En la tabla 76 se presentan los gastos de depreciación de los activos fijos, el cálculo se realiza para cada uno de los años del proyecto a partir del método de depreciación lineal y los porcentajes establecidos por la norma ecuatoriana.

Tabla 76. Depreciación

Activos	Depreciación								Valor residual
	Monto	%	Monto a depreciar 2017	Monto a depreciar 2018	Monto a depreciar 2019	Monto a depreciar 2020	Monto a depreciar 2021	Monto a depreciar 2021	
Buró	\$ 900,00	10	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 450,00
Silla	\$ 140,00	10	\$ 14,00	\$ 14,00	\$ 14,00	\$ 14,00	\$ 14,00	\$ 14,00	\$ 70,00
Credenzas	\$ 260,00	10	\$ 26,00	\$ 26,00	\$ 26,00	\$ 26,00	\$ 26,00	\$ 26,00	\$ 130,00
Estanterías	\$ 240,00	10	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 120,00
Teléfono	\$ 210,00	10	\$ 21,00	\$ 21,00	\$ 21,00	\$ 21,00	\$ 21,00	\$ 21,00	\$ 105,00
Computadora de escritorio	\$ 3.900,00	33	\$ 1.287,00	\$ 1.287,00	\$ 1.287,00	\$ 1.287,00	\$ 39,00	\$ -	\$ -
Impresoras	\$ 183,12	33	\$ 60,43	\$ 60,43	\$ 60,43	\$ 1,83	\$ -	\$ -	\$ 0,00
Grúa pescadora	\$ 95.196,04	20	\$ 19.039,21	\$ 19.039,21	\$ 19.039,21	\$ 19.039,21	\$ 19.039,21	\$ 19.039,21	\$ -
Tolva de recepción	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Balanza	\$ 7.139,70	10	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 3.569,85
Prensa mecánica	\$ 7.139,70	10	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 3.569,85
Tanque para agua residual	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Bomba para agua residual	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Banda elevadora	\$ 4.759,80	10	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 2.379,90
Pre calentador	\$ 14.279,41	10	\$ 1.427,94	\$ 1.427,94	\$ 1.427,94	\$ 1.427,94	\$ 1.427,94	\$ 1.427,94	\$ 7.139,70
Banda de transporte	\$ 47.598,02	10	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 23.799,01
Reactor de pretratamiento	\$ 47.598,02	10	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 23.799,01
Bomba de sustrato	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Tanque de mezcla	\$ 4.759,80	10	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 475,98	\$ 2.379,90
Bomba de sólidos	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Tanque Biodigestor	\$ 47.598,02	10	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 23.799,01
Intercambiador	\$ 16.659,31	10	\$ 1.665,93	\$ 1.665,93	\$ 1.665,93	\$ 1.665,93	\$ 1.665,93	\$ 1.665,93	\$ 8.329,66
Bomba de sólidos digestados	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Separador de sólidos	\$ 7.139,70	10	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 3.569,85
Cargadora frontal	\$ 28.558,81	10	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 14.279,41
Tanque de líquidos digestados	\$ 1.427,94	10	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 713,97
Bomba para líquidos digestados	\$ 1.427,94	10	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 713,97
Soplador	\$ 1.427,94	10	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 713,97
Gasómetro	\$ 1.189,95	10	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 594,98
Trampa de agua para biogás	\$ 951,96	10	\$ 95,20	\$ 95,20	\$ 95,20	\$ 95,20	\$ 95,20	\$ 95,20	\$ 475,98
Condensador de agua para Biogás	\$ 1.189,95	10	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 594,98
Chiller de producción de agua fría	\$ 23.799,01	10	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 11.899,50
Tea	\$ 1.427,94	10	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 713,97
Generador Eléctrico	\$ 237.990,09	10	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 118.995,04
Radiador del generador	\$ 7.139,70	10	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 3.569,85
Generador de vapor	\$ 33.318,61	10	\$ 3.331,86	\$ 3.331,86	\$ 3.331,86	\$ 3.331,86	\$ 3.331,86	\$ 3.331,86	\$ 16.659,31
Tanque de acumulación de vapor	\$ 9.519,60	10	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 4.759,80
Intercambiador de calor secundario	\$ 7.139,70	10	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 3.569,85
Compresor de aire	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Sistema de tratamiento de agua caldero	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Cargadora frontal	\$ 28.558,81	10	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 2.855,88	\$ 14.279,41
Volteadora mecánica	\$ 95.196,04	10	\$ 9.519,60	\$ 9.519,60	\$ 9.519,60	\$ 9.519,60	\$ 9.519,60	\$ 9.519,60	\$ 47.598,02
Extintores y equipos de seguridad industrial	\$ 1.427,94	10	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 142,79	\$ 713,97
Cuarto de tableros de distribución	\$ 23.799,01	10	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 11.899,50
Subestación de interconexión eléctrica	\$ 237.990,09	10	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 23.799,01	\$ 118.995,04
Pozo de extracción de agua	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Planta de tratamiento de agua potable y de proceso	\$ 47.598,02	10	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 23.799,01
Planta de tratamiento de aguas servidas	\$ 47.598,02	10	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 4.759,80	\$ 23.799,01
Guardiania	\$ 2.379,90	10	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 237,99	\$ 1.189,95
Línea de ensacado de fertilizantes	\$ 7.139,70	10	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 713,97	\$ 3.569,85
Tanque acumulador de biol	\$ 9.519,60	10	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 951,96	\$ 4.759,80
Área de compostaje	\$ 23.799,01	5	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 17.849,26
Zona de afino y embalaje de fertilizantes	\$ 23.799,01	5	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 17.849,26
Vías de acceso y patio de maniobra	\$ 47.598,02	5	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 35.698,51
Estacionamiento de vehículos	\$ 47.598,02	5	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 2.379,90	\$ 35.698,51
Oficinas administrativas	\$ 23.799,01	5	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 17.849,26
Sala de control de operaciones de planta B=Biogás G=General C= Compostaje	\$ 23.799,01	5	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 17.849,26
Taller de mantenimiento general	\$ 23.799,01	5	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 17.849,26
Bodega de insumos de planta	\$ 23.799,01	5	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 17.849,26
Bodega de fertilizantes	\$ 23.799,01	5	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 1.189,95	\$ 17.849,26
Depreciación anual			\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 140.725,18	\$ 140.684,35	\$ 140.684,35	\$ 739.120,26

Elaboración: Autor

En la tabla 77 se presenta el resumen de los gastos y costos por cada uno de los años del proyecto. El presupuesto de costo es muy importante para elaborar el flujo de caja de la inversión y tener así un estimado del comportamiento de los flujos de efectivos durante los cinco años de la inversión.

Tabla 77. Proyección de costos y gastos

GASTOS Y COSTOS					
Partida de costos y gastos	2017	2018	2019	2020	2021
Gastos financieros	\$ 122.111,22	\$ 113.773,84	\$ 104.624,44	\$ 94.583,93	\$ 83.565,53
Gastos de Operaciones	\$ 431.541,51	\$ 432.937,45	\$ 434.340,38	\$ 434.443,73	\$ 435.819,89
Gastos de Personal	\$ 220.789,78	\$ 221.893,73	\$ 223.003,20	\$ 224.118,22	\$ 225.238,81
Servicios Básicos	\$ 720,00	\$ 720,00	\$ 720,00	\$ 720,00	\$ 720,00
Gastos de publicidad	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00
Gastos de capacitación	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Gastos de Mito y reparaciones	\$ 57.748,34	\$ 58.037,08	\$ 58.327,27	\$ 58.618,91	\$ 58.912,00
Suministros de oficina	\$ 651,60	\$ 654,86	\$ 658,13	\$ 661,42	\$ 664,73
Depreciaciones	\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 140.725,18	\$ 140.684,35
Costos de producción	\$ 41.549,31	\$ 63.487,04	\$ 72.854,82	\$ 86.555,95	\$ 87.349,46
Total	\$ 595.202,04	\$ 610.198,34	\$ 611.819,64	\$ 615.583,61	\$ 606.734,88

Elaboración: Autor

6.1.5 Determinación de punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de operaciones donde los ingresos y gastos de una empresa son iguales (Warren Reeve), en este punto una empresa no reporta utilidades o pérdidas en operación. En el caso del proyecto de investigación el punto de equilibrio se calcula teniendo en cuenta el servicio de venta energía eléctrica a través del biogás, la venta de abono orgánico sólido y abono líquido (biol). La fórmula que se emplea es la siguiente:

$$Pe = \frac{CF}{PVu - CVu}$$

Donde

- Pe: Punto de equilibrio(Unidades)
- CF: Costos fijos(USD\$)

- PVu: Precio de venta unitario (USD\$/Unidades)
- CVu: Costo variable unitario (USD\$/Unidades)

Debido a que la planta produce tres productos a la vez, esto es biogás para producción de energía eléctrica, abono sólido para cultivos y biol (líquido) como biofertilizante. Para determinar el punto de equilibrio se realizó una ponderación de los precios unitarios de los tres productos, así como la ponderación de los costos unitarios variables de cada producto. A continuación, en la tabla 78, se describe el cálculo del porcentaje de mezcla de ventas de los productos de la planta:

Tabla 78. Determinación porcentaje ventas

Determinación porcentaje ventas			
Descripción	Volumen	Ventas \$	Porcentaje
Capacidad planta 50% (Ton)	395,44	69755,7571	41,97%
Capacidad planta 50% (l)	296.757,20	74189,2995	44,64%
Capacidad planta 50% (Kwh)	303.991,67	22252,1901	13,39%
Total		166197,247	100,00%

Elaboración: Autor

En la tabla 79 se describe el costo unitario de electricidad por biomasa (biogás), el costo unitario de abono sólido y el costo unitario de abono líquido, además del margen de contribución de cada producto.

Tabla 79. Determinación Margen de Contribución

DESCRIPCIÓN	Electricidad	Abono sólido	Abono líquido
	USD/Kwh	USD/kg	USD/l
Precio de venta unitario	0,0732	0,1764	0,25
Costo variable unitario	0,02	0,04	0,06
Margen de Contribución unitario	0,0532	0,1364	0,19
Unidades vendidas			
Mezcla de ventas	13,39%	41,97%	44,64%

Elaboración: Autor

En la tabla 80 se describe la ponderación del precio unitario, costo variable unitario y margen de contribución de la mezcla de productos: electricidad a través de biogás, abono sólido y abono líquido (biol).

Tabla 80. Ponderación Margen Contribución

Ponderación		
Precio de venta unitario:	0,1954	$(0,0732 \times 13,39\%) + (0,1764 \times 41,97\%) + (0,25 \times 44,64\%)$
Costo Variable unitario:	0,0463	$(0,02 \times 13,39\%) + (0,04 \times 41,97\%) + (0,06 \times 44,64\%)$
Margen de Contribucion unitario	0,1492	$(0,0532 \times 13,39\%) + (0,1364 \times 41,97\%) + (0,19 \times 44,64\%)$

Elaboración: Autor

Los costos fijos del proyecto se desglosan en la tabla 81, en ellos se incluye la mano de obra, los servicios básicos, publicidad, gastos financieros, suministro de oficina, gastos de capacitación, gastos de mantenimiento y reparación. Los costos variables están asociados a la cantidad de unidades a producir y se presentan en la tabla 82.

Tabla 81. Costos fijos

Costos Fijos					
Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de Obra	\$ 220.789,78	\$ 221.893,73	\$ 223.003,20	\$ 224.118,22	\$ 225.238,81
Servicios Básicos	\$ 720,00	\$ 720,00	\$ 720,00	\$ 720,00	\$ 720,00
Publicidad	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00
Gastos Financiero	\$ 122.111,22	\$ 113.773,84	\$ 104.624,44	\$ 94.583,93	\$ 83.565,53
Suministro de oficina	\$ 651,60	\$ 654,86	\$ 658,13	\$ 661,42	\$ 664,73
Gastos de capacitación	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Gastos de mantenimiento y reparación	\$ 57.748,34	\$ 58.037,08	\$ 58.327,27	\$ 58.618,91	\$ 58.912,00
Depreciación	\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 140.725,18	\$ 140.684,35
TOTAL	\$ 553.652,73	\$ 546.711,29	\$ 538.964,82	\$ 529.027,65	\$ 519.385,41

Elaboración: Autor

Tabla 82. Costos Variables

Costos Variables					
Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de producción	\$ 41.549,31	\$ 63.487,04	\$ 72.854,82	\$ 86.555,95	\$ 87.349,46
TOTAL	\$ 41.549,31	\$ 63.487,04	\$ 72.854,82	\$ 86.555,95	\$ 87.349,46

Elaboración: Autor

$$Pe = \frac{CF}{PVu - CVu} \frac{\text{USD}}{\text{USD/Unidades (Kwh, kg, l)}} = \frac{553.652,73}{0,1492} = 3.711.132,51 \text{ Unidades}$$

En las tablas 83, 84 y 85 se muestra el cálculo del punto de equilibrio para cada uno de los productos de la planta. El precio de venta de la energía eléctrica es de 0.0732 USD, según la resolución del Arconel y tiene un costo variable unitario de 0.02 USD. En la tabla 83 se presenta el cálculo del punto de equilibrio por cada uno de los años para el primer año la cantidad de energía en Kwh a generar es de 496.884,44 manteniendo un valor ascendente hasta el quinto año de 466.130,77 Kwh.

Tabla 83. Punto de equilibrio para generación de energía

Punto de Equilibrio Generación de Energía					
RUBROS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Precio de Venta (USD\$/Kwh)	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07
Costo Variable Unitario (USD\$/Kwh)	\$ 0,02	\$ 0,02	\$ 0,02	\$ 0,02	\$ 0,02
Margen de Contribución (USD\$/Kwh)	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05
Margen de Contribución Ponderado (USD\$/Unidades)	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15
Costos Fijos (\$)	\$ 553.652,73	\$ 546.711,29	\$ 538.964,82	\$ 529.027,65	\$ 519.385,41
Punto de Equilibrio (Kwh)	496.884,44	490.654,74	483.702,54	474.784,28	466.130,70
Ventas Necesarias (\$)	\$ 36.371,94	\$ 35.915,93	\$ 35.407,03	\$ 34.754,21	\$ 34.120,77

Elaboración: Autor

Para el cálculo del punto de equilibrio del abono se considera el precio de venta unitario en 0,18 USD, según la investigación de mercado, mientras que el costo variable unitario es de 0,04 USD. En la tabla 84 se muestra como para el primer año la cantidad de kg de abono a producir para alcanzar el punto de equilibrio es de 1.557.624,23 manteniendo un comportamiento creciente hasta el quinto año de 1.461.217,95 kg de abono.

Tabla 84. Punto de equilibrio para el abono

Punto de Equilibrio Abono					
RUBROS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Precio de Venta (USD\$/Kg)	\$ 0,18	\$ 0,18	\$ 0,18	\$ 0,18	\$ 0,18
Costo Variable Unitario (USD\$/Kg)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Margen de Contribución (USD\$/Kg)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Margen de Contribución Ponderado (USD\$/Unidades)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Costos Fijos (USD\$)	\$ 553.652,73	\$ 546.711,29	\$ 538.964,82	\$ 529.027,65	\$ 519.385,41
Punto de Equilibrio (Kg)	1.557.624,23	1.538.095,48	1.516.301,86	1.488.345,04	1.461.217,95
Ventas Necesarias (\$)	\$ 274.764,91	\$ 271.320,04	\$ 267.475,65	\$ 262.544,07	\$ 257.758,85

Elaboración: Autor

El precio de venta unitario considerado para el biol es de 0,25 USD/l, según la investigación de mercado y el costo variable unitario es de 0,06 USD. Como se observa en la tabla 85, para el primer año se deben vender 1.656.623,84 litros de biol para lograr alcanzar el punto de equilibrio, este valor se mantiene ascendente hasta el quinto año del proyecto donde el punto de equilibrio se alcanza con la venta de 1.554.090,17 USD.

Tabla 85. Punto de equilibrio para el Biol

Punto de Equilibrio Biol					
RUBROS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Precio de Venta (l)	\$ 0,25	\$ 0,25	\$ 0,25	\$ 0,25	\$ 0,25
Costo Variable Unitario (\$)	\$ 0,06	\$ 0,06	\$ 0,06	\$ 0,06	\$ 0,06
Margen de Contribución (USD/l)	\$ 0,19	\$ 0,19	\$ 0,19	\$ 0,19	\$ 0,19
Margen de Contribución Ponderador(USD/Unidades)	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15
Costos Fijos (\$)	\$ 553.652,73	\$ 546.711,29	\$ 538.964,82	\$ 529.027,65	\$ 519.385,41
Punto de Equilibrio (l)	1.656.623,84	1.635.853,88	1.612.675,10	1.582.941,40	1.554.090,17
Ventas Necesarias (\$)	\$ 414.155,96	\$ 408.963,47	\$ 403.168,78	\$ 395.735,35	\$ 388.522,54

Elaboración: Autor

6.2 ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero consiste en la elaboración del flujo de caja del proyecto, la elaboración de los estados financieros se realiza a partir del cierre del primer año de gestión con el cual se pueden proyectar el de los siguientes años.

6.2.1 Flujo de caja del accionista

En la tabla 86 se presenta el flujo de caja de la inversión con el objetivo de mostrar el flujo de efectivos operacionales en cada uno de los años del proyecto. Este es el punto de partida para el cálculo de los principales indicadores de rentabilidad del proyecto. Para la elaboración del flujo de caja se tienen en cuenta la inversión inicial necesaria para la compra de activos, así como el monto requerido como capital de trabajo. A partir de ello se proyectan los ingresos, costos y gastos y se determinan los flujos efectivos operacionales. Como se muestra en la tabla los flujos operacionales son negativos lo que indica que el proyecto durante los cinco años de explotación no maneja efectivo también se puede observar que durante los cinco años existen pérdidas.

Tabla 86. Flujo de caja de la inversión

FLUJO DE CAJA							
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Flujos Iniciales						
(+)	Activos	\$ (1.446.625,12)					
(+)	Capital de trabajo	\$ (237.598,30)					
(=)	Flujos Operacionales						
	Ingresos		\$ 166.197,25	\$ 253.948,18	\$ 291.419,28	\$ 346.223,81	\$ 349.397,86
	Ingresos por generación de energía		\$ 22.252,19	\$ 35.727,69	\$ 41.463,76	\$ 49.019,35	\$ 49.019,35
	Ingresos por ventas de abonos		\$ 69.755,76	\$ 105.682,94	\$ 120.975,96	\$ 143.753,90	\$ 145.198,47
	Ingresos por ventas de biol		\$ 74.189,30	\$ 112.537,55	\$ 128.979,56	\$ 153.450,57	\$ 155.180,03
(-)	Costos de ventas		\$ 41.549,31	\$ 63.487,04	\$ 72.854,82	\$ 86.555,95	\$ 87.349,46
(-)	Gastos financieros		\$ 122.111,22	\$ 113.773,84	\$ 104.624,44	\$ 94.583,93	\$ 83.565,53
(-)	Gastos de operaciones		\$ 431.541,51	\$ 432.937,45	\$ 434.340,38	\$ 434.443,73	\$ 435.819,89
(=)	Utilidades antes Reparto		\$ (429.004,79)	\$ (356.250,16)	\$ (320.400,36)	\$ (269.359,79)	\$ (257.337,02)
(-)	Reparto a los trabajadores (15%)						
(=)	Utilidad antes de Impuestos		\$ (429.004,79)	\$ (356.250,16)	\$ (320.400,36)	\$ (269.359,79)	\$ (257.337,02)
(-)	Impuestos (22%)						
(=)	Utilidades después de Impuesto		\$ (429.004,79)	\$ (356.250,16)	\$ (320.400,36)	\$ (269.359,79)	\$ (257.337,02)
(+)	Readición de la depreciación		\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 140.725,18	\$ 140.684,35
(+)	Escudo fiscal (EFI)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(=)	Flujos de Efectivo Operacionales		\$ (286.973,01)	\$ (214.218,38)	\$ (178.368,58)	\$ (128.634,61)	\$ (116.652,67)
(=)	Flujo de Efectivo Total	\$ (1.684.223,42)	\$ (286.973,01)	\$ (214.218,38)	\$ (178.368,58)	\$ (128.634,61)	\$ (116.652,67)

Elaboración: Autor

6.2.2 Balance General

Los estados financiero son de gran importancia en el análisis del proyecto. En la tabla 87 se presenta el balance general del proyecto para el primer año. En el mismo se incluye un déficit de efectivo generado por las operaciones del mismo. Esto se debe a que los gastos del proyecto son mayores que los ingresos además de tener una inversión considerable que no es cubierta por los ingresos de este proyecto.

Tabla 87. Balance General

Balance General	Año 1
Activos	
Activos corrientes	
Total de activos corrientes	\$ 237.598,30
Activos fijos	
Mobiliario	\$ 5.833,12
Maquinaria equipos	\$ 1.179.002,90
Infraestructura	\$ 261.789,10
Total de activos fijos	\$ 1.446.625,12
Total del activo	\$ 1.684.223,42
Pasivos	
Pasivos corrientes	
Cuentas y documentos por pagar corrientes	
Total de pasivos corrientes	\$ -
Total de pasivos	\$ 1.347.378,74
Patrimonio Neto	
Capital	\$ 336.844,68
Total de pasivo y patrimonio	1.684.223,42

Elaboración: Autor

6.2.3 Estado de resultados

El estado de resultado de un proyecto es importante para visualizar las utilidades del periodo a partir de la presentación de los ingresos y gastos. En la tabla 88 se presenta el estado de resultados donde se puede observar que durante los cinco años existen pérdidas significativas lo cual influye de forma negativa en el proyecto.

Tabla 88. Estado de resultados

Estado de Resultados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Netas	\$ 166.197,25	\$ 253.948,18	\$ 291.419,28	\$ 346.223,81	\$ 349.397,86
(-) Costos de ventas	\$ 41.549,31	\$ 63.487,04	\$ 72.854,82	\$ 86.555,95	\$ 87.349,46
Utilidad bruta en ventas	\$ 124.647,94	\$ 190.461,13	\$ 218.564,46	\$ 259.667,86	\$ 262.048,39
(-) Gastos	\$ 553.652,73	\$ 546.711,29	\$ 538.964,82	\$ 529.027,65	\$ 519.385,41
Gastos de operaciones	\$ 431.541,51	\$ 432.937,45	\$ 434.340,38	\$ 434.443,73	\$ 435.819,89
Gastos financieros	\$ 122.111,22	\$ 113.773,84	\$ 104.624,44	\$ 94.583,93	\$ 83.565,53
Utilidad operacional	\$ (429.004,79)	\$ (356.250,16)	\$ (320.400,36)	\$ (269.359,79)	\$ (257.337,02)
(-) Impuestos	-	-	-	-	-
Utilidad después de impuestos	\$ (429.004,79)	\$ (356.250,16)	\$ (320.400,36)	\$ (269.359,79)	\$ (257.337,02)
(-) 15% Participación de los trabajadores	-	-	-	-	-
Utilidad del ejercicio	\$ (429.004,79)	\$ (356.250,16)	\$ (320.400,36)	\$ (269.359,79)	\$ (257.337,02)

Elaboración: Autor

6.3 ANÁLISIS DE RIESGOS

El desarrollo del proyecto presupone riesgos que deben ser identificados y gestionados para reducir su impacto. En la tabla que se presenta a continuación se realiza el análisis de los principales riesgos del proyecto. A continuación se presenta la metodología para la gestión de estos riesgos.

El primer elemento que se analiza es la probabilidad de ocurrencia del riesgo, tabla 89.

Tabla 89. Determinación de la probabilidad de ocurrencia

Categoría de frecuencia u ocurrencia	Descripción de la frecuencia
5	Casi seguro Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias.
4	Probable Probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias.
3	Moderada Debería ocurrir en algunas circunstancias
2	Poco probable Pudiera ocurrir en algunas circunstancias
1	Raramente Pudiera ocurrir solamente en circunstancias excepcionales

Fuente: García Ruibal, 2013

En la tabla 90 se presentan como se clasifica el riesgo de acuerdo a su impacto o severidad.

Tabla 90. Impacto o severidad

Categoría de Impacto o Severidad		Descripción
1	Insignificante	El desempeño operacional de la función, actividad o área, no sería afectado materialmente.
		Los intereses de las partes no se verían afectados
2	Baja	Ligeros inconvenientes o dificultades en el desempeño operacional de la actividad, área o función.
3	Media	El desempeño operacional de la organización estaría comprometido al punto que requeriría la organización de los planes para afrontar las dificultades experimentadas en la actividad, función o área
4	Alta	El desempeño operacional de la organización se ve afectado y la organización se vería comprometida con el cumplimiento de sus obligaciones.
5	Extrema	La organización colapsa y deja de funcionar.

Fuente: García Ruibal, 2013

El tercer elemento a identificar para cada riesgo es el nivel de detección tal y como se muestra en la tabla 91.

Tabla 91. Nivel de detección

Nivel de detección		Probabilidad de detección
5	Incierto	Las actividades de controles existentes no detectan el problema.
		No existen actividades de control.
4	Bajo	Pocas probabilidades de que sea detectado el problema con el tiempo suficiente.
3	Moderado	En ocasiones se detecta el problema con el tiempo suficiente.
2	Alto	Alta probabilidad de que el problema sea detectado con el tiempo suficiente.
1	Casi cierto	Generalmente se detecta el problema con la antelación suficiente.

Fuente: García Ruibal, 2013

La evaluación final del riesgo se realiza atendiendo a la tabla 92, ello ayuda a determinar cuáles son los riesgos de mayor prioridad y sobre los cuales deben establecerse acciones preventivas.

Tabla 92. Prioridad del riesgo

Nivel de prioridad del riesgo	Frecuencia*Impacto*DetECCIÓN
Extremo	100 a 125 puntos
Alto	Hasta 100 puntos
Moderado	Hasta 75 puntos
Bajo	Hasta 50 puntos
Insignificante	Hasta 25 puntos

Fuente: García Ruibal, 2013

En la tabla 93 se muestra la evaluación de los riesgos del proyecto.

Tabla 93. Evaluación de riesgos

No	Riesgo	Frecuencia	Impacto	Nivel de detección	Puntuación Nivel de prioridad	Nivel de prioridad
1	Presencia de productos sustitutos	2	4	4	32	Bajo
2	Entrada al mercado de nuevos competidores	3	4	5	60	Moderado
3	Disminución de la demanda de los productos y servicios de la planta	2	5	2	20	Insignificante
4	Surgimiento de productos a menores precios	3	5	4	60	Moderado
5	Estacionamiento del mercado	3	5	2	30	Bajo

Elaboración: Autor

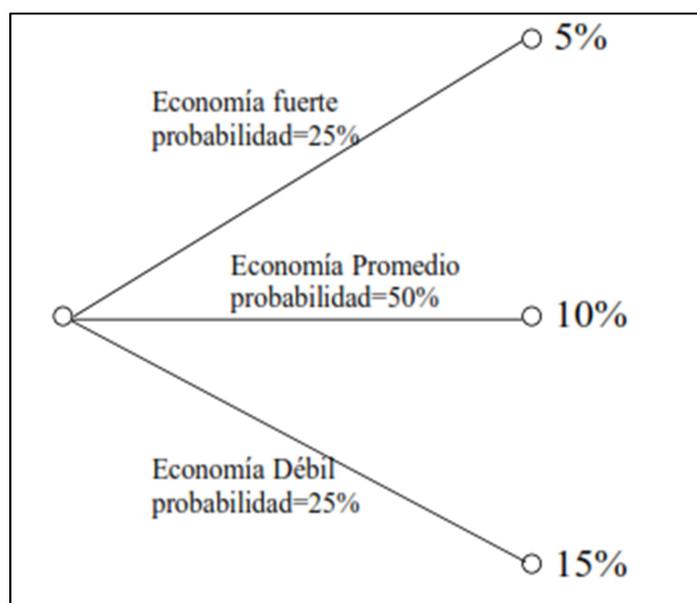
De acuerdo a los resultados de la tabla 93 se debe hacer énfasis en el manejo de la entrada al mercado de nuevos competidores y el surgimiento de productos a menores precios. Estos son los riesgos que deben ser gestionados con mayor prioridad.

6.4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

6.4.1 Método de valoración

Para valorizar las acciones de la empresa en los diferentes escenarios de deudas analizados se utiliza el modelo de valuación de activos (CAMP). El modelo utilizado contempla los diferentes escenarios para la evaluación del retorno de la inversión, figura 49.

Figura 49. Retorno de la acción de la compañía



Fuente: (Weston T. , 2010)

6.4.2 Indicadores financieros

En este apartado se presentan los indicadores que permiten determinar la rentabilidad del proyecto, se tienen en cuenta el valor actual neto, la tasa interna de retorno, el costo promedio ponderado y el periodo de recuperación.

6.4.2.1 Valor actual neto

El valor actual neto es el valor que alcanza los flujos de efectivo en el tiempo que dura la inversión, es un medidor de rentabilidad absoluta y su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$VAN = -I + \frac{FC1}{(1+k)^1} + \frac{FC2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{FCn}{(1+k)^n}$$

$$VAN = -1.684.223,42 + \frac{-164861,79}{(1+0.1054)^1} + \frac{-100.444,54}{(1+0.1054)^2} + \frac{-73.744,15}{(1+0.1054)^3} + \frac{-34.050,69}{(1+0.1054)^4} + \frac{-33.087,15}{(1+0.1054)^5}$$

$$VAN = \$ - 2.013.001,64$$

Dónde:

- I= Inversión total
- FC= Flujos anuales de caja
- n= Duración de la inversión
- k= Tasa de descuento

Tabla 94. Flujo de efectivos

Años	Inversión	Flujo de Caja	Saldo Acumulado
0	-1.684.223,42		-1.684.223,42
1		-164.861,79	-1.849.085,21
2		-100.444,54	-1.949.529,75
3		-73.744,15	-2.023.273,90
4		-34.050,69	-2.057.324,59
5		-33.087,15	-2.090.411,73

Elaboración: Autor

El valor actual neto de la inversión es de $-2.013.001,64 USD$ (en cinco años de funcionamiento de la planta) lo que se considera un valor absolutamente desfavorable para evaluar la inversión. Una inversión es viable cuando el $VAN > 0$, o sea, cuando la sumatoria de todos los flujos de caja estimados en el año 0 supera el importe del desembolso inicial.

6.4.2.2 Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno o rendimiento (TIR) representa la rentabilidad general del proyecto y es la tasa de actualización o de descuento, a la cual el valor actual del flujo

de ingresos en efectivo es igual al valor actual del flujo de egresos en efectivo. En otros términos se dice que la TIR corresponde a la tasa de interés que torna cero el VAN de un proyecto, anulándose la rentabilidad del mismo. De esta forma se puede conocer hasta qué nivel puede crecer la tasa de descuento y aún el proyecto sigue siendo rentable financieramente (Ramírez Almaguer, Vidal Marrero , & Domínguez Rodríguez, 2009). Para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$TIR = \frac{K1 + VANp(K2 - K1)}{VANp - |VANn|}$$

Dónde:

- K1: Tasa de descuento para último VAN negativo.
- VANp: Valor actual neto correspondiente a K1
- K2: Tasa de descuento para primer VAN positivo.
- VANn: Valor actual neto correspondiente a K2.

Teniendo en cuenta los valores desfavorables del VAN para este proyecto no es posible determinar la Tasa Interna de Retorno teniendo en cuenta la inviabilidad del proyecto.

6.4.2.3 WACC

“El WACC pondera los costos de cada una de las fuentes de capital, independientemente de que estas sean propias o de terceros. Si el WACC es inferior a la rentabilidad sobre el capital invertido se genera un valor económico agregado (EVA) para los accionistas” (Myers Brealey, 2012).

$$WACC = K_e \frac{E}{(E+D)} + K_d (1-T) \frac{D}{(E+D)}$$

Dónde:

- Ke: Costo de los Fondos Propios
- Kd: Costo de la Deuda Financiera
- E: Fondos Propios
- D: Deuda Financiera
- T: Tasa impositiva

Para estimar el coste del patrimonio (k_e) generalmente se utiliza el Capital Asset Pricing Model, o **CAPM**. Este modelo sirve para calcular el precio de un activo o una cartera de inversión y supone la existencia de una relación lineal entre el riesgo y la rentabilidad financiera del activo, donde:

$$K_e = R_f + \beta_L [R_m - R_f] + R_{p_{ECU}}$$

En la tabla 95 se presentan los datos utilizados en el cálculo del WACC. En este caso al tratarse de una empresa APP no paga impuesto a la renta. El costo medio ponderado obtenido para el proyecto es de 10,54 %.

Tabla 95. Costo Medio Ponderado

Elementos	Porcentaje
D/A	400,00%
Kd	10,57%
Ke	10,43%
β_u	0,71%
β_L	1,06%
Rf	2,32%
Riesgo país	7,94%
Rm-Rf	16,46%
T	0,00%
WACC	10,54%

Elaboración: Autor

6.4.2.4 Flujo de caja libre del proyecto

En la tabla 96 se presenta el flujo de caja sin financiamiento en el cual no se tienen en cuenta los gastos financieros. Los flujos de caja sin financiamiento presentan un valor mayor de los flujos de efectivo teniendo en cuenta que no se consideran los gastos financieros.

Tabla 96. Flujo de caja sin financiamiento

FLUJO DE CAJA							
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Flujos Iniciales						
(+)	Activos	\$ (1.446.625,12)					
(+)	Capital de trabajo	\$ (237.598,30)					
(=)	Flujos Operacionales						
	Ingresos		\$ 166.197,25	\$ 253.948,18	\$ 291.419,28	\$ 346.223,81	\$ 349.397,86
	Ingresos por generación de energía		\$ 22.252,19	\$ 35.727,69	\$ 41.463,76	\$ 49.019,35	\$ 49.019,35
	Ingresos por ventas de abonos		\$ 69.755,76	\$ 105.682,94	\$ 120.975,96	\$ 143.753,90	\$ 145.198,47
	Ingresos por ventas de biol		\$ 74.189,30	\$ 112.537,55	\$ 128.979,56	\$ 153.450,57	\$ 155.180,03
(-)	Costos de ventas		\$ 41.549,31	\$ 63.487,04	\$ 72.854,82	\$ 86.555,95	\$ 87.349,46
(-)	Gastos de operaciones		\$ 431.541,51	\$ 432.937,45	\$ 434.340,38	\$ 434.443,73	\$ 435.819,89
(=)	Utilidades antes Reparto		\$ (306.893,57)	\$ (242.476,32)	\$ (215.775,93)	\$ (174.775,87)	\$ (173.771,49)
(-)	Reparto a los trabajadores (15%)						
(=)	Utilidad antes de Impuestos		\$ (306.893,57)	\$ (242.476,32)	\$ (215.775,93)	\$ (174.775,87)	\$ (173.771,49)
(-)	Impuestos (22%)						
(=)	Utilidades después de Impuesto		\$ (306.893,57)	\$ (242.476,32)	\$ (215.775,93)	\$ (174.775,87)	\$ (173.771,49)
(+)	Readición de la depreciación		\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 142.031,78	\$ 140.725,18	\$ 140.684,35
(=)	Flujos de Efectivo Operacionales		\$ (164.861,79)	\$ (100.444,54)	\$ (73.744,15)	\$ (34.050,69)	\$ (33.087,15)
(=)	Flujo de Efectivo Total	\$ (1.684.223,42)	\$ (164.861,79)	\$ (100.444,54)	\$ (73.744,15)	\$ (34.050,69)	\$ (33.087,15)

Elaboración: Autor

6.4.2.5 Periodo de recuperación

El periodo de recuperación de la inversión es el período que media entre el inicio de la explotación hasta que se obtiene el primer saldo positivo o período de tiempo de recuperación de una inversión (Ramírez Almaguer, Vidal Marrero , & Domínguez Rodríguez, 2009). Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$PRI = tn + \frac{/SA1/}{/SA1/+SA2} - m$$

Dónde:

- PRI: periodo de recuperación de la inversión
- m: cantidad de años con saldo negativo.
- SA₁: saldo acumulado en el último año de efecto negativo.
- SA₂: saldo acumulado en el primer año de efecto positivo.
- tn: duración de la inversión en años.

En el caso del proyecto debido a que los flujos de efectivos operacionales durante todos los años son negativos no se puede recuperar la inversión inicial en este proyecto con financiamiento privado con el 9,33% de interés con una tasa de descuento del 10,54%.

6.5 ANÁLISIS ECONÓMICO SOCIAL AMBIENTAL

Aunque desde el punto de vista privado no sea rentable, se lo realiza desde el punto de vista socio ambiental. En este caso se obtiene financiamiento de fondos de la GEF (Global Environment Facility) o el Fondo para el Medio Ambiente Mundial. Para esto debe ser implementado y ejecutado por el Ecuador a través del Ministerio del Medio Ambiente (MAE) o por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER).

6.5.1 Evaluación VAN social y ambiental del proyecto

En esta alternativa es importante evaluarlo desde el punto de vista social y ambiental. Aprovechando que es un negocio inclusivo se realizan ajustes tales como el costo de la recolección del lechuguín, el embalaje y distribución que lo realice la Asociación que forma parte de la empresa ABEMAC (Empresa Privada), de tal forma que sea de mutuo beneficio. Una vez que se ha socializado el proyecto, a través de una ONG, ellos tendrían el beneficio de los créditos, capacitación, entrega de insumos de abonos orgánicos y biol, así como el servicio de secado de granos (cacao, arroz). En este caso al ser una empresa bajo el esquema de Alianza Pública Privada se desarrolla de la siguiente forma, ver tabla 97:

Tabla 97. Esquema Empresa APP (Alianza Pública Privada)

ESQUEMA APP
GAP MANABI
DUEÑA DE TERRENO DONDE OPERA LA PLANTA DE BIOGAS Y BIOFERTILIZANTES.
APORTA EL TERRENO Y EL PUERTO PARA DESEMBARCAR LECHUGUIN
ABEMAC
COMPañÍA EXTRANJERA QUE FINANCI, CONSTRUYE Y OPERA LA PLANTA DE BIOGAS Y BIOFERTILIZANTES.
VENDE A TERCEROS LA ELECTRICIDAD, BIOFERTILIZANTES Y BIOGAS
CNEL LOS RIOS
EMPRESA PÚBLICA BAJO CONTROL DEL MEER QUE COMPRA LA ENERGÍA ELÉCTRICA QUE PRODUCE ABEMAC
ASOCIACION VENTA PRODUCTOS ORGÁNICOS
CORPORACIÓN DE PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LA MANGA DEL CURA CON SUS 4 ASOCIACIONES QUE REQUIERE ABONO ORGÁNICO PARA SUS PLANTACIONES DE CACAO ORGÁNICO.

Elaboración: Autor

Por otro lado se va a considerar el costo sombra del mejoramiento de la calidad de agua del embalse Daule Peripa desde el nivel existente hasta el de natación, siendo de tipo recreacional.

Otro valor a considerar en los costos sombras tenemos el del beneficio de ahorro de emisión de CO₂ equivalente reemplazando vapor de agua por biogás y fertilizante químico por fertilizante orgánico de la planta productora.

Además se va a determinar el costo sombra de la evapotranspiración que tiene el lechuguín dentro del embalse, así como la cantidad de agua que se recupera al procesarlo en la planta de biogás.

Este proyecto tiene el potencial para ser registrado como un proyecto de mecanismo de desarrollo limpio MDL, ya que el mismo contribuye a la reducción de gases de efecto invernadero GEI, pero depende de los valores de precios de los certificados de reducción de emisión CER.

Para realizar el análisis social y ambiental se van a considerar los costos y beneficios basándose en el análisis financiero ajustando los beneficios con los costos sombras añadiendo beneficios externos.

El valor actual neto financiero que se determinó en el sección anterior, evaluó la factibilidad del proyecto desde el punto de vista de empresas interesadas con una tasa de interés en términos reales de 9,33% y tasa de descuento WACC de 10,54%, el mismo que nos dio un VAN negativo.

En el caso de la evaluación desde el punto de vista social- ambiental, se va a considerar una tasa social de descuento para proyectos ambientales de 6%, de acuerdo a la PUCE (2006).

Para cuantificar el beneficio de purificación de agua en el Embalse Daule Peripa, se tomó como referencia el estudio realizado en el lago de Dianchi, China, que también tiene una gran cantidad de lechuguín y tiene un nivel eutrófico que necesita ser mejorado. Se escogió este lago porque existen similitudes cultural, económica, extensión y además porque no existen estudios de evaluación disponible para este embalse.

Tabla 98. Características del sitio estudio Embalse Daule Peripa

CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DE ESTUDIO: EMBALSE DAULE PERIPA	
LOCALIZACIÓN	ALREDEDOR MANGA DEL CURA, BARRAGANETE, PICHINCHA, CHMLW
AREA ESPEJO EMBALSE (Km ²)	270
EUTRIFICACIÓN	AREA DE JACINTO DE AGUA EUTRIFICADO
POBLACION ALREDEDOR EMBALSE	200.000,00
INGRESO PER CAPITA AREA RURAL(DOLARES POR MES)	198,00
EDUCACIÓN (NÚMERO DE AÑOS)	6
WTP (USD/persona/año)	6,49

Elaboración: Autor

Para la evaluación de los valores de mejoramiento de la calidad de agua se basaron en la ecuación descrita abajo, Du (1988) que usó el método de evaluación de contingencia CVM, que luego uso los métodos de transferencia de beneficio: método de transferencia de valor unitario y método de transferencia de función beneficio que la determinó Du (1988).

Esta ecuación la determinó en función de datos estadísticos levantados en esta región, es por eso que esta ecuación es aproximada para nuestro caso, pero nos da una buena estimación del valor de mejoramiento de la calidad de agua del embalse.

$$WTP = -1,1451 + 0,033 (INGRESO PER CÁPITA) + 0,1809 (EDUCACIÓN)$$

De acuerdo al estudio de Du (1988), esta ecuación de función de beneficio de transferencia multivariable depende del Ingreso Percápita y del nivel de grado de educación del sector. Para nuestro caso, en las zonas rurales del Ecuador el salario promedio real fue de USD\$ 198,49 en el 2011 (Wong 2013).

Considerando la población total alrededor del embalse Daule Peripa de 200.000,00⁷ (Eficacitas 2006), tenemos que el valor para el mejoramiento de la calidad de agua del nivel existente hasta el de natación en este embalse es de USD 1.298.000,00 al año.

Así mismo asumiendo que para este mejoramiento de calidad de agua del área anegada por lechuguín se lo realiza en función de la cantidad de nitrógeno y fósforo que tiene esta planta. Tomando como referencia la cantidad de nitrógeno del lago Dianchi, que tiene un área muy parecido al embalse Daule Peripa, es de 2.340,00 toneladas de nitrógeno necesario para mejorar la calidad de agua de no navegable a navegable. Por lo tanto el valor para remover 1 tonelada de nitrógeno por año es de USD 554,70.

De acuerdo al contenido de nitrógeno y fósforo que tiene el Jacinto de agua en materia seca que es de 3,07% N y 0,46% de P y considerando que el Jacinto de agua tiene 95% de agua y el 5% es materia seca o sólido total ST. Esto significa que 1 tonelada de Jacinto de agua fresco tiene 50 kg de materia seca que nos da 1,53 kg de nitrógeno y 0,23 kg de fósforo.

De aquí que en 16.380,00 toneladas de Jacinto de agua fresco que procesa la planta nos da 25,06 toneladas de N y 3,767 toneladas de P. Esto nos da 0,84869 USD por tonelada de Jacinto de agua fresco. Si proyectamos a la cantidad de Jacinto de agua que procesa la planta tenemos USD 13.901,542 que es el valor costo sombra que la planta produce para mejoramiento de calidad de agua del embalse.

⁷ Esta cantidad está estimada en el Informe de Estudios de Impacto Ambiental realizado por Eficacitas 2006 para Hidrolitoral.

Tabla 99. Cálculo mejoramiento calidad agua Embalse Daule Peripa

CALCULO MEJORAMIENTO CALIDAD AGUA EMBALSE DAULE PERIPA POR PLANTA BIOGÁS	
CANTIDAD LECHUGUIN FRESCO PROCESADO POR PLANTA BIOGÁS (t/AÑO)	16.380,00
SÓLIDOS TOTALES LECHUGUIN ST(%)	5
SÓLIDOS VOLATILES SV (%)	85
HUMEDAD LECHUGUIN (%)	95
ESTANDAR CALIDAD SUPERFICIE DE AGUA DE EXISTENTE A NATACION	RECREACIÓN
CANTIDAD NITRÓGENO SACAR DEL EMBALSE A NIVEL NATACION (t)	2.340,00
CANTIDAD PERSONAS ALREDEDOR EMBALSE	200.000,00
COSTO MEJORAR EL EMBALSE AL AÑO	1.298.000,00
VALOR POR REMOVER 1 TON NITROGENO	554,70
MATERIA SECA POR TON JACINTO FRESCO (KG)	50
CANTIDAD NITROGENO POR TON JACINTO FRESCO (KG)	1,53
COSTO POR MEJORAMIENTO (USD)	13901,58

Elaboración: Autor

El biogás que produce la planta también puede contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero GEI. Al remover 16.380,00 ton de Jacinto de agua sustituyendo el vapor de agua por biogás y sustituyendo el fertilizante químico por fertilizante orgánico.

Para reducir los gases de efecto invernadero GEI que está representado por el balance de CO₂ equivalente. El valor calorífico del biogás es de 23,36 MJ/m³ y del vapor de agua es de 10,46 MJ/m³. De acuerdo a sus valores caloríficos 1 unidad de biogás puede reemplazar 2,23 unidades de vapor de agua. La planta de biogás produce 37, 26 m³/h (seco) lo que representa al año 326.397,6 m³/año que es equivalente a 7272.866,65 m³ de vapor de agua al año. Como la tasa de emisión de CO₂ del vapor de agua es de 45 kg/GJ o 0,4707 kg/m³, alrededor de 342,61 toneladas de CO₂ pueden anualmente

reducirse por sustitución del vapor de agua por biogás, que a un valor de USD\$ 5,64 EUA⁸ nos da un valor de USD\$ 1932,30.

Tabla 100. Cálculo reducción emisión CO2 equivalente

CÁLCULO REDUCCIÓN EMISION CO2 equivalente PLANTA BIOGAS ANUAL		
	VAPOR AGUA	BIOGAS
Poder calorífico (MJ/m ³)	10,46	23,36
Reemplazo unidades	2,23	1
Producción biogás anual (m ³ /año)	727.866,65	326.397,60
Tasa emision CO2 equiv (kg/m ³)	0,4707	
Toneladas Co2 sustitucion vapor agua por biogás		342,61
Costo Sombra (5,64 USD/t CO2 equiv)	5,64	1.932,30

Elaboración: Autor

De acuerdo a Wang (1999), los factores de emisión de CO₂ equivalente son 2,9876 ton para la producción de 1 tonelada de N; 1,0355 ton para la producción de 1 tonelada de P y 0,6898 ton para la producción de 1 tonelada de K en la producción de fertilizante químico. Basado en los nutrientes que contiene el fertilizante orgánico de la planta, la producción de 1 tonelada de biofertilizante orgánico puede evitar 68,5 kg de CO₂ equivalente. Por lo tanto para la planta que produce 800 toneladas de biofertilizante orgánico, la reducción anual de emisión de CO₂ equivalente es de 54,8 ton, que a un precio de USD\$ 5,64 nos da un costo sombra de USD\$ 309,072. Esto se describe en la tabla 101.

Tabla 101. Cálculo reducción emisión CO2 Biofertilizantes

CÁLCULO REDUCCIÓN EMISION CO2 equivalente BIOFERTILIZANTES		
	FERTILIZANTES QUÍMICOS	FERTILIZANTE ORGANICO
Factor emisión CO2 equiv N	2,9876	
Factor emisión CO2 equiv P	1,0355	
Factor emisión CO2 equiv K	0,6898	
Reducción CO2 equiv por 1 ton fertilizante (kg)		68,5
Cantidad fertilizante producico planta biogás (ton)		800,00
Reducción anual CO2 equiv (ton)		54,80
Costo Sombra (5,64 USD/t CO2 equiv)	5,64	309,07

⁸ Fuente: SENDECO₂ 2016

Elaboración: Autor

De acuerdo a datos de la CELEC EP HIDRONACION, la investigación ha demostrado que las pérdidas de agua por evapotranspiración a través de una cubierta de Jacinto de agua siempre es mayor que a partir de una superficie descubierta, esto se describe en la tabla 101. De acuerdo a TAMS⁹ el factor de evapotranspiración F, del lechuguín está considerado entre 3,2 a 7,8, que para nuestro caso se lo considera un valor de F=5. De acuerdo a SOAMSO, la densidad de lechuguín en el Embalse Daule Peripa es de 500 toneladas de Jacinto de agua por cada hectárea. Esto nos da para 16.380,00 toneladas de Jacinto de agua fresco que procesa la planta una cantidad de 32,76 has de lechuguín del embalse. A continuación, en la tabla 102, se describe el costo de energía ahorrado por el procesamiento de esta cantidad de lechuguín en el Embalse que es de USD 11.484,35.

Tabla 102. Cálculo pérdida energía por evapotranspiración Jacinto de Agua

CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE ENERGÍA PRODUCIDA POR EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL LECHUGUIN EMBALSE DAULE PERIPA		
	UNIDADES	Datos Reales Central CHDP 2016
1. Pérdida por evaporación total		
Evaporación Anual	m (metros)	1,565
Área Embalse	Km ²	270
Volumen anual	Hm ³	422,55
Producción de energía anual	Gwh	59,157
2. Pérdida por evaporación cuerpo de área lechuguin		
Área Lechuguín	Km ²	0,3276
Volumen Hm3 anual	Hm ³	0,5127
Producción de energía anual Gwh	Gwh	0,0718
3. Pérdida por evapotranspiración área le chuguin		
Área Lechuguín	Km ²	0,3276
Factor de evapotranspiración	(3.2 a 7,8)	5
Volumen Hm3 anual	F=5	2,5635
Producción de energía anual Gwh	Gwh	0,3589
4. Diferencia de Producción		
Diferencia producción anual	Gwh	0,2871
Costo energía sombra (0,04 USD/Kwh)	0,04	11.484,35

⁹ TAMS Sociedad consultora Estadounidense para el diseño de presa Daule Peripa.

Elaboración: Autor

Según los datos del proyecto de CELEC HIDRONACION, realizado por la empresa ENYA, la cantidad de agua que regresa al embalse al procesar 16.380,00 toneladas de Jacinto de agua es de 60%. La planta retorna alrededor de 4,75 m³/h al embalse, lo que equivale a 9.880,00 m³/año, que a un costo de la energía hidroeléctrica de nuestra planta a 0,04 USD\$/kwh, nos representa un valor sombra de USD\$55,32. A continuación en la tabla 103 se describe este cálculo.

Tabla 103. Cálculo pérdida energía por volumen agua Jacinto de Agua

CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE ENERGÍA PRODUCIDA POR EVACUACION VOLUMEN AGUA EN LECHUGUIN		
	UNIDADES	Proyecto Biogás CELEC
Volumen agua en lechuguin anual	Hm ³	0,00988
Producción de energía anual	Gwh	0,001383254
Costo energía sombra (0,04 USD/Kwh)	0,04	55,3302

Elaboración: Autor

A continuación se describe los datos para el cálculo del VAN social con la tasa de descuento de 6%¹⁰ para este tipo de proyectos para un plazo de 15 años, así como una subvención entregada por las instituciones que se encargan de controlar el Jacinto de agua en el Embalse, que puede ser un GAD o una institución como el SENAGUA o EPA. Esta subvención es de USD\$150.000,00 al año que es lo que corresponde al control de esta maleza en Poza Honda o el Embalse La Esperanza.

A continuación en la tabla 104 se presenta el flujo de caja de 5 años, además se presentan la suma de los costos sombra, la subvención al Jacinto de agua, ingresos, costos.

¹⁰ PUCE: Estudios realizados por PUCE (2006) estima la tasa social de descuento para estos proyectos en el Ecuador de 6 al 8%.

https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/ECU/COSTOS_DE_OPORTUNIDAD.pdf

Tabla 104. Flujo de Caja del Proyecto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujos Iniciales						
Activos	\$ (1.446.625,12)					
Capital de trabajo	\$ (223.905,32)					
Flujos Operacionales						
Ingresos		\$ 343.879,87	\$ 431.630,81	\$ 469.101,90	\$ 523.906,44	\$ 527.080,49
Subvención al jacinto agua		\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
Beneficios externos (precios sombra)		\$ 27.682,63	\$ 27.682,63	\$ 27.682,63	\$ 27.682,63	\$ 27.682,63
Flujp ingresos		\$ 166.197,25	\$ 253.948,18	\$ 291.419,28	\$ 346.223,81	\$ 349.397,86
Ingresos por generación de energía		\$ 22.252,19	\$ 35.727,69	\$ 41.463,76	\$ 49.019,35	\$ 49.019,35
Ingresos por ventas de abonos		\$ 69.755,76	\$ 105.682,94	\$ 120.975,96	\$ 143.753,90	\$ 145.198,47
Ingresos por ventas de biol		\$ 74.189,30	\$ 112.537,55	\$ 128.979,56	\$ 153.450,57	\$ 155.180,03
Costos de ventas		\$ 41.549,31	\$ 63.487,04	\$ 72.854,82	\$ 86.555,95	\$ 87.349,46
Gastos de operaciones		\$ 207.351,85	\$ 208.337,01	\$ 209.327,09	\$ 210.322,13	\$ 211.322,14
Utilidades antes Reparto		\$ 94.978,72	\$ 159.806,76	\$ 186.919,99	\$ 227.028,36	\$ 228.408,88
Reparto a los trabajadores (15%)						
Utilidad antes de Impuestos		\$ 94.978,72	\$ 159.806,76	\$ 186.919,99	\$ 227.028,36	\$ 228.408,88
Impuestos (22%)						
Utilidades después de Impuesto		\$ 94.978,72	\$ 159.806,76	\$ 186.919,99	\$ 227.028,36	\$ 228.408,88
Flujos de Efectivo Operacionales		\$ 94.978,72	\$ 159.806,76	\$ 186.919,99	\$ 227.028,36	\$ 228.408,88
Flujo de Efectivo Total	\$ (1.670.530,44)	\$ 94.978,72	\$ 159.806,76	\$ 186.919,99	\$ 227.028,36	\$ 228.408,88

Elaboración: Autor

A continuación en la tabla 105 se observa el flujo de caja durante 15 años, en donde se determina el VAN con la tasa social de descuento y el TIR para este proyecto.

Tabla 105. Cálculo de Van Social del Proyecto

Años	Inversión	Flujo de Caja	Saldo Acumulado
0	-1.670.530,44		-1.670.530,44
1		94.978,72	-1.575.551,72
2		159.806,76	-1.415.744,97
3		186.919,99	-1.228.824,97
4		227.028,36	-1.001.796,61
5		228.408,88	-773.387,73
6		227.403,87	-545.983,85
7		226.393,84	-319.590,02
8		225.378,75	-94.211,26
9		224.358,59	130.147,33
10		223.333,33	353.480,66
11		222.302,94	575.783,60
12		221.267,40	797.051,00
13		220.226,68	1.017.277,68
14		219.180,76	1.236.458,44
15		218.129,61	1.454.588,05

Elaboración: Autor

El VAN social para este proyecto es de USD\$ 296.818,13 y un TIR de 8% para un plazo de 15 años con un periodo de recuperación de la inversión social de 8 años, 5 meses y 1 día. A continuación en la tabla 106 se describen los riesgos y beneficios al realizar esta APP.

Tabla 106. Beneficios y Riesgos de la Empresa APP

DISTRIBUCION DE RIESGOS Y BENEFICIOS
GAD MANABI
NO REALIZA NINGUN DESEMBOLSO
GARANTIZA LA PROVISION DE LECHUGUIN POR 15 A 20 AÑOS
EL PROYECTO GENERA BENEFICIOS AMBIENTALES POR REDUCCION DE GASES EFECTO INVERNADERO, PLAZAS DE TRABAJO, DESARROLLO SOCIAL, MEJORAMIENTO CALIDAD AGUA EMBALSE, DESARROLLO DE LA ZONA.
ABEMAC
EMPRESA EXTRANJERA INVIERTE 1,67 MILLONES DOLARES
CONTRATO DE VENTA DE ENERGIA CON CNEL LOS RIOS CON TARIFA Y DESPACHO PREFERENCIAL
CONTRATO DE VENTA BIOFERTILIZANTES CON EL MAGAP Y ASOCIACIONES MANGA DEL CURA.
BENEFICIOS ECONOMICOS PARA LAS PARTES
PRIVADO: RECIBE EL 100% DE INGRESOS POR VENTAS DE ENERGIA ELÉCTRICA Y BIOFERTILIZANTES
GAD MANABI: LIMPIEZA DEL LECHUGUIN EN RIVERAS EMBALSE, MEJORA CALIDAD AGUA, DESARROLLO ECONOMICO DE LA ZONA.

Elaboración: Autor

6.5.2 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para identificar los parámetros que dan sensibilidad al proyecto tomamos en cuenta los cambios en los parámetros principales que influyen en el desempeño financiero y económico desde el punto de vista social ambiental. Los parámetros a considerar son la tasa social de descuento, los precios y cantidades de biogás y el costo de la energía eléctrica a partir del biogás, el precio de la reducción de emisión de los gases de efecto invernadero GEI, el valor del mejoramiento de la calidad de agua, el costo de la recolección del Jacinto de agua, el capital de la inversión inicial, los precios de venta de

los biofertilizantes orgánicos no se los considera ya que al tratarse de un negocio inclusivo, estos precios no deberían variarse.

Por otro lado el impacto que tiene las toneladas de CO₂ equivalente tiene una representación baja en los costos sombras y por lo tanto en los ingresos ya que representa una proporción baja apenas del 0,7% a los precios actuales internacionales.

En el caso que el proyecto sea registrado como un proyecto de mecanismo de desarrollo limpio MDL, el precio o cantidad de CO₂ equivalente es crítico debido a que una variación grande en el precio de los CER (certificados de reducción de emisión) afecta en el flujo de caja y por lo tanto en el VAN.

6.5.3 Conclusiones

Encontrar un uso económico para controlar la proliferación del Jacinto de agua es una buena razón para su manejo desde el punto de vista socio ambiental. Por lo tanto este proyecto analizo la viabilidad del uso de Jacinto de agua para producir biogás para energía eléctrica y al mismo tiempo analizar la reducción de cantidades de nutrientes en embalse eutróficos producidos por el Jacinto de agua.

En el caso de que sea controlada mediante remoción mecánica, esta tiene una desventaja con respecto a la planta que produce biogás y biofertilizantes ya que en el primer caso el metano es expulsado a la atmósfera, mientras que en la opción de la planta de biogás esta es consumida por la propia planta para producir electricidad.

En un modelo de negocio de Alianza Pública Privada APP, los proyectos de inversión socio ambientales pueden realizarse a través de inversores Privadas como ya se ha realizado en el Ecuador y en otros países con buenos resultados.

6.5.4 Recomendaciones

Se recomienda realizar el estudio del valor dispuesto a pagar (WTP) para el mejoramiento de calidad de agua del embalse Daule Peripa que no existe. Evaluar el desarrollo económico de la población de la Manga del Cura que se va a beneficiar con el uso de energía eléctrica, abono orgánico, biol, secado de granos, especialmente los 210 agricultores de Santa María que producen Cacao orgánico. Promover la producción de otros cultivos orgánicos para mejorar la economía del sector.

7 BIBLIOGRAFÍA

CELEC EP HIDRONACIÓN, ENYA (2011). ESTUDIO DE EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL TRATAMIENTO ANAEROBIO DEL LECHUGUÍN DE DAULE PERIPA.

CELEC EP HIDRONACIÓN, ENYA (2015). ESTUDIO DE DISEÑO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DE LA PLANTA DE BIOGÁS.

Zanxin Wang, Margaret M. Calderon (2012). Enviromental and economic analysis of application of water hyacinth for eutropic water treatment coupled with biogas production.

Du, Y. (1998). The Value of Improved Water Quality for Recreation in East Lake, Wuhan, China: Application of Contingent Valuation and Travel Cost Methods. EEPSEA Research Report.

Wang. M.Q. (1999). GREET 1.5-Transportation Fuel-cycle Model: Methodology, Development, Use, and Results. Center for Transportation Research, Energy Systems Division, Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois.
<http://greet.anl.gov/publications.html>.

CONGOPE (2014). Guía práctica para la facilitación de Negocios Inclusivos y Proyectos Públicos-Privados en cadenas agroalimentarias.

Leguía, D., y Moscoso, F.2014. “Análisis de costos de oportunidad y potenciales flujos de ingreso: Una aproximación económica-espacial aplicada al caso del Ecuador”. Programa Nacional Conjunto ONU REDD Ecuador y Ministerio de Ambiente del Ecuador. Quito, Ecuador.

8 TRABAJOS CITADOS

CELEC EP HIDRONACIÓN (2015). Diagnóstico Socio Económico y Ambiental de Comunidades del Entorno de la Central Hidroeléctrica Daule Peripa y de un Sector de la Manga del Cura.

Peláez Jara M. y Herrera J.J. (2014). Financiamiento Internacional para el Cambio Climático en Ecuador. GFLAC. <http://informes.gflac.org>.

Camacho M. A. (2007). Estudio de Impacto Ambiental “Recolección, Manejo y Compost del Jacinto de Agua en la Presa Daule Peripa”.

Consorcio Hidroenergético del Litoral-CHL, Efficácitas (2006). Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Proyecto Multipropósito BABA.

CELEC EP HIDRONACIÓN (2014). Informe de cumplimiento de Beneficios Mutuos CELEC EP-HIDRONACIÓN-SOAMSO.

Ishikawa A., Strandberg L., IESE BUSINESS SCHOOL (2009). Negocios Inclusivos: Creando Valor para las Empresas y para la Población de bajos ingresos.

Aparcana S., Jansen A., German ProfEC GmbH, German ProfEC-Perú SAC (2008). Estudio sobre el Valor Fertilizante de los Productos del Proceso “Fermentación Anaeróbica” para Producción de Biogás.

Wong S. (2013). Perfil de Pobreza en el Ecuador.

MAE, UNDP (2015). Programa de las Naciones Unidas para la Reducción de las emisiones por Deforestación y Degradación del Bosque en los Países en Desarrollo MAE PROGRAMA ONU-REDD.

SENAGUA, FAO (2011). Plan Integrado de Manejo y Control de Lechuguín en el Sistema de Embalses de Manabí.

Molina M., Méndez E. (2012). Fomento de las Exportaciones Ecuatorianas de Abonos Orgánicos Parte 1: Recolección de Información de Productos Orgánicos en el Ecuador.