



DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y
DE COMERCIO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

TEMA:

**ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA GESTIÓN DEL RIEGO EN LA
PROVINCIA DE BOLÍVAR PARA EL PERÍODO 2014-2017,
APLICANDO LA LEY DE NEWTON**

AUTOR: RECALDE MARTÍNEZ, JUAN CARLOS

DIRECTORA: Econ. JANETH VICUÑA D. MSc

SANGOLQUÍ

2015

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS – VIII PROMOCIÓN

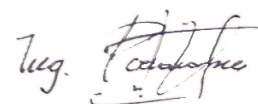
CERTIFICADO

El proyecto denominado “**ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA GESTIÓN DEL RIEGO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR PARA EL PERÍODO 2014-2017, APLICANDO LA LEY DE NEWTON**”, fue desarrollado por el Ing., Juan Carlos Recalde Martínez, ha sido corregido y revisado en coherencia con las normas vigentes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo que se autoriza al autor para que lo presente en las instancias académicas correspondientes.

Sangolquí, Junio de 2015



Eco. Janeth Vicuña
Directora



Ing. Víctor Pachacama
Oponente

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS – VIII PROMOCIÓN

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Recalde Martínez Juan Carlos

DECLARO QUE:

El Proyecto denominado “**ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA GESTIÓN DEL RIEGO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR PARA EL PERÍODO 2014-2017, APLICANDO LA LEY DE NEWTON**”, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto en mención.

Sangolquí, Junio de 2015

Juan Carlos Recalde Martínez

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE COMERCIO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

AUTORIZACIÓN

Yo, Juan Carlos Recalde Martínez

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la Biblioteca Virtual de la Institución el Proyecto denominado “**ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA GESTIÓN DEL RIEGO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR PARA EL PERÍODO 2014-2017, APLICANDO LA LEY DE NEWTON**”, cuyo contenido ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Junio de 2015

Juan Carlos Recalde Martínez
C.I 1713595492

DEDICATORIA

El literato que conmueve mi vida es “¡Oh Dios! Dame un hijo que sea lo bastante fuerte para saber cuándo es débil y lo bastante valeroso para enfrentarse consigo mismo cuando sienta miedo; que sea orgulloso e inflexible en la derrota honrada y humilde y magnánimo en la victoria, que nunca doble la espalda cuando debe erguir el pecho; un hijo que sepa conocerte a ti... y conocerse a sí mismo, que es la piedra fundamental de todo conocimiento”....., entonces me atreveré a decir: ¡No he vivido en vano!”.

A Mía Valentina, mi hija querida, dedico la presente investigación y conocimiento, que me permiten surcar un escalón más en nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

A Dios que me ha permitido obtener las gracias de la vida y honrado con su bendición.

A Mía Valentina, por darme la alegría de vivir y continuar siendo mejor ser humano.

A Luisana que bajo su apoyo diario me ha motivado para salir adelante.

A mis padres, hermanos y sobrinos que incondicionalmente me han apoyado en todo.

A mis amigos y familiares a quienes aprecio y respeto, entrego mis gratitudes.

A instructores, y gente intermedia que aportó e hizo que llegue a término el presente estudio.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICADO	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
ANTECEDENTES	xvii
CAPÍTULO I	1
1 Marco Legal	1
1.1 Leyes y Normativas Vigentes	1
1.2 Cronología	7
1.3 Línea de Tiempo o Cronograma	9
CAPÍTULO II	10
2 Marco Teórico	10
2.1 Aspectos	10
2.2 Problema a Resolver	11
2.3 Objetivos	12
2.3.1 <i>General</i>	12
2.3.2 <i>Específicos</i>	12
2.4 Ejes Estratégicos y objetivos	12
2.5 Estudio Organizacional	14
2.5.1 <i>Misión</i>	14
2.5.2 <i>Visión</i>	14
2.6 Mapa de Acotamiento	14
2.7 Mapa de Hipótesis	15
2.8 Descripción del área de estudio	16

2.9	Riego	17
2.9.1	Diseño y Manejo del Riego.....	18
2.9.2	Elección de métodos de Riego.....	21
2.9.3	El Riego por aspersión.....	22
2.9.4	El Riego Subfoliar.....	29
2.9.5	El Riego por goteo.....	30
2.10	Optimización	33
2.11	Beneficio esperado a 4 años. (2014-2017)	34
CAPÍTULO III		35
3	Prospectiva Estratégica	35
3.1	Preguntas Frecuentes	35
3.2	Mapa del presente del sistema o presente interno	39
3.3	Mapa del presente del entorno del sistema o presente externo	39
3.4	Matrices de actores por objetivo	41
3.5	Análisis de Motricidad y Dependencia	44
3.6	Balanza FODA	48
3.7	Posicionamiento Estratégico	51
3.8	Marco Formal	52
3.8.1	Marco Formal (Consensual, Político).....	53
3.8.2	Marco Formal (Legal).....	53
3.8.3	Marco Formal (Institucional, Cultural, Social).....	54
3.8.4	Marco Formal (Presupuestal, Económico, Financiero).....	54
3.9	Marco de Restricciones	55
3.10	Mega – Tendencias	56
3.11	Agenda Estratégica	56
3.12	Mapa de Estrategias	58
3.13	Mapa de Procesos	60
3.14	Mapa de riesgos	62
CAPÍTULO IV		65
4	Propuesta de Gestión Integral de Riego	65
4.1	Formulación del Problema	65
4.2	Revisión y análisis bibliográfico y documental	65
4.3	Objetivos de la Propuesta	66

4.4	Descripción y análisis de los objetivos.....	66
4.5	Identificación y caracterización de la Población Bolivarenses.....	67
4.6	Determinación de la Propuesta.....	67
CAPÍTULO V.....		68
5	Modelo de Gestión para la Planificación del Riego en la Provincia.....	68
5.1	Diagnóstico del Modelo de Gestión.....	69
5.2	Objetivos planteados.....	70
5.3	Herramientas adoptadas	71
5.3.1	Técnica y Participativa.....	71
5.3.2	Eficiente y Equitativa.....	72
5.3.3	Integralidad de los sistemas	72
CAPÍTULO VI.....		73
6	Prospectiva Lineal Simple.....	73
6.1	Leyes de Newton aplicadas a Proyectos Sociales.....	74
6.2	Pronósticos.....	76
6.3	Mapa Radar Futuro.....	82
6.4	Tabla de escenarios	83
CAPÍTULO VII.....		88
7	Síntesis Prospectiva.....	88
7.1	Factibilidad.....	88
7.2	Sustentabilidad y Sostenibilidad.....	89
7.3	Plazo / Sistema de Implementación	91
7.4	Cronograma de Actividades.....	91
CAPÍTULO VIII.....		93
8	Análisis del Impacto.....	93
8.1	Impactos Positivos.....	93
8.2	Impactos Negativos	94
8.3	Uso del Agua en la Agricultura.....	96
8.4	Componentes Ambientales.....	96
8.4.1	Aire	97
8.4.2	Agua.....	97
8.4.3	Suelo	97
8.4.4	Clima.....	98

8.4.5	Fauna.....	98
8.4.6	Flora.....	98
8.5	Identificación de Impactos Ambientales.....	99
	CONCLUSIONES.....	100
	RECOMENDACIONES.....	101
	LITERATURA.....	102
	GLOSARIO.....	103
	ANEXOS.....	104
	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. División Política Administrativa.....	xix
Figura 2.- Línea de Tiempo y Cronograma	9
Figura 3.- Ejes Estratégicos y Objetivos	13
Figura 4.- Mapa de Acotamiento.....	15
Figura 5.- Mapa de Hipótesis	15
Figura 6.- Mapa del presente del sistema o presente interno	39
Figura 7.- Mapa del presente entorno o presente externo.....	40
Figura 8.- Balanza FODA.....	49
Figura 9.- Posicionamiento Estratégico.....	52
Figura 10.- Marco Formal	52
Figura 11.- Marco de Restricciones.....	55
Figura 12.- Agenda Estratégica	58
Figura 13.- Mapa de Estrategias	59
Figura 14.- Matriz de Riesgos.....	64
Figura 15.- Inversión (Real vs Normalizado)- Regresión Lineal.....	77
Figura 16.- Inversión (Real vs Normalizada) – Regresión Exponencial	79
Figura 17.- Inversión (Real vs Normalizado) – Regresión Logarítmica	81
Figura 18.- Mapa Radar Futuro.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	xviii
Tabla 2	3
Tabla 3	4
Tabla 4	7
Tabla 5	17
Tabla 6	33
Tabla 7	41
Tabla 8	50
Tabla 9	50
Tabla 10	50
Tabla 11	50
Tabla 12	53
Tabla 13	53
Tabla 14	54
Tabla 15	54
Tabla 16	56
Tabla 17	61
Tabla 18	63
Tabla 19	76
Tabla 20	76
Tabla 21	78
Tabla 22	78
Tabla 23	80
Tabla 24	80
Tabla 25	86
Tabla 26	92
Tabla 27	103

ÍNDICE DE MATRICES

Matriz 1	43
Matriz 2	44
Matriz 3	46
Matriz 4	47

RESUMEN

El presente modelo de gestión está centrado en la construcción de infraestructura e integralidad de los sistemas, además de contribuir con el mejoramiento de la población y productividad agropecuaria, trabajando de acuerdo al Plan del Buen Vivir. El proyecto empieza en el 2014 al 2017, mediante sistemas de riego que sirven para abastecer a varias parcelas de la provincia con la producción de granos, brócoli, coliflor, papa, cebolla, espinaca, acelga, zanahoria, lechuga, ajo y rábano para el consumo interno de la población ecuatoriana. Actualmente cada agricultor riega sus parcelas mediante aspersores móviles, que están conectados a mangueras primarias enlazadas a una fuente de distribución que incluye un reservorio recubierto de cemento. Con dicho estudio, se prevé que más usuarios se unan a las estrategias de desarrollo, y se priorice la pequeña y mediana producción, garantizar el acceso al riego equitativo y establecer mecanismos de coordinación ente los responsables, gracias a la tecnología que usa aspersión muy bien adaptada y acogido por los terrenos de la provincia. Se estima que con la tecnificación se mejore la producción de acuerdo al análisis presentado y con ello además de promover la cultura del ahorro y manejo adecuado del agua y suelo se trabaje por un Ecuador diferente en el sector agro.

PALABRAS CLAVES:

MODELO DE GESTIÓN DE RIEGO

INFRAESTRUCTURA

INTEGRALIDAD DE LOS SISTEMAS

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

PEQUEÑA Y MEDIA PRODUCCIÓN

RIEGO EQUITATIVO

ABSTRACT

The present model of management is centred on the construction of infrastructure and integralidad of the systems, beside contributing with the improvement of the population and agricultural productivity, working in agreement to the Plan of the Good Vivir. The project begins in 2014 2017, by means of systems of irrigation that serve to supply to several plots of the province with the production of grains, broccoli, cauliflower, eats, onion, spinach, spinach beet, carrot, lettuce, garlic and radish for the internal consumption of the Ecuadoran population. Nowadays every farmer waters his plots by means of mobile water-sprinklers, which are connected to primary hoses connected to a distribution source that includes a reservoir covered with cement. With the above mentioned study, there is foreseen that more users join the policies of development, and the small and medium production is prioritized, to guarantee the access to the equitable irrigation and the persons in charge establish mechanisms of coordination entity, thanks to the technology that uses aspersion very well adapted and received by the areas of the province. It estimates that with the modernization the production of agreement is improved to the presented analysis and with it beside promoting the culture of the saving and suitable managing of the water and soil to work for a different Ecuador in the sector agro.

KEY WORDS:

- **MODEL OF MANAGEMENT OF IRRIGATION**
- **INFRASTRUCTURE**
- **INTEGRALIDAD OF THE SYSTEMS**
- **POLICIES OF DEVELOPMENT**
- **SMALL AND HALF PRODUCTION**
- **EQUITABLE IRRIGATION**

ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA GESTIÓN DEL RIEGO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR PARA EL PERÍODO 2014-2017, APLICANDO LA LEY DE NEWTON

Bolívar es una provincia del centro de Ecuador, en la cordillera occidental de los Andes. Su capital es la ciudad de Guaranda. La Provincia de Bolívar se llama así en honor al Libertador Simón Bolívar. (Bolívar, 2014)

Bolívar tiene una extensión de 3.254 km², lo que lo convierte en la provincia más pequeña del Ecuador. No tiene elevaciones importantes, a excepción del Volcán Chimborazo que se encuentra parcialmente en esta provincia. La provincia de Bolívar según el último ordenamiento territorial, pertenece a la región 5 comprendida también por las provincias de Santa Elena, Guayas y Los Ríos y Galápagos. (Bolívar, 2014)

Geográficamente la provincia se localiza : Al Norte con la Provincia de Cotopaxi; al Sur con las provincias de Chimborazo y Guayas; al Este limita con las provincias Tungurahua y Chimborazo y al Oeste, con la provincia de Los Ríos.

Longitudinalmente, en dirección norte sur tiene una extensión de 107 Km y de este a oeste aproximadamente 36.7 Km, está conformada por siete cantones, Guaranda, San Miguel, San José de Chimbo, Chillanes, Caluma, Las Naves y Echeandía. (Suma, 2012)

Promover el acceso a recursos naturales (tierra, agua, bosques) de la población rural, campesinos y pueblos originarios, es un importante elemento para el desarrollo rural, debido a que, los recursos naturales son un medio para acumular bienestar, un vehículo para la inversión, que permite la generación de ingresos agrícolas y no agrícolas.

La disponibilidad de agua de riego sería un mecanismo por medio del cual la población rural logra seguridad de ingresos, debido a una mejor tecnificación del cultivo obteniendo mayores rendimientos y mejores precios. (Janvry, A; Sadoulet, E. 2001)

El territorio del país alcanza algo más de 25.5 millones de hectáreas, aproximadamente el 48% del territorio nacional (12.355.831 has) corresponden a la zona que está bajo Unidades de Producción Agropecuaria (UPA's), en las que están incluidos distintos tipos de uso del suelo como: cultivos permanentes, cultivos transitorios, tierras en descanso, pastos cultivados, pastos naturales, páramos, montes, bosques y otros usos. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. INEC. Proyecto SICA. Ministerio de Agricultura y Ganadería. MAG. 2000)

El agua es quizá uno de los recursos más importantes para la supervivencia humana. En el mundo, aproximadamente, el 70% de la extracción total del agua dulce es usada en la agricultura; según la FAO, en el país este indicador se aproxima a 82%. Para el Ecuador, la agricultura es substancial, no solo económicamente sino culturalmente. Según estadísticas, este ámbito aporta aproximadamente un 6.47% al valor agregado bruto (VAB) nacional.

A nivel de provincias, para territorios como Los Ríos, Bolívar y Cotopaxi, la agricultura representa hasta el 36% de su VAB. (SENPLADES, 2013)

ANTECEDENTES

Los Recursos Hídricos de la República del Ecuador están sujetos a una presión que es una función de la demanda del agua para satisfacer las múltiples necesidades que dependen de ella y de la desigual distribución del agua tanto en el espacio como en el tiempo. Muchas instituciones públicas y privadas nacionales tienen que ver con este escaso recurso natural, lo cual perjudica su racional accionar al momento de servir a las comunidades y habitantes asentados dentro de sus fronteras, los cuales en muchos de los casos, comparten y litigan con fronteras naturales, políticas y administrativas (Galárraga R, 2004).

La conservación, el manejo adecuado y sustentable del agua es particularmente importante en el país, pues las desigualdades de riqueza potencial entre diferentes cuencas y entre los diferentes actores sociales están estrechamente vinculadas al acceso al agua; adicionalmente, el 70% de la energía eléctrica en el Ecuador es de origen hidráulico (Galárraga R, 2004).

Según datos de la SENAGUA (2009), de los 3'140.000 hectáreas que corresponden al área cultivable en el Ecuador, actualmente cuentan con infraestructura de riego aproximadamente 939.000 hectáreas, que equivalen al 30% de la superficie total cultivada en el país mientras que el 70 % restante mantiene la producción de secano.

El riego por superficie se utiliza en el 95% de las superficies regadas en el país, mientras que la aspersión y el riego localizado se han desarrollado especialmente en la costa para cultivos de exportación y en la sierra para el sector florícola (Weemaels N, 2009).

El riego en la agricultura es importante ya que es parte principal para lograr buenas cosechas pues, al momento de decidir que cultivo se va instalar en una parcela, se toma en cuenta principalmente si se tiene riego, si el clima es favorable, si la calidad de la semilla es buena o si los suelos son los más indicados. El suelo, representa en los sistemas productivos agropecuarios el principal factor de producción, el mismo que viene degradándose paulatinamente y progresivamente, convirtiéndose en muchos casos como limitante en la producción, debido a causas de uso intensivo del suelo. Así el riego en la agricultura implica también una forma de colaboración intensa entre los agricultores y los no agricultores, pues juntos se hacen

cargo de la capacitación de agua la conducción hacia las parcelas y la distribución entre sí (Weemaels N, 2009).

Se han realizado convenios entre la Secretaría Nacional del Agua y Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, señalando triplicar el área de riego en la Provincia, regando 6000 has y con los 4 multipropósitos nuevos abarcarán 14000 has.

Uno de los que fortalecen a la producción es el “granero del Ecuador” beneficiando a más de 21200 familias de más de 43 comunidades (SENAGUA, 2014)

Tabla 1
Importancia de la Producción agrícola

Provincia	Cultivo de banano, café, cacao	Cultivo de cereales	Cultivo de flores	Otros cultivos	VAB Agricultura	VAB Economía total	Agricultura/Economía total
Azuay	6.36	20.85	20.98	37.69	85.87	2.329,72	3.69%
Bolívar	14.56	20.20	0.02	30.94	65.72	277.93	23.65%
Cañar	11.07	7.92	0.82	52.30	72.11	482.34	14.95%
Carchi	0.00	5.29	1.17	22.50	28.96	310.34	9.33%

Fuente: Tomado del Valor Agregado Bruto: Importancia de la producción agrícola con respecto a la producción total por provincia en millones de dólares. (SENPLADES, 2013)

Enfocándose en el presente estudio de la Provincia de Bolívar, cabe mencionar que es considerada una de las más antiguas del país, como Reino de Quito, sin registros se dice haber sido habitada por tribus de Guarangas, Chillanes y otros. Su capital fue fundada por los españoles en 1534, fue parte del corregimiento de Chimbo, hasta que en 1775 un terremoto destruyó dicha ciudad. Ya en 1811 debido a su geografía, su capital fue paso obligado entre la costa y sierra, otorgando así incremento a la población y aventajada economía. El 11 de noviembre de 1811 fue decretada a Villa. El 10 de Noviembre de 1820 se independizó de los españoles y se logró el retiro de las tropas del corregidor de Guaranda. Guaranda era cantón de la

provincia de Chimborazo de acuerdo a la Ley de División Territorial del 25 de Junio de 1824.

Para facilitar la administración civil y política de este cantón el Dr. García Moreno formó otra entidad política y separó al cantón Guaranda en dos cantones: San José de Chimbo la nueva cabecera de un nuevo cantón, creado con el mismo nombre el 3 de Marzo de 1860. El 06 de Octubre de 1860 se dispuso que los cantones de Guaranda y Chimbo formen parte de la recién formada Provincia de costa Los Ríos. El 10 de Enero de 1877 mediante decreto firmado por el Gral. Ignacio de Veintimilla, se creó el Cantón San Miguel de Bolívar. (Ecuale.com)



Figura 1. División Política Administrativa.

Fuente: (explored@hoy.com.ec)

La provincia de Bolívar yace sobre la hoya del Chimbo. Esta hoya está entre la Cordillera Occidental de Los Andes y la Cordillera del Chimbo, convergente con la hoya del Chanchán, encerrada entre los nudos de Tiocajas y Azuay, que se unen entre

sí al suroeste; formando amplias llanuras al occidente.

Las principales elevaciones de la provincia de Bolívar son: El Capadiac (4900 m), el Gallorumi (4200 m), y el Catanaguan (3900 m). El Chimbo es el río principal,

formado por la unión de los ríos Salinas y Guaranda, que juntan sus aguas al sur de la capital de la provincia; corriendo de norte a sur. A sus márgenes va formando mesetas, siendo las principales Guaranda, San José, San Miguel y Pallatanga. Más adelante recibe otros afluentes, entre ellos al San Lorenzo y los que vienen de la provincia de Chimborazo.

Debido a que los ríos pequeños cruzan los valles de esta provincia, el riego de los terrenos ha sido un tanto fácil, dando lugar a que no haya terrenos secos o sin cultivar; transformando las selvas en amplias zonas agrícolas y ganaderas.

Al noroeste de la pequeña ciudad de Guanujo al pie de una colina, los arroyos depositan sus aguas formando las lagunas de Pato-Cocha y Purig-Cocha. Los márgenes de estas lagunas se hallan cubiertas de vegetación en donde viven patos silvestres.

Las mesetas altas tienen clima frío andino, estas se ubican entre los 3200 y 4700 metros de altitud. Las mesetas y plataformas interiores de Guanujo, Guaranda, San José y San Miguel tienen clima temperado andino. Este clima se da entre los 2500 y 3200 metros de altitud, con temperaturas que fluctúan entre los 10° y 15° centígrados, con lluvias abundantes. Chillanes y Balzapamba tienen clima subtropical interandino, que se da entre 1800 y 2500 metros de altitud, con temperaturas que fluctúan entre los 15° y 20° centígrados y con escasas lluvias. En la zona occidental también se da este clima, y son lugares propicios para la producción agrícola, pero con muy limitadas vías de comunicación. (Ecuale.com)

En consecuencia a lo antes mencionado, cabe indicar la gestión de riego que se realiza en la Provincia siendo el único propósito recuperar y conservar la naturaleza manteniendo un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades al acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural. (Ecuador, 2008).

Sin embargo, las políticas adoptadas hasta la presente no reflejan un óptimo aprovechamiento de los recursos que es lo que se refleja en el malestar de los agricultores, considerando que con las hectáreas que posee cada uno se puede involucrar variedad de cultivos y obtención de productos de excelente calidad.

En sí, todo se basa en la gestión que realizan las entidades considerando como recurso primordial el agua. A ello, se debe sumar el la inexistencia de infraestructura

civil que facilite la producción y el manejo de los recursos hídricos como las cuencas cercanas que capten el líquido vital y se estructure mediante la formación de embalses que permitan el libre acceso del agua en época de sequía.

El modelo estatal de gestión del riego (incluye ajustes hídricos estructurales) adoptado no permite un trato justo y equitativo en la realidad, debido a que su organización no se enfoca en la integralidad de los recursos (humano, natural, infraestructura), pese a las charlas de concienciación y manejo que se realizan con las partes involucradas.

La falta de acceso a los sistemas de riego comprende la integralidad de las vías y demás elementos estructurales que ayuden al proceso de producción, no obstante éste es uno de los factores que inciden en la productividad por hectárea. Teniendo en conocimiento que el sistema de riego estatal no alcanza a cubrir el área cultivable de la provincia. Tal es el caso que existe una gran dependencia de las lluvias para sembrar y por ello se reemplaza los cultivos transitorios con pastizales.

Se debe enfatizar en el interés no solo de la producción sino en la comercialización que aunque juega un papel muy importante para la economía del País, siempre existen inconvenientes a la hora de crear las PYMES, debido a requisitos y demás puntos que algunos agricultores no alcanzan a reunir y muchas veces se quedan con productos que se desperdician.

El ofrecimiento de mejoras se realiza período tras período político, sin embargo se necesita evaluar los problemas de raíz ya no realizando mejoras sino reformas con nuevas estructuras organizacionales, procesos y métodos que permitan desde el trato idóneo al agricultor en las oficinas hasta su ayuda técnica en el sitio. De esta forma se involucra sólo al personal calificado merecedor de un puesto de trabajo que ejecute su labor sin beneficios de terceros y que aporte intelectual y económicamente al desarrollo del país.

La propuesta de gestión del presente estudio se enfoca en un trabajo participativo de una dinámica de estrategias y de mercado, la misma se indica en sus capítulos posteriores, con ello se establecen objetivos y metas como solución a la realidad de los puntos mencionados en los párrafos de arriba.

CAPÍTULO I

1 Marco Legal

1.1 Leyes y Normativas Vigentes

En materia de riego ha reaparecido en los últimos años las viejas pugnas burocráticas en el aparato central; mientras el MAGAP elabora un plan nacional de riego, SENAGUA emprende con proyectos multipropósito, que en unos casos incluyen riego y control de inundaciones, con una proyección de inversiones por sobre los 2.000 millones de dólares.

A su vez, existen las pugnas entre el nivel central de gobierno con los gobiernos descentralizados que buscan cada vez mayor autonomía en materia de riego. La mayor parte de los gobiernos provinciales deben transitar hacia la adopción plena e integral de la competencia de riego articulada a otras competencias bajo su responsabilidad.

De acuerdo a los datos de la Comisión Nacional de Recursos Hídricos llamada Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), para el 2005 los sistemas privados atendían al 1% de los usuarios y concentraban el 64% del caudal; mientras que los sistemas de riego comunitarios que atendían al 86% de los usuarios apenas tenían el 13% del caudal.

Para el 2010, cerca de 420 000 ha correspondían a riego privado, con 40% del caudal concesionado; en tanto que los sistemas públicos atendían a 266 000 ha; y los comunitarios y asociativos llegaban a las 466 000 ha. La superficie bajo infraestructura de riego es de 1,5 millones de hectáreas, de los que solo 0,94 millones son efectivamente regados. (SENAGUA, 2014)

El Estado ecuatoriano está plenamente obligado a garantizar el derecho al agua, como patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. Además, derechos muy cercanamente relacionados como la alimentación, un ambiente sano, la salud y el trabajo son también descritos y garantizados a lo largo de la Constitución. En consideración de estos nuevos mandatos constitucionales y con el objetivo de ayudar a alcanzar los

objetivos y metas del Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, (SENPLADES, 2013).

El proceso de transferencia consta en la Resolución No. 008-CNC-2011, emitida por el Consejo Nacional de Competencias y publicada en el Registro Oficial No. 509 de 9 de agosto de 2011; y Resoluciones No. 012- CNC-2011 y 010-CNC-2012, publicadas en los Registros Oficiales No. 606 de 28 de diciembre del 2011 y No. 808 de 11 de octubre del 2012, respectivamente. La transferencia de competencias para planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego y drenaje a los Gobiernos provinciales, se aprobó el Plan Nacional de Riego y Drenaje 2011-2026 (MAGAP, 2013).

La superficie bajo UPA's en **la sierra**, según el III CNA, 2000, asciende a 4'762.331 has, de las cuales 1'962.228 has (31%) tienen vocación agropecuaria y 2'800.113 has (69%) corresponden a zonas de pastos naturales, montes y bosques, páramos y otros usos. De la superficie agrícola sólo se riegan 362.255 has, es decir, el 42% del total de la superficie con riego del país. En las estribaciones de la Cordillera de los Andes, se originan varios ríos que alimentan tanto los sistemas hidrográficos de la costa que drenan en el Pacífico como de la Amazonía que desembocan en el Atlántico. La sierra se extiende entre las cotas que van de los 1.200 a los 6.000 msnm y por la presencia de la cordillera de los Andes presenta una topografía muy accidentada, lo que dificulta la producción agropecuaria, con o sin riego. A esta dificultad se suma la estructura de tenencia de la tierra, con una presencia muy importante del minifundio. 45. En la sierra centro (Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo), se ha superado la disponibilidad de agua de las cuencas que abastecen a esta subregión, presentándose escasez para atender las necesidades de consumo humano y un generalizado déficit hídrico para riego.

A diferencia de las regiones litoral y amazónica, por razones de topografía, la sierra es menos susceptible de problemas de inundaciones en los suelos destinados a la agricultura, pero en zonas áridas con riego, se han presentado casos y hay riesgos de salinización. (SENAGUA, 2011; Drenaje).

Se enfoca los principales problemas y demandas de los sistemas de riego, siendo en lo social; el incremento de los usuarios después de terminado un sistema de riego, desgaste de las acequias y fuentes de agua, problemas técnicos de construcción; en

los técnicos, falta de mantenimiento de las acequias, sobreexplotación de las fuentes de agua, caudales bajos y limitaciones en el uso del agua, falta de evaluación continua en el desempeño de los sistemas de riego, fragilidad en la sostenibilidad del sistema de riego; del recurso agua, reducción de los recursos hídricos, explotación de los recursos trae problemas de inundaciones y acumulación de sedimentos. Estas y otros malestares no son mitigados pese a las políticas establecidas en cada gobierno.

Tabla 2

Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua

Norma Técnica ambiental dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental , de aplicación obligatoria que rige en todo el territorio nacional

Agua costera	Es el agua adyacente a la tierra firme, cuyas propiedades físicas están directamente influenciadas por las condiciones continentales.
Agua marina	Corresponden a las aguas territoriales en la extensión y términos que fijen el derecho internacional, las aguas marinas interiores y las de lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente
Aguas pluviales	Aquellas que provienen de lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y granizo.
Agua dulce	Agua con una salinidad igual o inferior a 0.5 UPS.
Agua salobre	Es aquella que posee una salinidad entre 0.5 y 30 UPS
Agua salina	Es aquella que posee una salinidad igual o superior a 30 UPS.
Aguas de estuarios	Correspondientes a los tramos de ríos que se hallan bajo la influencia de las mareas y que están limitadas en extensión hasta la zona donde la concentración de cloruros es de 250 mg/l o mayor durante los caudales de estiaje.
Agua subterránea	Se encuentra en la zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua, con una presión igual o mayor que la atmosférica).
Aguas superficiales	Toda aquella agua que fluye o almacena en la superficie del terreno.
Agua para uso público urbano	Es el agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, destinada para el uso y consumo humano, previa potabilización.

Fuente: Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes: Recurso Agua. (MAE, 2014)

Tabla 3**Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.**

<p>Capítulo i. De los principios</p>	<p>Art. 06.- Prohibición de privatización.- Se prohíbe toda forma de privatización del agua, Su gestión será exclusivamente pública o comunitaria.</p> <p>Art. 12.- Protección, recuperación y conservación de fuentes. El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua.....</p> <p>Art. 17.- Es la entidad que dirige el sistema nacional estratégico del agua, es persona jurídica de derecho público. Su titular será designado por la Presidenta o el Presidente de la República y tendrá rango de ministra o ministro de Estado.</p>
<p>Capítulo ii. Institucionalidad y gestión</p>	<p>Art. 18.- Competencias y atribuciones de la Autoridad única del agua.</p> <p>a) Dirigir el Sistema Nacional Estratégico del Agua;</p> <p>b) Ejercer la rectoría y ejecutar las políticas públicas relativas a la gestión integral e integrada de los recursos hídricos; y, dar seguimiento a su cumplimiento;</p> <p>c) Coordinar con la autoridad ambiental nacional y la autoridad sanitaria nacional la formulación de las políticas sobre calidad del agua y control de la contaminación de las aguas;</p> <p>d) Elaborar el Plan Nacional de Recursos Hídricos y los planes de gestión integral e integrada de recursos hídricos por cuenca hidrográfica; y, aprobar la planificación hídrica nacional;</p> <p>e) Establecer y delimitar las zonas y áreas de protección hídrica.....</p> <p>Art. 21.- Agencia de Regulación y Control del Agua: La Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), es un organismo de derecho público, de carácter técnico-administrativo, adscrito a la Autoridad Única del Agua, con personalidad jurídica, autonomía administrativa y financiera, con patrimonio propio y jurisdicción nacional.</p>
<p>Sesión cuarta. Servicios públicos</p>	<p>Art.40.- Principios y objetivos para la gestión del riego y drenaje.</p> <p>La gestión del riego y drenaje se regirán por los principios de redistribución, participación, equidad y solidaridad, con responsabilidad ambiental. Los objetivos son:</p> <p>a) Ampliar la cobertura y mejorar la eficiencia de los sistemas de riego en función del cambio de la matriz productiva;</p> <p>b) Posibilitar el incremento de la productividad y la diversificación productiva;</p>

CONTINÚA →

		<p>c) Fortalecer la gestión pública y comunitaria de riego;</p> <p>d) Impulsar la modernización y tecnificación del riego;</p> <p>e) Promover el manejo, conservación y recuperación de suelos;</p> <p>f) Favorecer la generación de empleo rural; y,</p> <p>g) Garantizar la calidad y cantidad de agua para riego</p>
Sesión sexta Gestión comunitaria del agua		<p>Art.43.- Las juntas administradoras de agua potable son organizaciones comunitarias, sin fines de lucro, que tienen la finalidad de prestar el servicio público de agua potable. Su accionar se fundamenta en criterios de eficiencia económica, sostenibilidad del recurso hídrico, calidad en la prestación de los servicios y equidad en el reparto del agua.</p> <p>En el cantón donde el gobierno autónomo descentralizado municipal preste el servicio de manera directa o a través de una empresa pública de agua potable y esta cubra los servicios que por ley le corresponden, en toda su jurisdicción, no podrán constituirse juntas administradoras de agua potable y saneamiento.</p>
Capítulo iii Derechos de la naturaleza		<p>Art. 65.- Gestión integrada del agua.. Los recursos hídricos serán gestionados de forma integrada e integral, con enfoque eco sistémico que garantice la biodiversidad, la sustentabilidad y su preservación conforme con lo que establezca el Reglamento de esta Ley.</p>
Capítulo iv Derechos de los usuarios, consumidores y de participación ciudadana		<p>Art. 67.- Derecho de los usuarios y consumidores.- Los usuarios y los consumidores tienen derecho a acceder de forma equitativa a la distribución y redistribución del agua y a ejercer los derechos de participación ciudadana previstos en la ley. Los derechos de los usuarios se ejercerán sin perjuicio de los derechos de los consumidores de servicios públicos relacionados con el agua.</p> <p>Los derechos de los consumidores de servicios públicos relacionados con el agua se ejercerán sin perjuicio de los derechos de los usuarios.</p>
Capítulo v Derechos colectivos de comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades		<p>Artículo 71.- Derechos colectivos sobre el agua.</p> <p>Las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblo afro ecuatoriano y montubio desde su propia cosmovisión, gozan de los siguientes derechos colectivos sobre el agua:</p> <p>Conservar y proteger el agua que fluye por sus tierras y territorios en los que habitan y desarrollan su vida colectiva;</p> <p>b) Participar en el uso, usufructo y gestión comunitaria del agua que fluye por sus tierras y territorios y sea necesaria para el desarrollo de su vida colectiva;</p> <p>c) Conservar y proteger sus prácticas de manejo y gestión del agua en relación directa con el derecho a la salud y a la alimentación;</p> <p>d) Mantener y fortalecer su relación espiritual con el agua;</p> <p>e) Salvaguardar y difundir sus conocimientos colectivos, ciencias, tecnologías y saberes ancestrales sobre el agua;</p> <p>f) Ser consultados de forma obligatoria previa, libre, informada y en el plazo razonable, acerca de toda decisión normativa o autorización estatal relevante que pueda afectar a la gestión del agua que discurre por sus tierras y</p>

	<p>territorios;</p> <p>g) Participar en la formulación de los estudios de impacto ambiental sobre actividades que afecten los usos y formas ancestrales de manejo del agua en sus tierras y territorios;</p> <p>h) Tener acceso a información hídrica veraz, completa y en un plazo razonable; e,</p> <p>i) Participación en el control social de toda actividad pública o privada susceptible de generar impacto o afecciones sobre los usos y formas ancestrales de gestión del agua en sus propiedades y territorios.</p>
Capítulo vi Garantías preventivas	<p>Art. 78.- La Autoridad Única del Agua, previo informe técnico emitido por la Autoridad Ambiental Nacional y en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el ámbito de sus competencias, establecerá y delimitará las áreas de protección hídrica que sean necesarias para el mantenimiento y conservación del dominio hídrico público.</p>
Capítulo vii Obligaciones del estado para el derecho humano al agua	<p>Artículo 83.- Políticas en relación con el agua. Es obligación del Estado formular y generar políticas públicas orientadas a:</p> <p>a) Fortalecer el manejo sustentable de las fuentes de agua y ecosistemas relacionados con el ciclo del agua;</p> <p>b) Mejorar la infraestructura, la calidad del agua y la cobertura de los sistemas de agua de consumo humano y riego;</p> <p>c) Establecer políticas y medidas que limiten el avance de la frontera agrícola en áreas de protección hídrica;</p> <p>d) Fortalecer la participación de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades en torno a la gestión del agua;</p> <p>e) Adoptar y promover medidas con respecto de adaptación y mitigación al cambio climático para proteger a la población en riesgo.</p> <p>Artículo 97.- Déficit hídrico. En caso de disminución de caudales por motivo de escasez temporal o permanente, el agua se entregará a los usuarios de las autorizaciones vigentes, en forma proporcional al volumen disponible y respetando el orden de prelación indicado en esta Ley, por medio de la notificación de la Autoridad Única del Agua.</p>
Capítulo viii Servidumbres	<p>Artículo 98.- Tipos de servidumbre. En materia de agua existen dos tipos de servidumbres:</p> <p>a) Naturales.- Las que sin intervención humana hacen que un predio se beneficie del agua que atraviese o se encuentre en otro predio; y,</p> <p>b) Forzosas.- Todo predio está sujeto a servidumbre de acueducto y sus conexas, tales como captación, construcción de obras de represamiento, extracción, conducción, desagüe, drenaje, camino de paso y vigilancia, que incluye sus respectivos estudios técnicos, encauzamiento, defensa de los márgenes y riberas a favor de otro predio que carezca del agua necesaria, ordenado por las autoridades respectivas</p>

Fuente: Registro Oficial de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, (NACIONAL, 2014)

1.2 Cronología

Recordatorio de los sucesos más representativos que dieron origen a la organización, ordenamiento y gestión del riego mediante instituciones con políticas de cada gobierno.

Tabla 4

Cronología

Fecha o Periodo	Antecedentes, gestación, origen, evento, momentos culminantes, críticos o clave, auges, crisis, actores principales de las variables mapeadas en:	Fuente de información
1944 a 1966	La institucionalidad orientada específicamente al tema del agua, se promueve a partir de 1930. Entre 19369 y 1942, la legislación evolucionada y da sustento legal a las juntas de agua. ¹¹ En 1944, el Congreso Nacional, actualmente Asamblea Nacional, dicta la Ley de Riego y Saneamiento del Suelo ¹² y la Ley de Promoción de Obras de Irrigación y Política Hidráulica. Finalmente, con base en esa legislación se creó la Caja Nacional de Riego para canalizar las inversiones en infraestructura para la irrigación.	Secretaría de Descentralización, Secretaría, Nacional de Planificación y Desarrollo y Consejo Nacional de Competencias. (Territorio y Descentralización) 2013
1966 a 1994	En el año 1966, se conformó el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos INERHI, por fusión de la Caja Nacional de Riego y la Dirección de Recursos Hídricos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.	Decreto Ejecutivo No. 1551, 10 de noviembre de 1966, Registro Oficial No. 158.
1994-2007	Se crea el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, CNRH que tiene las funciones que la Ley de Aguas, la p de Creación del INERHI y la Ley de Desarrollo Agrario asignaban al Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. Se exceptúan aquellas funciones que se relacionan con conservación ambiental, control de la contaminación de los recursos hídricos y la construcción, mantenimiento y manejo de obras de infraestructura, que por decreto se delegaron a las corporaciones regionales de desarrollo. Las Corporaciones Regionales de Desarrollo se distribuyen a nivel nacional en las diferentes provincias del país y son: CORSINOR, CORSICEN, CORECO, CODERECH, CEDGE, CRM, PREDESUR	Organización del Régimen Institucional de las Aguas
2007	Mediante Decreto 1088 publicado en el Registro Oficial N° 346 se reorganiza el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) mediante la creación de la Secretaría Nacional del Agua, como una entidad de derecho público adscrita a la Presidencia de la República, con patrimonio y presupuesto propios, con independencia técnica, operativa, administrativa y financiera, y domicilio en la ciudad de Quito. Bajo esta nueva institucionalidad, la gestión de riego se mantiene en las Corporaciones para el Desarrollo.	Secretaría de Descentralización, Secretaría, Nacional de Planificación y Desarrollo y Consejo Nacional de Competencias. (Territorio y Descentralización)

CONTINÚA →

2007	A través de un Decreto Ejecutivo, el presidente de la República, Rafael Correa, creó el Instituto Nacional de Riego (INAR) para que asuma las competencias de las Corporaciones de Desarrollo. El Instituto Nacional de Riego tiene jurisdicción Nacional y autonomía financiera.	Secretaría de Descentralización, Secretaría, Nacional de Planificación y Desarrollo y Consejo Nacional de Competencias. (Territorio y Descentralización) 2013
2008	<p>Se aprueba la Constitución Política de la República del Ecuador, que en el artículo 263 señala: "Art. 263.- Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial. 2. Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas. 3. Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional, obras en cuencas y micro cuencas. 4. La gestión ambiental provincial. 5. Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego. 6. Fomentar la actividad agropecuaria. 7. Fomentar las actividades productivas provinciales. 8. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias. <p>En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas provinciales."</p>	Constitución Política de la República del Ecuador. Capítulo IV. Régimen de Competencias
2010	<p>Acuerdo Ministerial 720 del 15/12/2010 encargado de mantener la operatividad financiera y administrativa del INAR hasta que se conforme la Subsecretaría de Riego y Drenaje en el MAGAP.</p> <p>Creación de la Subsecretaría de Riego y Drenaje, mediante Decreto Ejecutivo N° 564 de 30 de noviembre de 2010 y publicado en el Registro oficial N° 340 de 14 de diciembre de 2010, desaparece el Instituto Nacional de Riego. En el artículo 1 del referido Registro Oficial se detalla que todas las competencias, atribuciones, funciones, delegaciones, obligaciones, patrimonio y derechos constantes en la ley, reglamentos y demás instrumentos normativos del Instituto Nacional de Riego, se transfiere al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (Magap), en donde se creará la Subsecretaría de Riego y Drenaje, dependencia que reemplazará al INAR</p>	Secretaría de Descentralización, Secretaría, Nacional de Planificación y Desarrollo y Consejo Nacional de Competencias. (Territorio y Descentralización) 2013

1.3 Línea de Tiempo o Cronograma

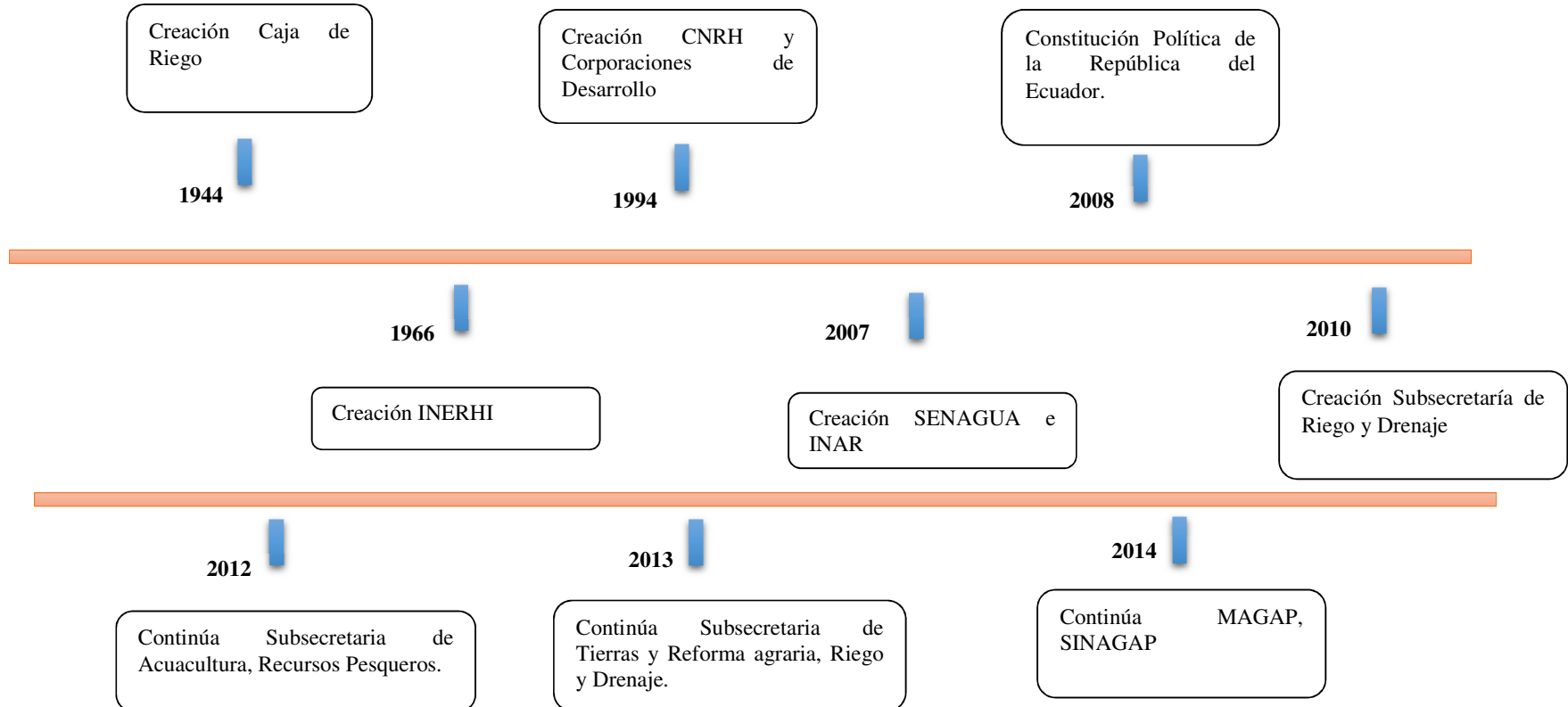


Figura 2.- Línea de Tiempo y Cronograma

Fuente: (Barbosa, 2013)

CAPÍTULO II

2 Marco Teórico

La participación activa de todos los actores parroquiales, cantonales y a nivel de provincia, permiten el desarrollo y mejora de vida de todos los habitantes de Bolívar, sin embargo aún se ha evidenciado las necesidades tanto en Vialidad, Producción, Turismo, Agroindustria, Agro producción, Ambiente, áreas Naturales y Biodiversidad, debido a la falta de políticas de manejo de los ecosistemas, de incentivos a proyectos turísticos, programas de reforestación y de gestión de riego con el uso de tecnología de punta funcional en cuanto a agua se refiere.

Con la finalidad de que se apliquen las propuestas en el mejoramiento de la gestión de riego, de los mecanismos y estrategias que se propongan en el presente documento, de acuerdo al análisis de vida de la población en el aspecto Social, Económico, Cultural, Humano, Turismo y Salud.

2.1 Aspectos

- Aspecto Social.- La aceptación de industrialización por parte de las comunidades en el área vegetal y agrícola, permite y fomenta el trabajo a través de proyectos productivos para los moradores de los sectores beneficiarios. Con el comprometimiento de los dueños de campos y tierras en cultivarlas de la mejor manera y con última tecnología crea una fortaleza para la provincia que prima en sus cultivos a través de la calidad y cantidad de agua que reciban.
- Aspecto Económico.- La producción y comercialización de productos y materia prima se convierten en la prioridad de cada hogar que debe ser supervisada y apoyada por los Gobiernos competentes. Por ejemplo en el campo productivo mayor desarrollo se da en el sector agrícola, ganadero, piscicultura, industrialización de la caña de azúcar, etc, para lo cual es necesario cuidar del agua que usamos para los regadíos ya sea con la construcción de canales de riego desde sus cuencas hidrográficas hasta sus campos o a través del agua que llega a las casas, ya que si se aprovecha de la mejor manera se mejorará la calidad de vida de los habitantes.

- Aspecto Turismo.- Se considera a la Provincia como un potencial etno turístico y turístico debido a su situación geográfica cuya ideología y niveles de desarrollo van en aumento. Aunque se debería complementar el carácter vial, se destacan aquí las reservas protegidas como el Cashca Totoras, Boca de Lobo, Farallones y Cuevas de Tiagua, entre otros.
- Aspecto Salud, Deporte y Recreación.- Son aspectos que conducen a una vida sana a la población, potencializando la vida en comunidad con el buen uso del tiempo libre, favoreciendo integralmente la seguridad humana y la lucha contra cualquier vicio malo. Por lo que existe la construcción de infraestructura básica en dichas comunidades, uso adecuado del agua para recreación y necesidades personales, que tanto como en salud, seguridad, vivienda, cultura, deporte, recreación y educación permiten la formación integral de la Población debido a que sus recursos productos de cosechas y de agricultura fortalecen el financiamiento a dichas obras.
- Aspecto Humano.- Como parte de los recursos producto del fortalecimiento del riego en la Provincia se efectúa el Plan de Desarrollo Provincial, los cuales buscan la cooperación técnica y económica financiera de los Organismos internacionales, cooperantes ONGs y de países amigos que impulsan el bienestar económico, social y humanístico a través de su inversión económica. Con los diferentes proyectos efectuados y a efectuar en su gran parte destinados a la agricultura y de biodiversidad se refiere en los cuales se busca el adecuado manejo del agua, de las cuencas hídricas y de la población en general, debido a la responsabilidad social asumida por los dueños de campos, gente común, y autoridades.

2.2 Problema a Resolver

En la provincia de Bolívar una de las actividades fundamentales que permite mantener a sus familias es la agricultura ya que la mayoría de personas tienen sus tierras en las cuales siembran sus productos y cuando ya están listos para cosechar y los comercializan lo cual les genera ingresos para mejorar su forma de vivir y para poder invertir y volver a seguir el ciclo productivo.

Es importante también destacar que la implantación de los sistemas de riego no es de buena tecnología y tampoco permiten optimizar los recursos disponibles para mejorar la producción ya que existen momentos y lugares donde muchas veces no existe agua o no llega al momento que se lo solicita y existen problemas que se deben subsanar.

Por medio del presente se estudia la gestión del sistema de riego en la provincia, el cual no satisface totalmente a las personas que se dedican a la agricultura y tampoco es eficiente en cuanto a la funcionalidad ya que muchas veces las tuberías por las cuales transcurre el agua se dañan por los factores ambientales, y el cambio o reparación de los imperfectos demora mucho tiempo.

2.3 Objetivos

2.3.1 General

Analizar la problemática de la gestión del riego en la provincia de Bolívar de 2014 a 2017.

2.3.2 Específicos

- Construir un diagnóstico de la situación actual del riego en la provincia.
- Elaborar una propuesta para la gestión integral de riego.
- Establecer un modelo de gestión para la planificación del riego a nivel provincial.

2.4 Ejes Estratégicos y objetivos

Los objetivos estratégicos se hacen con un alcance de cinco años y mínimo de tres. Los objetivos organizacionales tienen una duración de un año, los primeros son responsabilidad de la alta dirección pues ellos son los encargados de señalar la línea de acción hacia el futuro. Es decir definen el futuro del estudio mientras que los objetivos organizacionales se refieren a la productividad en un año.

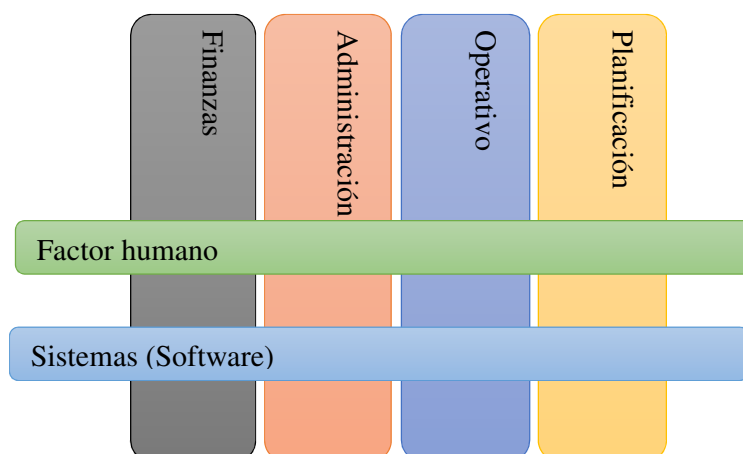


Figura 3.- Ejes Estratégicos y Objetivos

Fuente: (Moro, 2009)

- **Finanzas**
Destinar los fondos necesarios para financiar la realización del estudio de análisis de la problemática de la gestión del riego.
- **Administración**
Manejar de manera eficiente los recursos disponibles para el proyecto y controlar el cumplimiento de las actividades según el cronograma previamente establecido.
- **Operativo**
Detallar y ejecutar las actividades del proyecto y los avances de las actividades planificadas en la ejecución del mismo.
- **Planificación**
Priorizar la ejecución del estudio para la asignación de recursos para su realización.
- **Factor Humano**
Delegar y evaluar al personal adecuado para llevar a cabo las actividades del proyecto.
- **Sistemas**
Brindar la asistencia técnica requerida para la correcta realización de las actividades y organizar la información recopilada.

2.5 Estudio Organizacional

Aquí se define el marco formal, los sistemas de comunicación y los niveles de responsabilidad, necesarios para la puesta en marcha y ejecución del estudio, por lo cual se incluye organigramas, funciones y gastos necesarios para como empresa realizar el análisis económico, social, financiero y requerimiento técnico.

2.5.1 Misión

Fomentar un sistema de conservación y aprovechamiento del agua, mediante la recuperación de saberes ancestrales para mejor manejo y gestión de los recursos hídricos, ligados a la modernidad tecnológica para la construcción de obras civiles sin descuidar el aspecto cultural, social y educacional y que favorezcan la dotación del agua en la provincia de Bolívar.

2.5.2 Visión

Alto grado de satisfacción por parte de los agricultores debido al buen funcionamiento de los sistemas de riego, y al abastecimiento del líquido vital de manera equitativa y continua en cualquier época del año, gracias a la integralidad de los recursos.

Además, contribuir en registros para diseños de elementos estructurales imprescindibles para el desarrollo del agro, aumento de la biodiversidad de especies propias en cada localidad y lograr que se establezca la equidad del suministro de agua a todas las parcelas de la Provincia.

2.6 Mapa de Acotamiento

Dentro de la prospectiva se establecen módulos de apoyo que permiten organizar la información y dentro del cual se ha elegido, acorde a la necesidad es el mapa de acotamiento que incluye (tiempo, espacio, materia y energía).

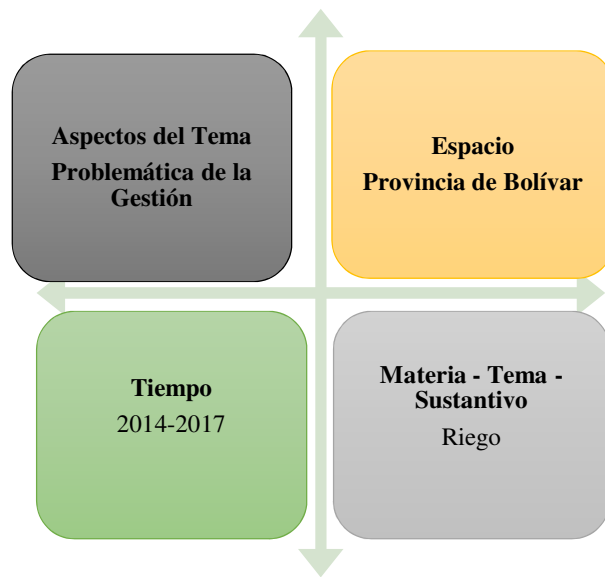


Figura 4.- Mapa de Acotamiento

Fuente: (Serbolov, 2009)

2.7 Mapa de Hipótesis

Ante un estudio estratégico se toma como punto de partida las hipótesis y causas a través del tiempo mediante un registro y análisis de comportamiento de los actores, en este caso la Gestión de Riego es el factor determinante a evaluarse.

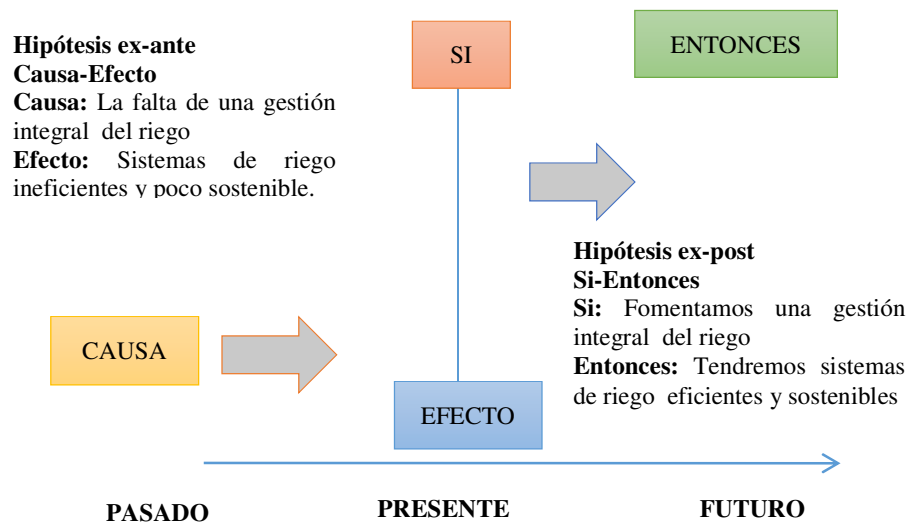


Figura 5.- Mapa de Hipótesis

Fuente: (Mojica, 2008)

2.8 Descripción del área de estudio

La agricultura es un aspecto fundamental de la economía de la Provincia, depende en gran medida de los recursos hídricos existentes en cada parroquia. Dentro del estudio efectuado se ha determinado la necesidad de agua para riego en tres parroquias, las mismas que poseen construcción de sistemas y complementación de los mismos, considerando que algunas carecen de los referidos elementos.

- **Parroquia Guanujo**

Extensión: 363 Km².
 Clima: 12 Grados centígrados.
 Altura: 2 923 msnm
 Actividad Principal: Agricultura

- **Parroquia Santiago**

Extensión: 71.12 Km².
 Clima: 10 Grados centígrados.
 Altura: 2 302 msnm y 4320 msnm
 Actividad Principal: Agricultura

- **Parroquia Simiatug**

Extensión: 3926 Km².
 Clima: 10 Grados centígrados.
 Altura: 3926 msnm
 Actividad Principal: Agricultura

La Sub-cuenca se encuentra localizada en la provincia de Bolívar y abarca los cantones de Guaranda (parte alta y media), Chimbo y San Miguel (parte media), y Chillanes (parte baja). Su territorio montañoso y quebrado se encuentra entre las estribaciones occidentales de la Cordillera Occidental de Los Andes, ocupa el valle formado por el río Chimbo, se extiende desde las estribaciones occidentales de esta cordillera y en mínima parte ocupa la sabana tropical. Esta sub cuenca aporta entre un 30 y 40% del total de caudal de los 36572 m³ /año de agua que recibe el río

Guayas. Los resultados sirven para fortalecer los lineamientos e identificar las limitantes y las potencialidades de los productores/as en los sistemas de producción prioritarios en las microcuenca del Río Illangama (Alto Guanujo), drenajes menores (San Simón), y microcuenca del Río Alumbre (Bola de Oro - Chillanes), de la sub-cuenca del río Chimbo.

A continuación se detallan los cantones, parroquias y comunidades al cual se enfocará el estudio.

Tabla 5
Área de Influencia

Cantón	Parroquia	Sector
Guaranda	Simiuatug	Construcción de la segunda etapa del sistema de riego Asociación 12 de octubre Pimbalo
San Miguel	Santiago	Complementación del Sistema de Riego por aspersión. Asociación de Trabajadores de Cebadapamba
Guaranda	Guanujo	Construcción de un sistema de riego con tubería cooperativa de producción agropecuaria
Guaranda	Guanujo	Construcción de sistema de Riego por aspersión ASHPACORRAL
Guaranda	Guanujo	Complementación del Sistema de riego por aspersión Shulala
Guaranda	Guanujo	Complementación Sistema de riego Varias Comunidades Larcapamba
Guaranda	Guanujo	Construcción del sistema de Conducción para riego por aspersión Comunidad Quidquina Central
Guaranda	Guanujo	Construcción del sistema de riego por aspersión para el comité de desarrollo ILAGUA

Fuente: (Senplades, 2010)

2.9 Riego

El riego es una de las labores agronómicas de gran importancia que permite conseguir potencialmente el desarrollo agrícola de los cultivos incrementando sus rendimientos. El riego se puede definir como la aplicación artificial de agua al

terreno con el fin de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo. Durango, J. (2001)

En un sentido más amplio, la irrigación puede definirse como la aplicación de agua al terreno con los siguientes objetivos:

- Proporcionar la humedad necesaria para que los cultivos puedan desarrollarse.
- Asegurar las cosechas contra sequías de corta duración
- Refrescar la temperatura del suelo y la atmósfera para de esta forma mejorar las condiciones ambientales para su desarrollo vegetal.
- Disolver sales contenidas en el suelo.
- Reducir la probabilidad de formación de drenajes naturales.
- Dar las características óptimas de humedad de suelo.

2.9.1 Diseño y Manejo del Riego

El diseño de un sistema de riego se divide en dos partes bien diferenciadas que son: el diseño agronómico y el diseño hidráulico. Con el primero se aborda la adecuación del sistema a todos aquellos aspectos relacionados con los condicionantes del medio (suelo, cultivos, clima, etc.) y con el segundo se realiza el dimensionamiento más económico de la red de tuberías con el objetivos de conseguir un reparto uniforme del agua de riego.

El arte de un diseño de riegos está en:

- Conocer los sistemas que son apropiados para un determinado proyecto.
- Conocer el orden en que estos elementos forman un sistema.

El diseño de un sistema de riego necesita de un conocimiento extenso de la zona para la que se está proyectando. A menudo los profesionales deben realizar diseños para zonas en las que ya hay un sistema de riego funcionando. En este caso, el sistema que se pretende sustituir será una fuente inigualable de información. La técnica analítica que se aplica para obtener información de un sistema de riego es la evaluación del riego. Ésta permite realizar un diagnóstico del sistema, determinar su nivel de calidad, y establecer sus debilidades y ventajas. La evaluación del riego debería ser la base de cualquier proyecto de modernización de regadíos

La evaluación del riego no sólo sirve para el diseño, sino que es una fuente primaria de información para el manejo del riego. En ocasiones, la calidad de un sistema de riego puede ser sustancialmente mejorada por acciones que no modifican las infraestructuras de riego. Si este es el caso, se pueden poner en marcha en zonas regables programas de mejora de la gestión encaminados a mejorar el uso del agua. La relación beneficio-costos de estos programas es generalmente mucho mayor que para los proyectos basados en la mejora del diseño

2.9.1.1 Diseño Agronómico. Fuentes, J. 2003

El diseño agronómico tiene por finalidad garantizar que la instalación sea capaz de suministrar la cantidad suficiente de agua, con un control efectivo de las sales y una buena eficiencia en la aplicación del agua. Se desarrolla en dos fases:

- ✓ Cálculo de las necesidades de agua.
- ✓ Determinación de los parámetros de riego: dosis, frecuencia e intervalo entre, caudal necesario, duración del riego, número de emisores y disposición de los mismos.

2.9.1.2 Necesidades Hídricas de los cultivos. Fuentes, J. 2003

La evapotranspiración es la cantidad de agua que necesita un cultivo para su crecimiento óptimo. Esta palabra, evapotranspiración, representa la suma del agua necesaria para cubrir la evaporación que se produce desde la superficie del suelo y la transpiración que realizan las plantas desde sus partes verdes (sobre todo desde las hojas).

Los métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos deben ser contrastados en las condiciones climáticas de cada zona regable. Normalmente se utiliza la metodología de la FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas) por su sencillez y sentido práctico. Además, estos métodos de cálculo han sido probados con éxito en distintas zonas y climas del mundo.

A partir de datos meteorológicos se calcula la —evapotranspiración de referencial, que se corresponde con la evapotranspiración de un cultivo de pradera.

Técnicamente, la evapotranspiración de referencia es la tasa de evapotranspiración de una superficie extensa de gramíneas verdes de 8 a 15 cm de altura, uniforme, en crecimiento activo, sombreando totalmente el suelo y bien provista de agua.

Entre los métodos de cálculo de la evaporación se cuentan:

El tanque evaporimétrico de clase A.

Los métodos que utilizan sólo datos de temperatura, como "Thornthwaite" y "Blaney-Criddle".

Y finalmente, métodos que tienen en cuenta la temperatura, insolación, humedad del aire y el viento "Penman Monteith".

Independientemente del método utilizado para el cálculo de la evapotranspiración es fundamental calibrar el método comparando estos valores con los valores medidos de la evapotranspiración en condiciones locales

El concepto de evapotranspiración de referencia (ET_o) más reciente aceptado internacionalmente ha sido expresado por Allen *et al* (1998) como la —tasa de evapotranspiración de un pasto hipotético de referencia, bien abastecido de agua, con altura de 0,12 m, una resistencia de superficie de cultivo fija de 70 s. m⁻¹ y un albedo de 0,23l.

La evapotranspiración de cada cultivo se puede calcular multiplicando la evapotranspiración de referencia por el coeficiente de cultivo. Estos coeficientes de cultivo también han sido desarrollados por la FAO, y dependen de las características del cultivo, del período vegetativo, del clima, de la fecha de siembra, de la duración del riego y de la frecuencia de lluvias.

Las necesidades netas de riego se calculan restando de la evapotranspiración del cultivo la precipitación efectiva (la lluvia). La precipitación efectiva depende de la capacidad de retención del suelo y de la profundidad de las raíces. Es el agua que queda disponible para el cultivo tras una lluvia, ya que parte del agua se pierde en percolación profunda, escorrentía y evaporación. La precipitación efectiva depende de la frecuencia e intensidad de lluvia, de las características topográficas del terreno, del contenido de humedad previa del suelo y de las prácticas culturales.

Las necesidades brutas de riego se calculan dividiendo las necesidades netas por la eficiencia de aplicación. La eficiencia tiene en cuenta la uniformidad de distribución y el exceso de agua de riego a aportar para lavar las sales (Las

necesidades de lavado dependen de la calidad del agua de riego y del cultivo), las pérdidas por escorrentía, percolación y evaporación. La eficiencia de aplicación depende más del manejo que del sistema de riego. Estas necesidades totales de riego son superiores a las netas ya que deben compensarse las pérdidas antes reseñadas.

2.9.2 Elección de métodos de Riego

La elección del método de riego más adecuado se realiza en función de los siguientes factores:

- **La topografía.** El riego por superficie precisa de una nivelación del terreno. Esta nivelación puede en ocasiones dañar al suelo y ser más costosa que el equipamiento necesario para el riego por aspersión o goteo.
- **Las características físicas del suelo.** Mientras que los sistemas de aspersión y goteo son pocos sensibles a las propiedades del suelo, el riego por superficie necesita de suelos de infiltración media. Es de esta manera como alcanza una eficiencia elevada y no tiene problemas de encharcamiento. En aspersión y goteo, si el suelo tarda en infiltrar el agua, se pueden dar problemas de escorrentía y erosión.
- **El tipo de cultivo.** Hay cultivos que se desempeñan de forma óptima en algunos sistemas de riego. Así, los árboles frutales se desarrollan muy adecuadamente en riego por goteo, y los cultivos hortícolas se suelen asociar al riego por surcos o al riego por goteo.
- **La disponibilidad de agua.** Los sistemas que puedan resultar más eficientes en una determinada situación serán los más adecuados cuando la disponibilidad de agua es baja.
- **La calidad del agua.** Los problemas de calidad de agua pueden presentarse de muchas formas diferentes. En general, una deficiente calidad del agua será más dañina para el cultivo si éste se moja con el agua de riego, por lo que el riego por aspersión no se recomienda en la mayoría de los casos de baja calidad del agua (por ejemplo, cuando la salinidad es elevada).
- **La disponibilidad de mano de obra.** En los días en que vivimos, la disponibilidad de mano de obra se está convirtiendo en uno de los factores

más importantes, debido a la emigración creciente de personas hacia las zonas urbanas.

- **El costo de la instalación.** Este es un factor importante, aunque en este momento los costes de implantación de nuevos sistemas de riego por superficie, aspersión y goteo pueden ser muy similares.
- **El efecto sobre el medio ambiente.** Los problemas de baja eficiencia de riego o los derivados del impacto ambiental, suponen un factor de creciente importancia en la elección del sistema de riego.

2.9.3 El Riego por aspersión

El riego por aspersión es una modalidad de riego mediante la cual el agua llega a las plantas en forma de "lluvia" localizada más o menos intensa y uniforme sobre la parcela con el objetivo que infiltre en el mismo punto donde cae. Para ello es necesaria una red de distribución que permita que el agua de riego llegue con presión suficiente a los elementos encargados de aplicar el agua (aspersores o difusores).

Los sistemas de riego por aspersión se adaptan bastante bien a topografías ligeramente accidentadas, tanto con las tradicionales redes de tuberías como con las máquinas de riego. El consumo de agua es moderado y la eficiencia de uso bastante aceptable. Sin embargo, la aplicación del agua en forma de lluvia está bastante condicionada a las condiciones climáticas que se produzcan, en particular al viento y a la aridez del clima, ya que si las gotas generadas son muy pequeñas, las gotas podrían desaparecer antes de tocar el suelo por la evaporación, sin embargo cuando son muy gruesas pueden dañar al cultivo y al suelo.

Son especialmente útiles para aplicar riegos relativamente ligeros con los que se pretende aportar algo de humedad al suelo en el periodo de nacencia. También es muy indicado para efectuar el lavado de sales cuando sea necesario y se prestan a la aplicación de determinados productos fitosanitarios o abonos disueltos en el agua de riego, aunque no se puede considerar que sea una aplicación habitual.

2.9.3.1 *Ventajas e inconvenientes del Riego por aspersión*

De forma general se puede decir que presenta las siguientes ventajas:

- a) La distribución del agua del terreno es bastante uniforme.

- b) Puede ser utilizado en suelos con grandes velocidades de infiltración.
 - c) Uso adecuado en terrenos con grandes pendientes.
 - d) Alta eficiencia de aplicación (lo cual lo hace adecuado en regiones con limitaciones de agua).
 - e) Se puede operar en horas de la noche.
 - f) Los sistemas pueden ser instalados con mayor rapidez.
 - g) Permite aplicar normas de riego pequeñas y con gran frecuencia.
 - h) Permite la automatización y mecanización del sistema de riego.
 - i) No interfiere las labores de mecanización agrícola (tuberías portátiles).
- Se puede aplicar el fertilizante junto con el agua de riego (fertirrigación).
- k) Permite regar casi todos los cultivos, salvo algunos muy delicados a los que el tamaño de la gota puede causar daño.
 - l) No erosiona el terreno ni destruye la estructura del suelo.
 - m) Enriquecen el agua con oxígeno, que es muy importante para la planta.

Los principales inconvenientes del riego por aspersión son:

- a) Requiere de alto consumo de energía comparado con el resto de los métodos de riego.
- b) Elevado costo de instalación respecto al riego por gravedad, debido a la necesidad de disponer salvo raras excepciones en que exista una presión suficiente de agua.
- c) Mayores costos de funcionamiento respecto a otros métodos, ya que necesita una presión de trabajo a la salida del aspersor como mínimo del orden de 20 m.c.a.
- d) Disminución de la eficiencia de aplicación en parcela cuando existe viento con velocidad superior a los 2,5 m/s.

2.9.3.2 Clasificación de los Sistemas de Riego por aspersión

Los sistemas de riego por aspersión se pueden clasificar en dos grupos:

Sistemas estacionarios que permanecen en la misma posición mientras dura el riego y pueden ser:

- Sistemas Móviles (portátil)
- Sistemas Semifijos
- Sistemas Fijos.

2. Sistemas mecanizados que se desplazan mientras aplican el agua de riego y pueden ser:

- Cañones de riego.
 - Lateral de avance frontal.
 - Pivotes
-
- Sistema Móvil

Es un sistema de riego por aspersión englobado dentro de la clasificación de estacionario. En este caso, todos los elementos de la instalación son móviles, incluso puede serlo el grupo de bombeo. Los ramales de riego suelen ser de aluminio o de PVC y se instalan sobre la superficie del terreno. Cuando acaba el riego de una postura, los ramales con los aspersores se trasladan a la siguiente posición, requiriendo por ello una gran cantidad de mano de obra para el riego.

Estos equipos suelen ser instalados para aplicar riego eventuales o como soluciones de emergencia. Se compone de un grupo motobomba móvil (puede ser accionado desde la toma de fuerza del tractor) que envía el agua a una tubería en la que están colocados los aspersores. A veces, se acoplan a la tubería unas mangueras al final de las cuales se encuentran los aspersores sobre patines. De esta forma, los aspersores pueden ocupar diversas posiciones de riego antes de que sea necesario mover la tubería. Este sistema suele utilizarse en parcelas pequeñas o para aplicar riegos complementarios.

- Sistema Semifijo

En este sistema son fijos el grupo de bombeo y la red de tuberías principales, que normalmente se encuentra enterrada. Esta tubería principal suele ser de PVC o fibrocemento, de ella derivan los hidrantes en donde se conectan los ramales de distribución (fijos o móviles), a los que se conectan los ramales de riego, que son móviles. Estos ramales móviles deben ser fácilmente transportables por lo que suelen ser de materiales ligeros y que soporten bien el estar a la intemperie (aluminio, polietileno). A los ramales se acoplan los aspersores bien directamente, bien a través de unas mangueras.

- Sistema Fijo

Todos los elementos de este sistema son fijos (bombeo, red de riego y emisores), salvo en algunos casos donde los aspersores son desmontables y van ocupando sucesivas posiciones a lo largo de los ramales de riego. La red de riego puede instalarse únicamente para la campaña o ser permanente. Dentro de los sistemas fijos se pueden distinguir dos tipos, los sistemas aéreos y los enterrados.

Los sistemas fijos aéreos constan de una red de tuberías principales enterradas y unos ramales de riego que se encuentran sobre el terreno. Estos ramales pueden ser trasladados a otras parcelas o a otra zona de la misma en función de la rotación de cultivos existente en la explotación.

Los sistemas fijos enterrados se denominan comúnmente cobertura total enterrada y tienen toda la red de riego bajo la superficie del terreno. En este caso, el diseño del marco de riego más adecuado tiene mucha importancia, ya que no podrá ser modificado fácilmente.

- Cañones de Riego

El cañón motorizado de riego consta de un aspersor de gran alcance y caudal (cañón) montado sobre un carro o patín y conectado al suministro de agua mediante una manguera. Este sistema de riego utiliza aspersores rotativos de gran tamaño, que funcionan con una elevada presión y forman gotas bastante grandes. Son adecuados para dar riegos de apoyo a cultivos con bajas necesidades de riego y es bastante utilizado para praderas de zonas semi-húmedas.

- Pivote

El Pivote forma parte de los sistemas de riego por aspersión mecanizados. Es un ramal de riego con un extremo fijo, por el que recibe el agua y la energía eléctrica, y otro móvil que describe un círculo girando alrededor del primero. El equipo de riego se basa en el movimiento de una tubería portaemisores que se apoya en unas torres automotrices. Estas torres están dotadas de un motor eléctrico y dos ruedas neumáticas. La tubería, que normalmente es de acero galvanizado, sirve junto con

barras o cables, de elemento resistente para vencer la distancia entre torres. La distancia entre torres va desde 35 a 75 m, aunque lo más normal son las torres de 38 m (tramo corto) y 55 m (tramo largo). La longitud total del equipo varía de 60 a 800 m.

El equipo pivote riega una superficie de forma circular por lo que resulta inevitable que, si la parcela no tiene esta forma, queden zonas sin regar. Normalmente los pivotes riegan un círculo completo aunque también se instalan para el riego de medio círculo. Si se desea regar la totalidad de la finca existen varias opciones. La opción más común es poner en riego estas partes de la finca con un sistema de cobertura total enterrada. Otra opción menos corriente es añadir en el equipo los dispositivos llamados "de esquina". Estos dispositivos están formados por un alero articulado de la tubería portaemisores que sólo se despliega y se pone en funcionamiento al pasar sobre una de estas zonas (esquinas del campo) que de otra forma quedarían sin regar.

- Laterales de avance frontal

Este equipo es de estructura semejante al pivote. Consiste en un ramal de riego montado sobre unas torres automotrices de dos ruedas que se desplazan en sentido perpendicular al ramal de riego. Riega superficies de forma rectangular La tubería portaemisores, los emisores y los sistemas de propulsión son semejantes Al pivote. Sin embargo, la forma de suministrar agua al equipo y el mecanismo de alineamiento presentan diferencias respecto al equipo pivote. El suministro de agua se realiza directamente desde un canal o mediante una manguera flexible que es arrastrada por el mismo equipo. En el segundo caso, se necesitan hidrantes cada 200 ó 300 m, llevando la máquina una manguera de 115 ó 165 m. La pérdida de carga en la manguera hace que necesite más energía en estos montajes que en los de toma directa de un canal.

2.9.3.3 Componentes de un sistema de Riego por aspersión

Un sistema de riego por aspersión está compuesto por:

- Un equipo de bombeo encargado de proporcionar agua a presión. En algunas zonas no resulta necesario este equipo ya que se dispone de presión natural.

- Una red de tuberías principales que llevan el agua hasta los hidrantes, que son las tomas de agua en la parcela.
 - Una red de ramales de riego que conducen el agua hasta los emisores instalados en la parcela que se pretende regar.
 - Dispositivos de aspersión o emisores, que son los elementos encargados de aplicar el agua en forma de lluvia. Estos dispositivos pueden ser tuberías perforadas, difusores fijos, toberas, boquillas o aspersores, entre otros.
-
- Equipo de Bombeo

Las máquinas para el suministro de los líquidos se les denominan bombas, se definen como las máquinas destinadas para desplazar el líquido y aumentar su energía.

Las instalaciones de bombeo pueden ser fijas o móviles. Están movidas por motores diesel, eléctricos o por la toma de fuerza de un tractor. Se debe poner especial cuidado en la elección de la bomba, calcular adecuadamente la altura de elevación de misma y su punto de funcionamiento (caudal y altura de elevación), que debe encontrarse en la zona de máximo rendimiento, porque si se instala de forma incorrecta, se obtendrá el caudal de la bomba con baja eficiencia, y un alto consumo de energía.

Es conveniente que los elementos del bombeo se encuentren protegidos de los factores atmosféricos, para una mayor duración y un funcionamiento óptimo de los mismos.

- Tuberías

Las tuberías maestras o principales generalmente son fijas, aunque en ciertas ocasiones pueden ser móviles. Dichas tuberías por lo general van enterradas y se construyen de diferentes materiales como pueden ser fibrocemento, hierro y otros. En la actualidad se están empleando tuberías de PVC con diámetros menores, lo que facilita su montaje.

Tubería principal: Es la encargada de llevar el agua desde la estación de bombeo hasta la entrada del campo. Los diámetros suelen ser entre 6 y 12 pulgadas.

Tuberías secundarias: Son las encargadas de conducir el agua hasta la entrada en la parcela, generalmente son de aluminio o plásticas con diámetros entre 6 y 8 pulgadas.

Tubería lateral o alas móviles: Es la línea porta aspersores y está constituida por elementos ligeros, aluminio y material plástico principalmente. Son de dos tipos: Tuberías rígidas y tuberías flexibles o mangueras.

No se aconsejan para el diseño diámetros superiores a 4 pulgadas ya que hace más incómodo su manejo y aumentan los tiempos de traslado.

Todas las tuberías y accesorios se caracterizan por su sencillez, ligereza, facilidad de manejo y resistencia a los golpes y a la corrosión.

- Hidrantes

Las conexiones entre tuberías abastecedoras, las que generalmente están enterradas, y las alas de riego se efectúan mediante hidrantes. Esto puede ser de varios tipos.

Fuera de época de riego, los hidrantes son los únicos elementos que sobresalen del terreno, presentando un obstáculo para las labores y siendo fácilmente deteriorados, aunque generalmente van protegidos.

Su función es la de permitir el paso del agua desde la tubería principal hacia las alas de riego.

- Aspersores

Sobre las tuberías van instalados los aspersores que son los aparatos que distribuyen el agua sobre el terreno.

Los aspersores normalmente utilizados son de dos tipos: chorro fijo y chorro rotativo.

Los primeros, poco utilizados tiene un alcance relativamente pequeños, generalmente menor de 12 metros y pluviometrías altas.

Los segundos son los normalmente empleados en la agricultura y se subdividen en dos grandes grupos: aspersores de giro rápido y de giro lento. Los del primer grupo solo se utilizan en jardinería, en invernaderos, pequeñas parcelas, etc. Los del segundo grupo, giro lento, son los más empleados en el riego agrícola. Según la

causa que produce el giro se clasifican en aspersores de reacción, de turbina y de choque.

Los de choque su rotación se realiza por los movimientos alternativos de un brazo, uno de cuyos extremos interrumpe el chorro y el otro, de mayor masa produce el giro, mediante choques. Dicho brazo va provisto de un muelle recuperador, con el fin de alternar su movimiento y provocar sucesivos choques y giros.

2.9.4 El Riego Subfoliar

La característica principal del riego por gravedad es la forma de distribuir el agua en el suelo. Esta distribución es por gravedad. Al avanzar el agua sobre la superficie del suelo se produce simultáneamente la distribución del agua en la parcela y la infiltración de la misma en el perfil del suelo

Ventajas

- Simplicidad de instalaciones e infraestructura
- Fácil mantenimiento
- El empleo de energía gravitatoria, conlleva necesidades energéticas escasas o nulas

Inconvenientes

- Generalmente, menor eficiencia de aplicación que los riegos por aspersión y goteo (mayor consumo de agua).
- Puesto que muchos están situados en tierras bajas, los sistemas por superficie tienden a estar afectados por inundación y salinidad si no se ha previsto un adecuado drenaje.
- Pueden provocar pérdidas de nutrientes por lixiviación y pérdidas de suelo por erosión.
- La superficie del terreno es el sistema de conducción y distribución por ello se requiere que la parcela esté nivelada.
- Dificultad de aplicar dosis bajas.

- Requerimientos elevados de mano de obra.
- Dificultades para la automatización y el telecontrol.

Red de Distribución

- El agua puede llegar hasta la parcela por medio de cualquier sistema de distribución, bien por tuberías (normalmente a baja presión) o por una red de canales y acequias donde el agua circula por gravedad. Dentro del sistema de riego la red principal tiene el cometido básicamente de transporte. En sistemas de acequias, el gasto conducido por gravedad es desviado mediante compuertas y partidores, manuales o automáticos hacia una red de distribución cuyos ramales de último orden constituyen la red terciaria, en el entorno inmediato a los tablares, dentro de la parcela. Subdivididos o no en módulos cada vez más pequeños, el gasto distribuido es entregado a las tomas en cabeza de los canteros

2.9.5 El Riego por goteo.

Cuando está bien diseñado y manejado, el riego por goteo tiene muchas ventajas sobre otros métodos de irrigación, incluye: elimina la escorrentía superficial, se mantiene un nivel constante de humedad en el suelo, permite alta eficiencia del uso del agua, permite la flexibilidad en la aplicación de fertilizantes, previene crecimiento de malezas y enfermedades de las plantas. Los sistemas de goteo también pueden ser fácilmente integrados en los sistemas de fertirrigación y sistemas automáticas. En los sistemas de riego tradicionales, se aplica el agua al campo entero, ya sea por aspersión o por riego por inundación, lo que resulta en una pérdida significativa de agua. El riego por goteo es un método de riego moderno en cual se aplica el agua directamente a la zona radicular de la planta. En los sistemas de riego por goteo se utiliza emisores con caudales bajos y las presiones de operación son relativamente bajas. En tales sistemas de riego, se aplica el agua solamente a las zonas específicas en el campo, donde crecen las plantas. Los caudales típicos de los

emisores son de 0,6-16 L / h (0.16 a 4.0 galones por hora), y los emisores más comúnmente utilizados son de 1-4 L / h.

- El número de emisores y el espaciamiento entre ellos.

El principal desafío en el diseño de un sistema de riego por goteo es seleccionar la combinación correcta de la distancia entre los emisores, su número total y su caudal requerido para un suelo y un cultivo dados. Los dos factores principales que afectan a la selección de la combinación adecuada son las características físicas del suelo y de las necesidades de agua del cultivo. En riego por goteo, los emisores crean diferentes formas de bulbos húmedos, en diferentes tipos de suelo. La textura del suelo determina la distribución vertical y horizontal de agua. En suelos de textura gruesa (suelos arenosos) el agua tiende extenderse más verticalmente, mientras que en suelos de textura fina (suelos arcillosos), habrá un considerable movimiento lateral, resultando en un radio más grande de la zona humedecida.

Por lo tanto, el espaciamiento entre los goteros en suelos arenosos debería ser menor que en suelos de textura fina. Otro factor que afecta el radio de la zona humedecida (el bulbo húmedo) es la descarga de los emisores. El requerimiento de agua del cultivo y el tiempo disponible para regar se utilizan para determinar el número de emisores necesario.

- La Aplicación de Fertilizantes en Riego Por Goteo

El riego por goteo permite la flexibilidad en la aplicación de fertilizantes, ya que los fertilizantes pueden ser aplicados fácilmente a través del agua de riego. Dado que los nutrientes se suministran con el agua de riego, son suministrados directamente a la zona radicular activa de las plantas. Los nutrientes son suministrados con frecuencia a bajas concentraciones, para satisfacer las necesidades de las plantas. Se encontró que las raíces en el área humedecido aumentan sus eficiencia de absorber agua y nutrientes. Por lo tanto, la aplicación selectiva del agua, alcanzada por el riego por goteo, permite un ahorro en agua y fertilizantes. El riego por goteo también puede reducir las pérdidas de nitratos por lixiviación

- Irrigación y el contenido del agua en el suelo

Los métodos tradicionales de riego se caracterizan por grandes fluctuaciones en el contenido de humedad del suelo, ya que altas cantidades de agua se aplican a largos intervalos. Estas fluctuaciones afectan el crecimiento de las plantas y el rendimiento de los cultivos. Los sistemas de riego por goteo son capaces de suministrar pequeñas cantidades de agua a intervalos de alta frecuencia. Como resultado, el nivel de humedad en el suelo se mantiene relativamente constante. Un rango óptimo de humedad en el suelo puede ser mantenido y manejado más fácilmente, ya que se aplica el en cantidades precisas, de acuerdo con las necesidades del cultivo. Esto promueve el ahorro del agua, así como mejora el crecimiento y la productividad del cultivo. Además, la aplicación selectiva de agua evita la evaporación del agua de las zonas fuera de la zona regada.

- El manejo de la salinidad en los sistemas de riego por goteo.

Si es bien diseñado y manejado, el riego por goteo permite un manejo mejor de la salinidad del suelo, y se puede lograr un menor contenido de sales en el suelo, en comparación con otros métodos de irrigación. Desde que se aplica el en altas frecuencias y el nivel de humedad del suelo se mantiene relativamente alto, el contenido de sales del suelo es aproximadamente similar a lo del agua de riego. Además, los fertilizantes aplicados a través del agua de riego son mucho más diluidos. La alta frecuencia de las aplicaciones de fertilizantes, aplicados en dosis precisas, puede prevenir un daño a las plantas por acumulación de sales. Sin embargo, en sistemas de riego por goteo las sales tienden a acumularse en los márgenes del bulbo húmedo. Las sales acumuladas pueden ser lavadas por la lluvia en la zona radicular y causar un choque salino a las plantas.

Otro problema que puede ocurrir es que durante el cambio de cultivos, la alta concentración de sales en la superficie del suelo puede impedir la germinación de nuevas semillas y dañar las plantas jóvenes plantadas en las regiones de altas concentraciones de sales. Para prevenir estos problemas, hay que diseñar el sistema así que la distancia entre los emisores permitirá superposición de los bulbos húmedos

o, alternativamente, lixiviar las sales periódicamente, utilizando un sistema de aspersión.

- La obstrucción de goteros

Debido a que los poros de los emisores son muy pequeños, ellos tienden a obstruir con frecuencia.

2.10 Optimización

Para la optimización del estudio sería factible realizar un análisis del tipo de sistema de riego que se podría implementar en base a las características topográficas, ambientales y culturales que se presente en la provincia de Bolívar. Dentro de los sistemas de riego que se podrían usar tenemos: aspersión subfoliar, goteo y por gravedad los cuales estarán sujetos al tiempo requerido de agua en el suelo dado en milímetros y a la buena ubicación de los aspersores para un riego total del terreno.

A continuación, se presenta un análisis de condiciones y valoración de los sistemas de riego a utilizar considerando el más óptimo:

Tabla 6

Análisis de los Sistemas de Riego

Condiciones	Valoración
Riego por: aspersión, subfoliar, goteo con frecuencias semanales, buena distribución de los aspersores o goteras con permanente capacidad de suministros de agua y, un riego de 44 mm de espesor de agua semanal.	Mediante la implementación de los tres sistemas se obtendría un óptimo riego.
Cualquier sistema de riego con frecuencia de 10 a 15 días, con una cantidad mínima de 60 mm de agua quincenales y buena fuente de abastecimiento de agua.	Antes de elegir el sistema de riego debo tomar en cuenta el caudal máximo de que puede distribuir por día.
Riego por gravedad o subfoliar con frecuencias de 15 a 20 días con una regular fuente de abastecimiento de agua y una dotación entre 60 a 80 mm de agua.	Este sistema de riego se puede implementar en la Provincia pero no tendría los resultados óptimos deseados.
Aplicaciones de riego esporádico con una mala distribución de agua en el suelo, cantidades inferiores de agua a las requeridas.	Es el sistema que se puede implementar dentro de la provincia.

Fuente: Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Riego. (Snellen, 1997), y determinación cualitativa del más óptimo.

2.11 Beneficio esperado a 4 años. (2014-2017)

- Lograr una unión fuerte entre los beneficiarios de las comunidades, con el objeto de mejorar la calidad de vida de sus familias, que subsisten de la producción agrícola. Se trabajará en la construcción del sistema de riego integral, cuyo propósito es llegar con el agua para regar las parcelas y, de esa manera, diversificar la producción.
- El anhelo es mejorar y sistematizar el riego en mil doscientas ocho hectáreas, de siete comunidades: Pimbalo, Cebadapamba, Ashpacorral, Shulala, Larcapamba, Quindigua Central, Ilagua.
- Una estructura organizacional y sistematizada en cuanto a la distribución de riego se refiera, con programas de capacitación y manejo del recurso agua, y que sean los mismos beneficiarios los veedores y hacedores del trato equitativo.
- Sean adoptadas y bien recibidas los procesos y estrategias de cambio de sistemas obsoletos por tecnificados con la gran ayuda de la infraestructura a medida de los caudales calculados y área regada.
- Cumpla con la planificación desarrollada, la misma que permite efectivizar el derecho al acceso, uso y aprovechamiento del agua.
- Haber mitigado los malestares de caudales bajos y como consecuencia sin agua para riego, con la ayuda de elementos estructurales de canales de riego, embalses y recuperación y aprovechamiento del agua lluvia.

CAPÍTULO III

3 Prospectiva Estratégica

3.1 Preguntas Frecuentes

- *¿Qué está pasando? Y ¿Quién confronta el estudio y qué está haciendo?*

La gestión del riego en la provincia de Bolívar ha sido deficiente puesto que los sistemas de riego construidos, no han logrado generar un impacto en la producción agropecuaria. Los problemas más graves de la gestión de riego en la provincia están relacionados con una visión poco integral, pues por años se ha considerado el riego únicamente como una obra de infraestructura, dejando a un lado aspectos como la organización de las juntas de regantes, la asistencia técnica para la aplicación del riego en la parcela y las prácticas ambientales. Esto ha generado que los sistemas de riego se vuelvan ineficientes, y que el uso inadecuado del recurso hídrico no permita garantizar la sostenibilidad del riego en la provincia.

A partir del año 2008, que se aprueba la Constitución de la República, las competencias de riego, entre otras, son transferidas a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales-GADP. En este sentido, el GADP Bolívar, inicia un proceso de fortalecimiento, que le permite asumir las competencias exclusivas asignadas constitucionalmente por el gobierno central, por lo que analizó la problemática de riego y elaboró un Plan Provincial de Riego, que le permitió planificar la gestión del riego en el territorio.

Para el 2014, luego de otro período de gestión continúan los malestares que afectan a los agricultores en cuanto a la falta del líquido vital para el uso agrícola, y la planificación adoptada mediante sus modelos de gestión estatal no satisfacen equitativamente a la población agro. Sin embargo siendo el GPAP Bolívar el encargado de elaborar las directrices y lineamientos necesarios por el bienestar y

buen vivir; aún no complementa la integralidad de los recursos y las necesidades de los pequeños y medianos agricultores.

Desde hace algunos años, se ha venido impulsando un nuevo paradigma en la gestión del riego, el de la gestión integral, el mismo que considera que el riego más allá de una obra de infraestructura, corresponde a un conjunto de dinámicas sociales, productivas e incluso ambientales, entorno de la cual se delinea una importante problemática.

Bajo este contexto político e histórico, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, tienen la obligación de planificar las intervenciones en riego bajo un instrumento denominado Plan Provincial de Riego, razón por la cual han impulsado la realización de estudios de diagnóstico y línea base, para la generación de una propuesta de planificación integral de riego.

- *¿Por qué está pasando?*

La aplicación de un modelo de gestión neoliberal que se desarrolló en Brasil, Chile, Colombia, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México y Perú, impulsadas por el Banco Mundial, que se basaba en la concentración de todas las competencias de rectoría, regulación, planificación y ejecución, encargándose de la construcción de infraestructura de riego y drenaje que mantienen costos altos y que además requieren sistemas complementarios para que sean funcional.

Según la información procesada por CAMAREN y el ex INAR, en una aproximación a la situación de la infraestructura de riego, se determina que en general, sólo el 9% de la estructura de los sistemas de riego están en estado “Muy Bueno” (es decir, funcionando al 100 y 75% de su capacidad), el 53% se encuentra en estado “Bueno”(funcionando al 75 y 50% de su capacidad); el 22%, en estado “Regular”(funcionando al 50 y 25% de su capacidad) y 6% en estado “Malo”(funcionando a menos del 25% de su capacidad). Cabe mencionar que los canales terciarios y principales son los que mayormente se encuentran en estado regular. (Drenaje P. d., 2011-2026).

La problemática de la gestión del riego tiene su origen en algunos aspectos, los mismos que están relacionados con temas institucionales- organizativos, sociales,

productivos y ambientales, pero sobretodo con una falta de visión integral del riego, en la que no predomine la inversión para construir obras civiles.

Asimismo, a causa del conocido fenómeno del calentamiento global, los caudales de agua se han reducido, lo que ha provocado un déficit de agua en las fuentes y por ende en los sistemas de riego.

- *¿Hacia dónde se dirige? Futuro Pasivo o Inercial*

De mantenerse el contexto antes descrito, y no se considere el riego bajo un enfoque integral, la alta inversión del estado, en sus distintos niveles de gobierno, va a continuar sin generar un verdadero impacto. La planificación del riego en la provincia continuará basada principalmente en la construcción de obras civiles, dejando a un lado las intervenciones en aspectos sociales, productivos y ambientales, que permitan garantizar la sostenibilidad y sustentabilidad de los sistemas de riego.

- *¿Hacia dónde se quiere ir?*

Identificar la problemática del riego en la provincia, y mediante la elaboración del estudio prospectivo, establecer la planificación que garantice la gestión integral del riego, poniendo en ejecución los procesos, directrices y lineamientos que se desarrollen en la etapa de diseño; dichas estrategias de carácter flexible que se acoplen a la variabilidad del tiempo y desarrollo de la Provincia. De esta forma exponer el estudio a la sociedad, y sea utilizado en post de la productividad.

- *¿Qué riesgos existen?*

- Escaso financiamiento para elaborar el estudio. (Relativos al alto costo, su período de latencia y a que durante su realización se llegue a producir un descubrimiento que derroque la hipótesis planteada inicialmente).
- Participación inadecuada de los diferentes actores institucionales de los diferentes niveles de gobierno.
- Incorrecta reasignación de recursos (financieros, materiales y humanos)
- Dispersión de la información histórica que permita construir el diagnóstico de la situación actual del riego.

- *¿Qué vamos a hacer?, Estrategias, Fuerzas Impulsoras*
 Analizar la problemática del riego en la provincia bajo un enfoque de gestión integral, que permita identificar lineamientos generales para esbozar la planificación del riego.

- *¿Cómo lo vamos a hacer, implementar, operar, ejecutar?*
 Al ser un estudio que involucra una investigación experimental de tipo longitudinal (*Cuando el investigador tiene el manejo de la variable independiente, ya que puede manipularla de manera intencional siendo su diseño siempre prospectivo; y longitudinal se realiza más de una medición pudiendo el investigador intervenir o no*) y que casi siempre se usa como referencia para la formulación de proyectos y políticas organizacionales encaminadas a modificar el medio y largo plazo y tienden a convertirse en nuevos espacios de toma de decisiones, por ello se inicia con:
 - Se plantea la hipótesis
 - Se define la Población agrícola que participará (objeto de estudio).
 - Se realiza la investigación tomando en cuenta el tiempo, utiliza herramientas como encuestas.
 - Recopilar información relacionada con los ejes de la gestión integral (social-organizativo, productivo, ambiental e infraestructura) con el fin de conocer la situación actual del riego en la provincia.
 - Establecer una propuesta de gestión integral del riego que permita definir metas y estrategias para la planificación del riego.
 - Definir un modelo de gestión que facilite la planificación del riego, optimizando las intervenciones en riego de la provincia.

- *¿Cómo vamos a evaluar el futuro que estamos construyendo?*
 La información que se recabe para la elaboración del diagnóstico será considerada como línea base y de ahí se obtendrán indicadores, los mismos que orientarán al construir la propuesta, la definición de metas, que con el transcurso del tiempo se compararán entre sí para determinar el nivel de avance.

3.2 Mapa del presente del sistema o presente interno

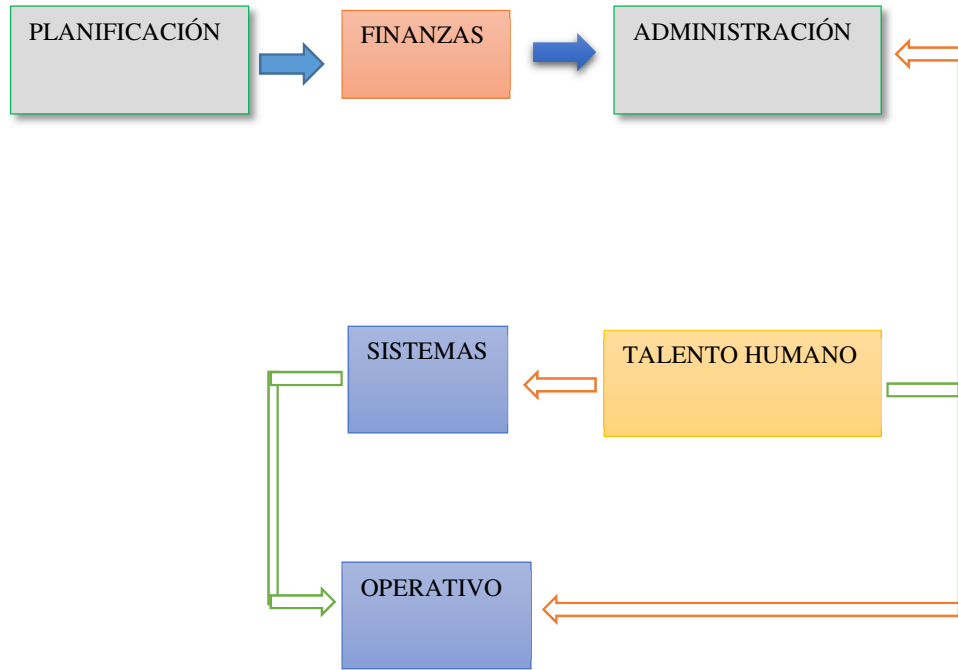
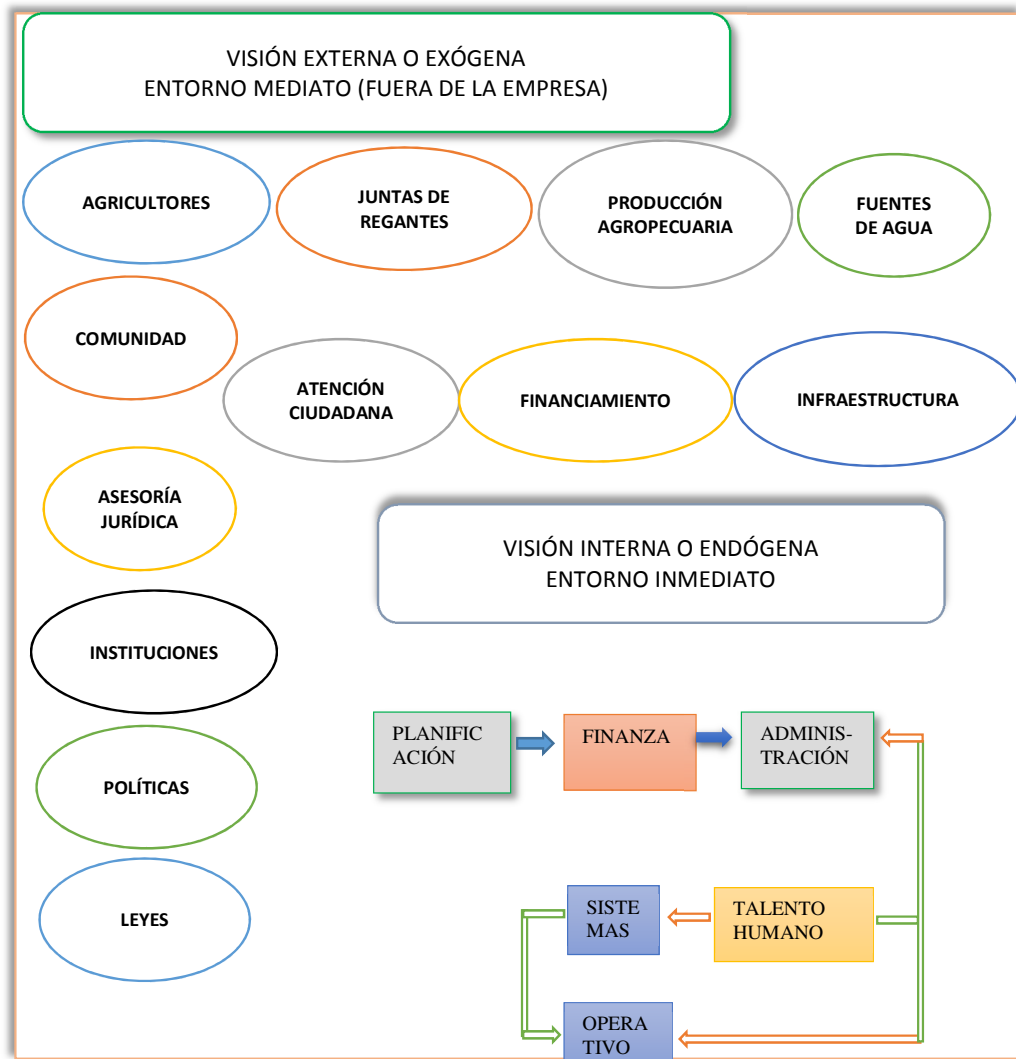


Figura 6.- Mapa del presente del sistema o presente interno

Fuente: (Mojica, 2008)

3.3 Mapa del presente del entorno del sistema o presente externo

Se realiza el análisis prospectivo de la problemática de la gestión del riesgo en la provincia de Bolívar desde el año 2014 a 2017, mediante una visión externa e interna.



Fuente: (Mojica, 2008)

Figura 7.- Mapa del presente entorno o presente externo.

3.4 Matrices de actores por objetivo

Se realiza el juego de actores, los mismos que tienen poder sobre las variables clave del sistema estudiado y disponen de múltiples grados de libertad y posicionamiento diferente. Mediante las siguientes fases se elaboran las matrices.

- Fase 1: Identificar los actores que controlan o influyen sobre las variables clave de análisis estructural: listado de actores.
- Fase 2: Identificar los objetivos estratégicos de los actores respecto a las variables clave: listado de objetivos.
- Fase 3: Evaluar las influencias directas entre los actores: Jerarquización de actores mediante un cuadro de influencias entre los actores (MAA o Matriz de Actores x Actores).

Tabla 7

Listado de Objetivos

Código Objetivo	Descripción del Objetivo
O1	Construir un diagnóstico de la situación actual de riego
O2	Elaborar una propuesta para gestión integral de riego
O3	Establecer un modelo de gestión para la planificación
O4	Destinar los fondos necesarios para financiar el estudio
O5	Manejar de manera eficiente los recursos
O6	Detallar y ejecutar actividades y avances del estudio
O7	Priorizar la ejecución del estudio
O8	Delegar y evaluar al personal responsable
O9	Brindar la asistencia técnica requerida

Fuente: Análisis del Juego de Actores, (Zaharra, 2013).

- Fase 4: Conocer el posicionamiento de los actores respecto a los objetivos.- Se describe la actitud de cada actor respecto a cada objetivo (opuesto, neutro, indiferente o favorable).

- En la representación Matricial Actores x Objetivos:
 Signo positivo: el actor es favorable al objetivo.
 Signo negativo: el actor es desfavorable al objetivo
 Punto 0: el actor es neutro cara al objetivo.
- Ponderado
 4: el objetivo cuestiona la existencia del actor o es imprescindible para la existencia del actor.
 3: el objetivo cuestiona el cumplimiento de las misiones del actor o es imprescindible a sus misiones.
 2: el objetivo cuestiona el éxito de los proyecto del actor o es imprescindible para estos proyectos.
 1: el objetivo cuestiona, de una forma limitada en el tiempo y espacio los procesos operativos (gestión, etc...) del actor o es imprescindible para estos procesos operativos.
 0: el objetivo tiene poca o ninguna incidencia.
- Fase 5: Conocer el grado de convergencia y de divergencia entre los actores.
 Analiza las posibilidades de conflicto o alianza de cada actor con los otros para realizar su proyecto.
 Las posibilidades de evolución de las relaciones entre los actores, condicionan el futuro del sistema y los futuros posibles.

A continuación se exponen las matrices de actores (A) internos y externos por objetivos (O) y su respectiva comprobación. De acuerdo al análisis y criterios se ha dado los pesos a cada uno de ellos de acuerdo a la metodología explicada. En su gran mayoría y suma algebraica se tiene el signo positivo se considera que el actor es favorable al objetivo, es decir (Finanzas, Administración, Operativo, Planificación, Talento Humano, Sistemas) es favorable a la lista de objetivos mencionada en la tabla anterior, esto indica que hay apertura para desarrollar el estudio en esta suma de gabinete.

Referente al peso 1,2, y 4, indica que pese a la apertura, se tiene sus limitaciones ya que no siempre se conoce la estrategia y posicionamiento de los actores, por lo que resulta un tanto difícil el posicionamiento o juego de un actor cuando la

información obtenida es un tanto no concorde. Sin embargo rescatando las ventajas se establece que hay evolución en cumplimiento de procesos si se presenta una buena planificación con lineamientos definidos que pueden llegar a ser bien recibidos por los beneficiarios, siempre y cuando se maneje de manera técnica y se aproveche los recursos en general.

Matriz 1

Actores internos por objetivos.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sumas	Compro bación		
		O	O	O	O	O	O	O	O	O	S+	S	S	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	n	-		
Finanzas	A1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	5	0	9
Administración	A2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	8	0	9
Operativo	A3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	4	5	0	9
Planificación	A4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8	0	9
Talento humano	A5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8	0	9
Sistemas	A6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	0	9
Sumas	S+	2	2	2	1	1	1	1	1	1				
	Sn	4	4	4	5	5	5	5	5	5				
	S-	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Comprobación		6	6	6	6	6	6	6	6	6				

Fuente: (Zaharra, 2013).

Haciendo uso de la explicación anterior se puede extender la misma indicando que las variables de Fondos, manejo eficiente de los recursos, ejecución y avances del estudio, evaluación del personal y asistencia técnica influyen sobre las otras variables, se puede decir que son las más “motrices” en el sistema interno.

Matriz 2

Actores externos por objetivos.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suma	Comp		
		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	S+	Sn	S-	
Instituciones	A1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	1	0	4	-5	9
Juntas de regantes	A2	1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	1	5	-3	9
Comunidad	A3	1	1	1	-1	0	1	0	0	0	3	5	-1	9
Agricultor	A4	1	1	1	-1	0	0	1	0	0	3	5	-1	9
Sumas	S	3	2	2	0	0	0	1	0	0				
Suma	Sn	0	0	0	0	4	4	4	4	3				
Suma	S-	-1	-2	-2	-4	0	0	0	0	-1				
Comprobac		4	4	4	4	4	4	4	4	4				

Fuente: (Zaharra, 2013).

Tomando como base la explicación anterior se indica que las variables de elaborar el diagnóstico de la situación actual de riego, elaborar una propuesta para gestión de riego y establecer un modelo de gestión para la planificación, son variables preponderantes y significativas en el ámbito externo, y son quienes requieren del campo interno para establecer los lineamientos y complementar el estudio.

3.5 Análisis de Motricidad y Dependencia

Se realiza el análisis de influencia directa e indirecta representadas en el marco lógico de una matriz, en la que se incluyen las variables del sistema y se estima la dependencia en la situación actual del sector agro.

- **Dependencia Directa**

Cada variable arroja un grado de dependencia y un grado de motricidad, y de ello resultan cuatro tipos de variables que se consideran esenciales en el sistema.

- Variables poco motrices y poco dependiente.- Son muy poco influibles por los demás que conforman el sistema y además ejercen poca influencia en las otras variables, estas características hacen que sean identificadas como variables desechables.
- Variables poco motrices y muy dependientes.- Estas variables están muy influidas por las demás que conforman el sistema, y además ejercen poca influencia en las otras variables. Por ende, son conocidas como variables resultantes.
- Variables muy motrices y poco dependiente.- Ejercen fuerte influencia en las demás que conforman el sistema y son poco influibles por dichas variables. Si estas variables se dejan gobernar, será posible influirlas para modificar la realidad del sistema. Son reconocidas como variables independientes o condicionantes, además se les denomina variables de la zona de poder.
- Variables muy motrices y muy dependientes.- Ejercen fuerte influencia sobre las demás que conforman el sistema, son muy influibles por dicha variables. Son reconocidas como variables aleatorias o variables de la zona de conflicto. Están influidas por las variables condicionantes y ejercen influencia sobre las variables resultantes.

En el proceso de establecer cuál o cuáles de las variables son las esenciales, y luego de encontrar la capacidad que tienen las mismas de influir directamente las demás, no se puede desconocer la influencia indirecta que ejercen las variables entre sí dentro del sistema.

- **Dependencia Indirecta**

Al igual que la directa, arroja cuatro variables claves en el sistema, entonces variables poco motrices poco dependiente, poco motrices muy dependientes, muy motrices poco dependiente, muy motrices muy dependientes. Sin embargo es preferible realizar la lectura sobre las matrices de relación indirecta ya que permite ver qué sucede en el sistema por la interacción de las variables entre ellas.

Es por ello que a continuación se presenta las matrices de dependencia directa e indirecta.

Matriz 3

Análisis de Motricidad y Dependencia – Influencia Directa

			Internas					Externas							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	No.	Nombre	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	Sumatoria	% Motricidad	
Internas	1	Finanzas	V1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3%	
	2	Administración	V2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%	
	3	Operativo	V3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	26%
	4	Planificación	V4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	5	Talento humano	V5	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	9%
	6	Sistemas	V6	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4	12%
Externas	7	Instituciones	V7	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4	12%
	8	Juntas de regantes	V8	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	4	12%
	9	Comunidad	V9	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	4	12%
	10	Agricultores	V10	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	12%
Sumatoria			34	4	3	5	3	2	1	4	4	4	4	34	100%
% Dependencia				12%	9%	15%	9%	6%	3%	12%	12%	12%	12%	100%	

Fuente: (Guzmán, 2005)

Matriz 4

Análisis de Motricidad y Dependencia - Influencia Indirecta

			Internas					Externas							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	N°	Nombre	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	Suma	% Motr.	
Internas	1	Finanzas	V1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	2	Administr.	V2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	3	Operativo	V3	30064	24114	62808	27718	19345	15529	59773	59773	59773	59773	418670	20%
	4	Planificac.	V4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	5	RR.HH	V5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	6	Sistemas	V6	7420	5950	15529	6829	4769	3816	14748	14748	14748	14748	103305	5%
Externas	7	Instituciones	V7	28594	22933	59773	26347	18392	14748	56844	56845	56845	56845	398166	19%
	8	Juntas de regantes	V8	28594	22933	59773	26347	18392	14748	56845	56844	56845	56845	398166	19%
	9	Comunidad	V9	28594	22933	59773	26347	18392	14748	56845	56845	56844	56845	398166	19%
	10	Agricultores	V10	28594	22933	59773	26347	18392	14748	56845	56845	56845	56844	398166	19%
Sumatoria			2114639	151860	121796	317429	139935	97682	78337	301900	301900	301900	301900	2114639	100%
% Dependencia			7%	6%	15%	7%	5%	4%	14%	14%	14%	14%	100%		

Fuente: (Guzmán, 2005)

- **Análisis de Motricidad y Dependencia – Influencia Directa**

Representa los cambios en las variables y el impacto real en el sistema, dentro del sistema político externo se observa que el estudio implica una motricidad alta en el sistema operativo, continuando con los Sistemas, Instituciones, Junta de Regantes, Comunidad y Agricultores, así mismo se crea una gran dependencia en el Sistema operativo, continuando con Instituciones, Juntas de Regantes, Comunidad, Agricultores; es decir el campo operativo tiene una gran influencia en la elaboración y recolección de información, y obviamente el análisis de la gestión de riego de la Provincia.

- **Análisis de Motricidad y Dependencia - Influencia Indirecta**

Permite observar el campo de acción y sus interacciones de una variable con otra, tomando con mayor excentricidad en cuanto a motricidad se refiere a las Instituciones, Juntas de Regantes, Comunidad, Agricultores, ya que hacia ellos va dirigidos los lineamientos y que sean favorablemente aceptados de acuerdo a la planificación realizada mediante un modelo de gestión. Así mismo, se crea una dependencia entre el sistema operativo y ellas ya que la Provincia se encuentra bajo las políticas y modelos ya establecidos en el período político. Por lo cual hay que poner énfasis en determinar y fomentar los criterios y juicios de forma estratégica para al final sean puestos en acción.

3.6 Balanza FODA

Se realiza el diagnóstico y se determina las estrategias de intervención, entendiendo que existen una conexión directa entre las fortalezas y debilidades que se manifiestan tanto en aspectos fuertes como débiles al realiza el estudio.

Thompson (1998) establece que el análisis FODA estima el hecho que una estrategia tiene que lograr un equilibrio o ajuste a la capacidad interna de la organización y su situación de carácter externo; es decir, las oportunidades y amenazas.

El análisis FODA es denominado como la construcción de un balance estratégico, mientras que los aspectos considerados fuertes son activos competitivos

pueden establecer tarifas consideradas y debilidades a la planificación y administración debido a que se mantiene en el esquema que no considera integralidad y sistemas tecnificados.

Tabla 8**Balanza Exógena**

Oportunidades	Amenazas
Junta de Regantes	Comunidad
Agricultores	Instituciones

Fuente: (Thompson, 1998)

Tabla 9**Balanza Endógena**

Fortalezas	Debilidades
Finanzas	Planificación
Operativo	Administración

Fuente: (Thompson, 1998)

Tabla 10**Resumen Ejecutivo**

Oportunidades	Amenazas	Total
51,4	30,0	21,4
Fortalezas	Debilidades	
56,0	63,5	-7,5

Fuente: (Thompson, 1998)

Tabla 11**Balanza de Fuerzas**

Finanzas	30	60%	18	Planificación	30	90%	27
Operativo	20	50%	10	Administración	30	30%	9
Junta de Regantes	25	80%	20	Comunidad	20	40%	8
Agricultores	25	70%	17,5	Instituciones Públicas	20	30%	6
	10		65,5		100		50
	0						

Fuente: (Thompson, 1998)

3.7 Posicionamiento Estratégico

Aquí se representan mediante un cuadrante las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas como ejes principales. Y perteneciente al cuadrante I, ubicamos el paraíso (Ideal), el cuadrante II el limbo (interesante), el cuadrante III el infierno (Difícil), el cuadrante IV (Atractivo) el purgatorio. Es decir se ubicará el estudio en uno de estos cuadrantes dependiendo de las debilidades o fortalezas que posea. Cabe destacar que dentro de las Fortalezas internas se tiene, las capacidades distintas, las ventajas naturales y los recursos superiores; dentro de las Debilidades internas se tiene los recursos y capacidades escasas, resistencias al cambio, problemas de motivación del personal; dentro de las Oportunidades externas se tiene nuevas tecnologías, debilitamiento de competidores, posicionamiento estratégico, y finalmente en las amenazas externas se tiene asumir altos riesgos y cambios en el entorno. El estudio se ha ubicado en el cuadrante IV, lo que significa que el estudio se refleja atractivo ante la sociedad sin embargo debe aumentar estrategias y fortalecer los puntos más convenientes para llevar a la ejecución, definir y establecer un estudio que supere los modelos establecidos, mitigue los problemas actuales y genere expectativas reales con características de integralidad.



Figura 9.- Posicionamiento Estratégico

Fuente: (Thompson, 1998)

3.8 Marco Formal

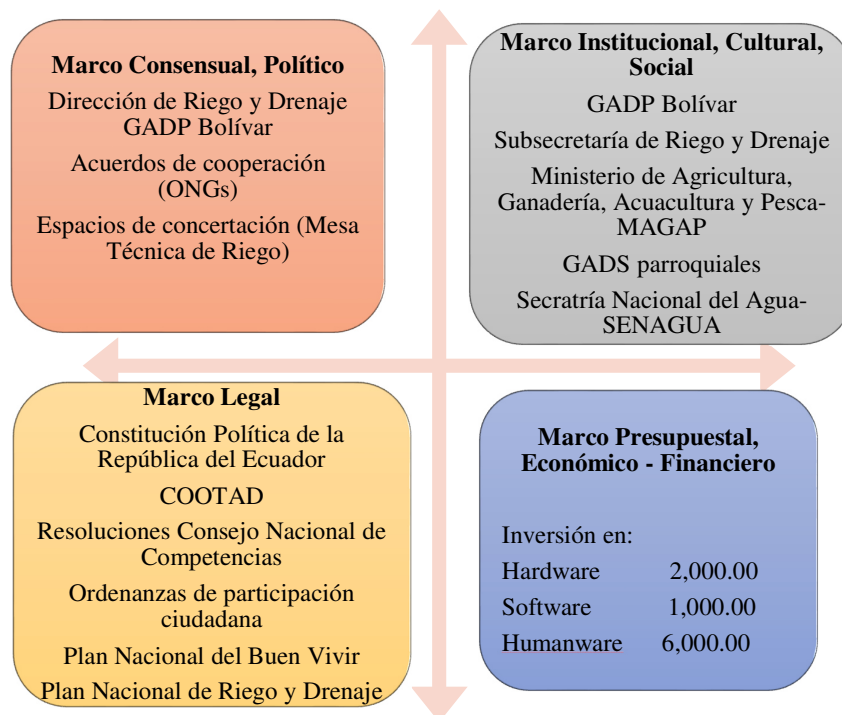


Figura 10.- Marco Formal

Fuente: (Tamayo, 1980)

Esta figura de Marco Formal representa los espacios Políticos, Institucional, Cultural, Social Legal, de donde se caracteriza e involucra el estudio, además el presupuesto estimativo que incluye la inversión tecnológica, y de recursos necesarias para la elaboración del presente. (El mismo que se detalla en las páginas siguientes).

- **Herramientas adoptadas**

Se utiliza la herramienta de automatización de semáforos en los indicadores del Balanced Scorecard. Los semáforos (verde, amarillo, rojo) son muy efectivos en comunicación a la hora de mostrar el estado de un indicador asociado con un nodo




estratégico de los sectores. Este sistema aplicado es flexible para construir reglas de acuerdo a las circunstancias de cada indicador en particular, determinando así un semáforo cualitativo que se constituye en el estado de una perspectiva.

- Verde: Si todos los indicadores fuente están en verde
- Amarillo: Si hay un indicador fuente en amarillo pero ninguno en rojo.
- Rojo: Si algún indicador fuente está en rojo.

3.8.1 Marco Formal (Consensual, Político)

Tabla 12

Consensual-Político

Variables	Semáforo
Dirección de Riego y Drenaje GADP Bolívar	
Acuerdos de cooperación (ONGs)	
Espacios de concentración (Mesa Técnica de Riego)	

Fuente: (Ortegón, 2005)





El color verde indica que existe la apertura de analizar la Gestión de riego suscitado en la Provincia de Bolívar, no tanto así como establecer acuerdos de cooperación e involucrarse en los espacios de concentración a exponer el presente y sea bien acogido.



El color amarillo representa los posibles inconvenientes con no tanta apertura para constituir acuerdos de cooperación con las Organizaciones interesadas, sin embargo no es un campo cerrado, y más bien debería enfocarse en mantener diálogos y relaciones con aquellos, en talleres o mesas de trabajo.

3.8.2 Marco Formal (Legal)

Tabla 13

Legal

Variables	Semáforo
Constitución Política de la República del Ecuador	
COOTAD	
Resoluciones Consejo Nacional de Competencias	
Ordenanzas de participación ciudadana	

Plan Nacional del Buen Vivir	
Plan Nacional de Riego y Drenaje	






Fuente: (Ortegón, 2005)

Indica que existe información y registros de estudios que sirven de guía, además exponen las normas a las cuales se rige la presente evaluación.

3.8.3 Marco Formal (Institucional, Cultural, Social)

Tabla 14

Institucional, Cultural, Social

Variab	Semáforo
GADP Bolívar	
Subsecretaría de Riego y Drenaje	
Ministerio de Agricultura , Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP	
GADs Parroquiales	
Secretaría Nacional del Agua - SENAGUA	







Fuente: (Ortegón, 2005)

Indica que hay que tener cautela en los materiales que se ofrezcan a la sociedad y que involucre lineamientos estatales que actúan en el presente, considerando aspectos sociales y culturales.

3.8.4 Marco Formal (Presupuestal, Económico, Financiero)

Tabla 15

Presupuestal, Económico y Financiero

Cd.	Variab	Valor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
MP	Marco Presupuestal, Económico y Financiero					
RF	Recursos financieros		24.000,00	16.000,00	11.500,00	9.500,00
RF1	Sueldos		6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
RF2	Prestaciones legales y extralegales		4.000,00	3.000,00	2.000,00	1.000,00
RF3	Carga social e impuestos a cargo de la empresa		6.000,00	3.000,00	2.000,00	1.000,00
RF4	Inversión y tecnología		3.000,00	2.000,00	500,00	500,00
RF5	Servicios de consultoría externa e información		5.000,00	2.000,00	1.000,00	1.000,00
RNF	Recursos no financieros					
RNF1	Presupuesto en tiempo		4 Años			
RNF2	Presupuesto en factor		6			

	humano		personas
RNF3	Presupuesto en espacio físico		GADs Bolívar

Elaborado por: (Recalde, 2014)

3.9 Marco de Restricciones

Son las limitaciones y ajustes que podrían oponerse al libre accionar del estudio. Además dentro de éstas puede haber resistencias al cambio de un esquema tradicional al innovador integral propuesto.

Para ello, se establecen los campos donde se evalúan las restricciones del sistema determinando así las posibilidades con las que se contaría para cumplir los objetivos planteados.

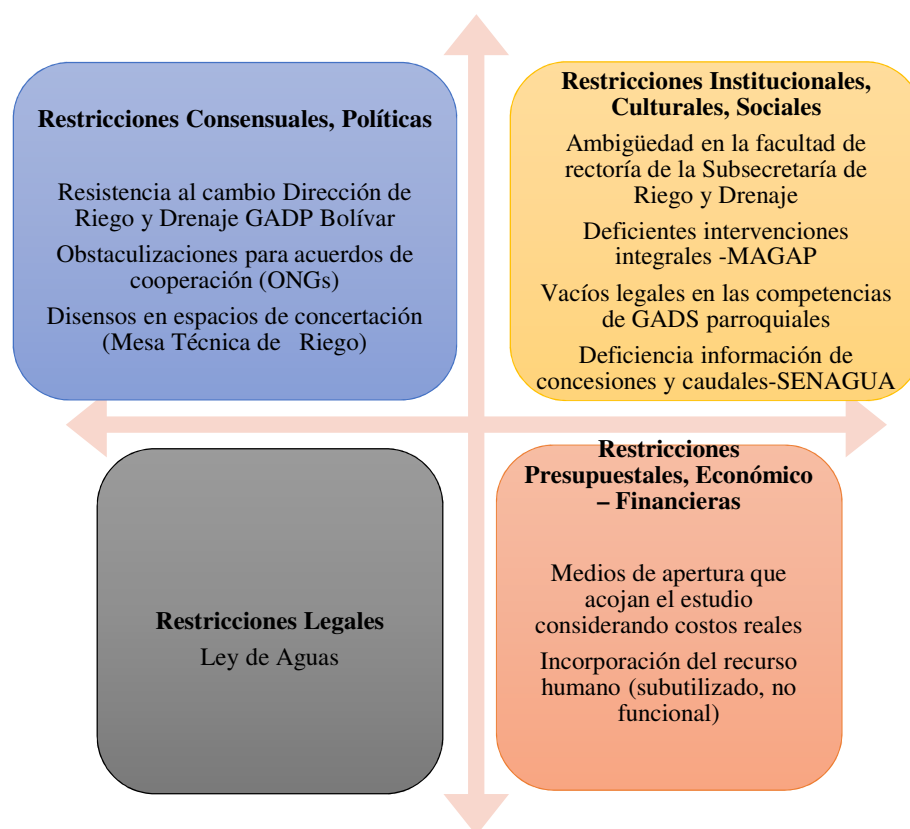


Figura 11.- Marco de Restricciones

Fuente: (Goldratt, 1980)

3.10 Mega – Tendencias

Son las actitudes, creencias, valores y acciones que durante cierto tiempo impactan la vida social, política, económica y cultural de los seres humanos y al final de dicho período terminan por modificarla, es por ello que se forman alianzas estratégicas que se unen a dicho objetivo. Se crea un ambiente competitivo donde se trata de mejorar cada organización frente a lo expuesto en el mercado. Cabe mencionar que muchas personas invierten en tierras con fines de aprovecharlas en la agricultura. En el caso de Ecuador y más aún en la Provincia de Bolívar se considera una gran labor agropecuaria de cultivos permanentes (39.327 has) y transitorios (41.301 has) y pastos cultivados (135.552 has) y naturales (300.003has). (INEC, 2014).

Que dentro de las provincias de las sierra realiza una gran participación a nivel nacional. Debido a ello se enfoca el estudio con carácter prospectivo utilizando la metodología de Leyes de Newton palpando las soluciones con hechos reales.

Tabla 16

Mega Tendencias

Descripción	Semáforo
Procesos de Planificación participativa del desarrollo territorial	●
Auge de procesos de Descentralización	●
Implementación de procesos de planificación territorial con enfoque en el desarrollo local	●
Gestión integral de Recursos Hídricos	●

Fuente: (Acevedo, 2014)

Existe un período de transición de la creación de lineamientos a la aceptación de los mismos e ingresar al mercado de tendencias no es siempre un camino libre, por ello se analizan subjetivamente los descritos y se marcan con semáforo en amarillo.

3.11 Agenda Estratégica

Hay que tener en cuenta que las estrategias evolucionan en el tiempo de acuerdo a los recursos y competencias básicas, cambios en el contexto y reacciones de actores externos.

Con la visión estratégica se considera un análisis de mercado y la competencia, posicionamiento y dinámica competitiva, límites o restricciones del objeto, y crear una organización interna.

Algunas de las interrogantes que surgen para la elaboración de la Agenda Estratégica son: ¿Cuál es la naturaleza de las interacciones entre modelos de gestión establecidos en cada período en los GADs Bolívar?, ¿Cuál debe ser el posicionamiento del estudio para que pueda competir con un sinnúmero de estudios y normas aplicadas?, ¿Cómo debo ajustar ese posicionamiento a lo largo del tiempo?, ¿Cuál debe ser el plazo de ejecución para la aplicación de los lineamientos y dimensionamiento del estudio?, ¿Qué actividades se deben desarrollar y qué contratar?, ¿Cómo maximizar las posibilidades de generar un valor agregado a los sistemas implantados actuales y cómo complementarlos para mejor desarrollo?, ¿De qué forma se alinean los objetivos y se implementan estrategias mediante la arquitectura organizacional?

De acuerdo, al análisis efectuado, se establecen las estrategias acorde a los campos de acción tales como Político, Institucional, Cultural, Social, Legal, Presupuestal, Económico, Financiero, como se muestra en la siguiente figura.

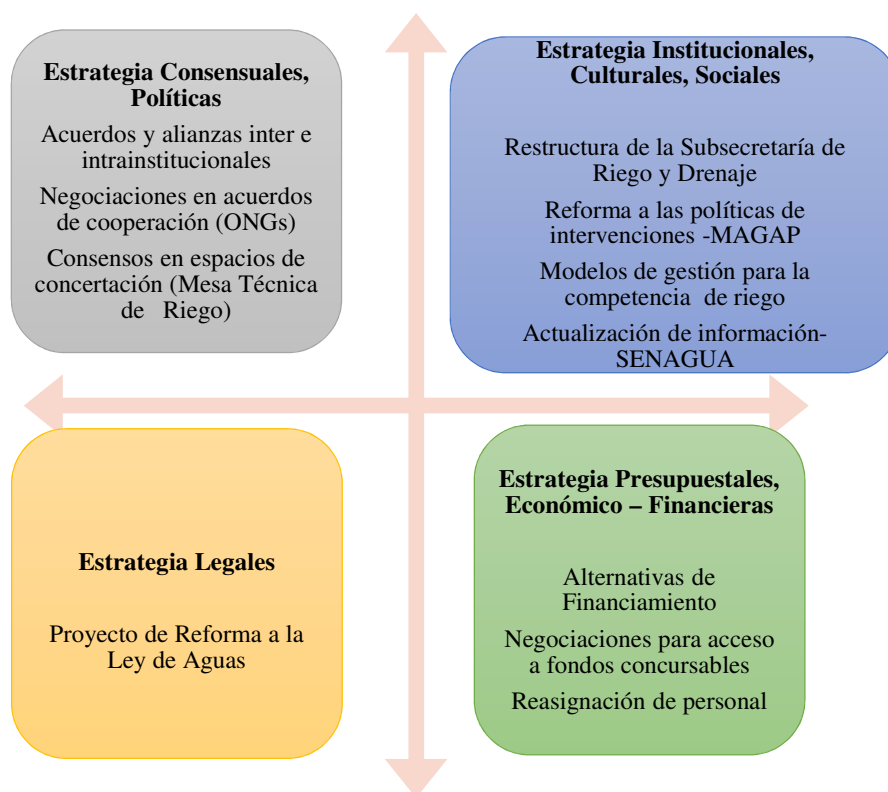


Figura 12.- Agenda Estratégica

Fuente: (Acevedo, 2014)

3.12 Mapa de Estrategias

Se lo realiza con la finalidad de proporcionar una visión macro de la estrategia de una investigación. De hecho están íntimamente relacionados con el CMI (Cuadro de Mando Integral) y éstos con los factores foco y alineamiento. (Kaplan, 1996).

Es decir se evalúa el problema, determinando objetivos mediante las perspectivas financieras, de proceso, tecnología y aprendizaje.

A continuación se detalla el Mapa de Estrategias de acuerdo al análisis realizado de la gestión de riego.

Mapa de Estrategias

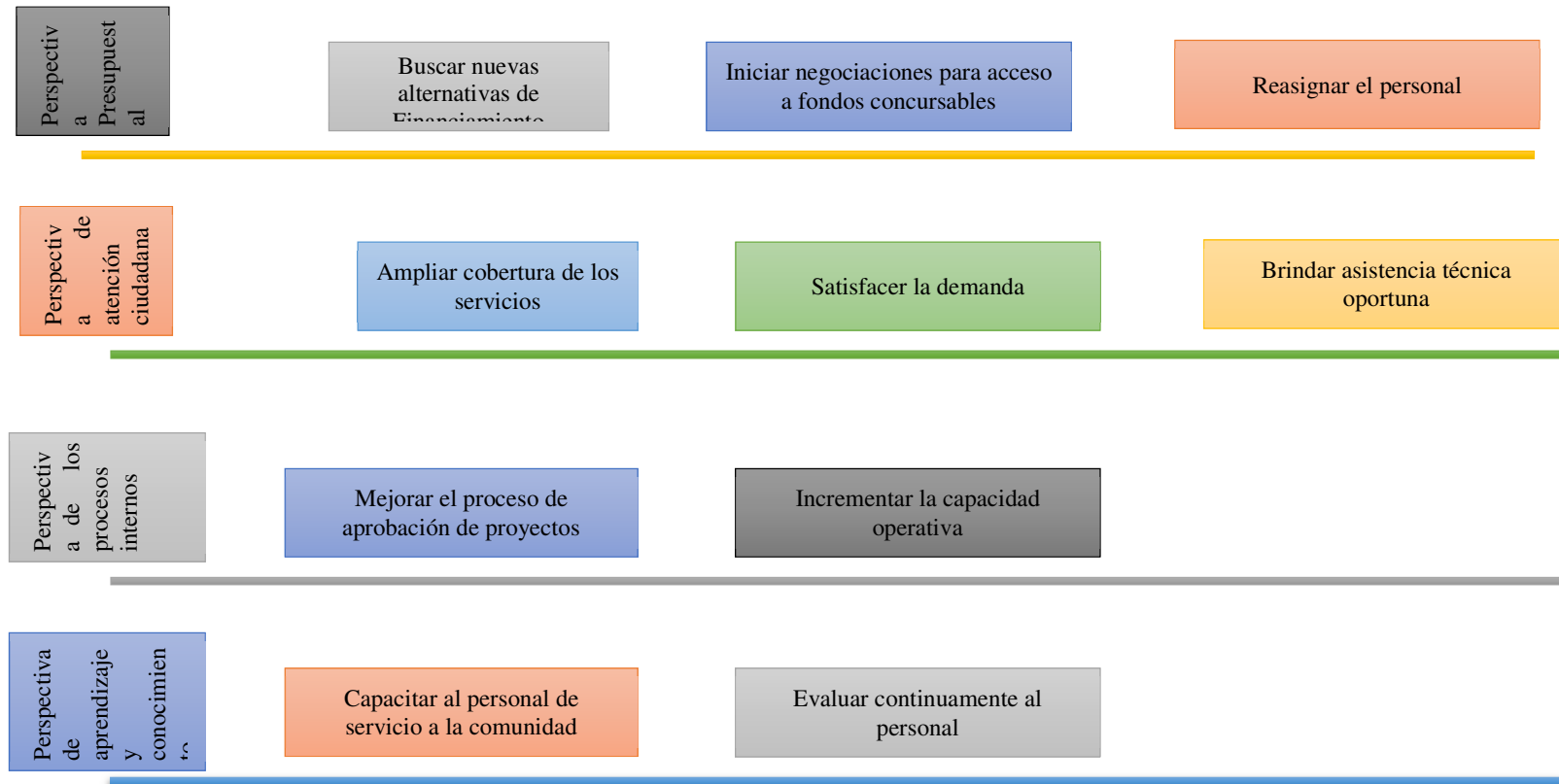


Figura 13.- Mapa de Estrategias

Fuente: (Kaplan, 1996).

3.13 Mapa de Procesos

Se crean los procesos como una estructura medular en cualquier organización y en este caso para fundamentar el estudio prospectivo se presentan tareas ligadas a procesos que incluyen misión y visión antes mencionada. En estos procesos estratégicos o procesos de gestión se enfatizan los resultados cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como un proceso.

Cuando se identifican, comprenden y gestionan los procesos interrelacionados como un sistema, éste contribuye a la eficacia y eficiencia a la hora de alcanzar los objetivos.

La toma de decisiones o juicio de expertos repercute en el éxito o fracaso cuando no se tiene clara la idea de lo que está exponiendo a la sociedad y debido a ello se crea desviados procesos que no incurren en una planificación de nivel estratégico ni operativo.

Tabla 17

Mapa de Procesos

	X		Y	Z			
Proveedores externos e internos X1	Insumos X2	Responsables del Proceso X3	Operaciones Y	Productos y Servicios Z1	Propuesta de valor Z2	Cobertura, segmentación, usuarios directos e indirectos Z3	Impactos o efectos directos e indirectos, deseados y no deseados Z4
Mercado	Leyes y normatividad	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Bolívar	Asignar el personal	Análisis de problemática de la gestión del riego (documento)	Planificar y organizar las inversiones	Directos	Gestión Integral del riego
Instituciones públicas	Lineamientos, estrategias y políticas	Dirección de Riego	Recopilar información		Fomentar la Gestión Integral del Riego	Dirección de Riego	Mejora en la producción agropecuaria
ONGs	Tecnología (Software y Hardware)	Dirección de Talento Humano	Organizar información		Identificación de áreas críticas para la toma de decisiones	Empresa	Incremento de las inversiones
Consultorías	Recursos financieros	Coordinación de Planificación	Sistematizar información			GADP Bolívar	
Agricultores	Recursos humanos		Analizar información			Indirectos	
GAD parroquial	Información primaria		Elaborar el diagnóstico			Agricultores	
Juntas de regantes	Información secundaria		Validar resultados obtenidos			Comunidad	
Empresa			Identificar puntos críticos			Juntas de Regantes	
Área Operativa			Definir metas y estrategias			Instituciones	
Área de planificación			Elaborar la propuesta de gestión integral de riego				
			Socializar la propuesta				
			Elaboración del modelo de gestión del riego				
			Entregar el análisis de la problemática de la gestión del riego				

Fuente: (Ackoff, 1970)

3.14 Mapa de riesgos

Es una herramienta que permite organizar la información sobre los riesgos de las empresas y visualizar su magnitud, con el fin de establecer las estrategias adecuadas para su manejo.

Los mapas de riesgos se representan con gráficos o datos en los gráficos corresponden a la calificación de los riesgos con sus respectivas variables y a su evaluación de acuerdo con el método utilizado.

Entre sus beneficios está el permitir un mejor entendimiento en relación con la situación de los riesgos de la investigación y sus procesos, al proporcionar información en forma global o discriminada.

Además, se orienta efectivamente las acciones y se definen prioridades para su manejo consecuentemente se disponen propuestas sobre las medidas de los tratamientos.

En consideración a esto, se debe sumar que con el diseño e implementación de los mapas de riesgos se promueve el trabajo en equipo y entendimiento, creando un mayor nivel de responsabilidad y colaboración. Con ello se monitorea el desempeño de la administración de sus riesgos y el análisis de la efectividad de las medidas de control implementadas.

¿Cómo elaborar el mapa de riesgos estratégicos?

- Determinar los macro procesos, establecer sus objetivos, sus riesgos, describir cómo se presentan los riesgos, establecer los agentes que puedan generar los riesgos y medir los efectos que pueden generar éstos.
- Ya identificados, se califica el riesgo multiplicando el valor de la frecuencia por el impacto, luego se definen las medidas de tratamiento y de acuerdo a los resultados se priorizan los riesgos; éstos riesgos van a ser analizados con mayor cuidado debido al carácter primordial planteando un esquema para desarrollar estrategias que contrarresten a los riesgos más críticos.

Tabla 18

Mapa de Riesgos

<u>Estrategias</u>	<u>Fuerzas impulsoras</u>	<u>Resistencias y actores</u>	<u>Riesgos costos</u>	<u>Probabilidad</u>	<u>Impacto</u>	<u>Administración riesgo</u>	<u>Responsable</u>
Buscar nuevas alternativas o fuentes de financiamiento	GADP Bolívar	Altas exigencias de instituciones financieras (públicas o privadas)	Falta de presupuesto	7	9	Reducir	GADP Bolívar
Promover negociaciones para acceso a fondos concursables	GADP Bolívar	Ninguno	Falta de presupuesto	7	10	Reducir	GADP Bolívar
Reasignar al personal	GADP Bolívar	Área de Talento humano	Demora en cumplimiento de actividades	5	5	Asumir	GADP Bolívar
Ampliar la cobertura de servicios	GADP Bolívar	Presupuesto	Resultados a largo plazo	4	3	Asumir	GADP Bolívar
Satisfacer la demanda de servicios	GADP Bolívar	Competencia	Servicio de mala calidad	5	7	Evitar	GADP Bolívar
Brindar asistencia técnica oportuna	GADP Bolívar	Falta de capacidad técnica del personal	Personal insuficiente	4	5	Reducir	GADP Bolívar
Mejorar el proceso de aprobación de proyectos	GADP Bolívar	Funcionarios	Demora en cumplimiento de actividades	6	5	Evitar	GADP Bolívar
Incrementar la capacidad operativa	GADP Bolívar	Falta de capacidad técnica del personal	Personal insuficiente	3	2	Reducir	GADP Bolívar
Capacitar al personal	GADP Bolívar	Área de Talento Humano	Alta inversión	6	8	Asumir	CONTINÚA →

Evaluar continuamente al GADP Bolívar personal

Área de Talento Humano

Talento Alta inversión

5

4

Reducir

GADP Bolívar

Fuente: (Rubí, 1996)

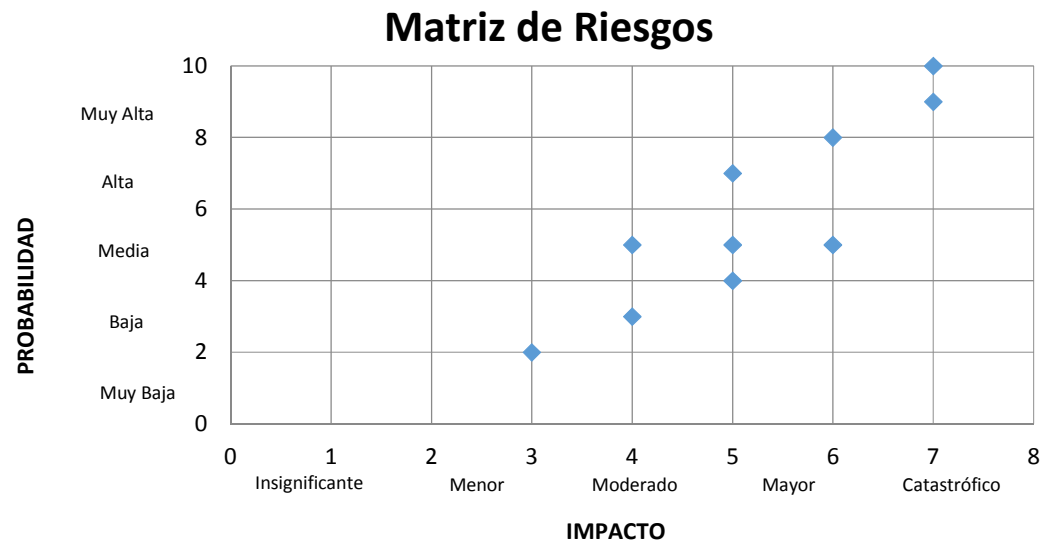


Figura 14.- Matriz de Riesgos

Fuente: (Rubí, 1996)

CAPÍTULO IV

4 Propuesta de Gestión Integral de Riego

El presente documento de investigación incluye varias actividades importantes, que pretenden llevar al éxito a la Producción agrícola a través del aprovechamiento de los recursos, infraestructura y tecnificación de sistemas de riego. Partiendo del análisis prospectivo ya expuesto en páginas anteriores, aquí se establecerá la Propuesta de la Gestión Integral de Riego para la Provincia de Bolívar en el período 2014-2017.

Se estructura de la siguiente forma:

4.1 Formulación del Problema.

Para evaluar la Gestión de Riego en las parcelas de las comunidades Ilagua, Pimbalo, Cebadapamba, Ashpacorral, Shulala, Larcapamba, Quidquina central, pertenecientes a los cantones Guaranda y San Miguel, de la Provincia de Bolívar; es necesario levantar información primaria.(encuestas).

4.2 Revisión y análisis bibliográfico y documental.

Poniendo al conocimiento la propuesta enfocada al campo social de carácter científico, se menciona los centros de investigación y documentación, internet, biblioteca y base de datos recolectados. De esta forma se hace un reconocimiento a los aportes técnicos los que han ilustrado para la elaboración del presente.

Subsecretaría de Riego y Drenaje. (2011). Plan de Riego y Drenaje 2011-2026. Ecuador

FAO. (2000). Manual de Captación y aprovechamiento del agua lluvia. Chile.

SENPLADES. (2010). Mejoramiento del riego, parcelario en las Provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar, para la Optimización en la utilización del agua para uso agropecuario. Ecuador.

W. Bart Snellen. (1997). Operación y Mantenimiento de los sistemas de riego.

SENPLADES, Consejo Nacional de Competencias. (2013). Territorio y Descentralización. (Competencia de Riego y Drenaje). Ecuador.

Macías, Vergara, Bazurto. (2011). Adaptación e instalación de un sistema de riego por aspersión, para cultivos comerciales establecidos en la comunidad El Milagro del Cantón Portoviejo. (Ecuador).

SNV (Organization) UNL, (1994). Riego comunitario andino y organización de usuarios.

4.3 Objetivos de la Propuesta

- Sugerir alternativas para reducir las pérdidas del volumen de agua en la distribución.
- Optimizar los sistemas de riego parcelarios actuales.
- Determinar los recursos humanos, materiales y financieros que se requieren.

4.4 Descripción y análisis de los objetivos.

- **Sugerir alternativas para reducir las pérdidas del volumen de agua en la distribución.**

Para reducir la pérdida de agua en los canales y tuberías de los sistemas de distribución, se debe revestir los canales para evitar la infiltración profunda en los mismos.

Corregir las fugas en los canales revestidos o en las tuberías.

Capacitar al personal de operadores de los canales de riego, con el fin de evitar que una parte del agua fluya directamente a los drenes.

- **Optimizar los sistemas de riego parcelarios actuales.**

Se debe reducir la pérdida de agua en el interior de la parcela, se debe capacitar a los propietarios en las técnicas de riego utilizadas y además se tomen en cuenta las características del suelo, la dimensión y la topografía de la parcela, lámina de agua suministrada en cada riego; además se tiene que verificar el volumen teórico de agua a ser suministrada al terreno que sea la justa y necesaria para mojar una capa uniforme del terreno, de un espesor equivalente a la profundidad media de las raíces, en esa fase del crecimiento de las plantas.

- **Determinar los recursos humanos, materiales y financieros que se requieren.**

Incorporar personal profesional capacitado acorde a las funciones competentes.

4.5 Identificación y caracterización de la Población Bolivareense.

La población que requiere la tecnificación del riego son indígenas y campesinos que viven en sectores rurales en condiciones de pobreza, con altos índices de migración masculina, poco acceso a los servicios básicos y algunos en vía de descapitalización.

La población objetivo se caracteriza por su manejo del riego comunitario donde los Directorios de Agua administran los sistemas de riego y controlan la operación y mantenimiento. La mayoría son familias que dependen implícitamente del riego para dinamizar una agricultura sostenible, considerando que tienen legalizado el uso administrativo del agua de riego.

4.6 Determinación de la Propuesta.

Optimizar la utilización del agua para riego mediante la implementación del sistema de riego parcelario equitativo e integral en el territorio comprendido en la Provincia de Bolívar en las Parroquias y comunidades que se describen en la Tabla anterior (Tabla 5, Área de Influencia, Pág. 17)

CAPÍTULO V

5 Modelo de Gestión para la Planificación del Riego en la Provincia.

La gestión del agua de riego, tanto en la agricultura de sequeío como en la de regadío, es decisiva para lograr el incremento de la productividad, fue uno de los principales elementos de las técnicas. El considerable incremento de la productividad agrícola en los últimos 50 años ha protegido al mundo de la carestía de alimentos y del peligro de hambrunas masivas. Con el crecimiento demográfico, alrededor de 30 millones de personas para el año 2030- la agricultura tendrá que adaptarse a la modificación de las pautas de la demanda de alimentos, combatir la inseguridad alimentaria y la pobreza en las zonas rurales y competir por los escasos recursos hídricos con otros usuarios. Para satisfacer estas diversas demandas, la FAO considera que las políticas agrícolas tendrán que liberar el potencial de las prácticas de gestión del agua para incrementar la productividad, promover un acceso equitativo al agua y conservar los recursos básicos. (Senplades, 2010).

El problema fundamental es la *Ineficiencia del uso del agua para riego*. Las prácticas ineficientes de riego provocan que se propicie una sobreexplotación del recurso agua y una degradación del recurso suelo.

La agricultura es un aspecto fundamental de la economía del país, depende en gran medida de los recursos hídricos existentes en cada región. Dicha demanda, sumada a varios años de precipitaciones por debajo del promedio, contribuye a la escasez de agua y genera conflictos con respecto a este recurso. Es imprescindible invertir en la aplicación de nuevas tecnologías de riego que permitan en el agro eliminar las ineficiencias existentes en la gran mayoría de sistemas de riego particular, comunitario y estatal.

La eficiencia del riego es la relación o porcentaje entre el volumen de agua efectivamente utilizado por las plantas y el volumen de agua retirado en la bocatoma. Del volumen de agua retirado en la bocatoma de un sistema de riego, una parte importante no es utilizada por las plantas.

Las "perdidas" pueden ser por filtración, evapotranspiración, Fugas, Evaporización, Operación errada, características del suelo, dimensión de la parcela, declividad de la parcela, lámina de agua, volumen teórico del terreno.

5.1 Diagnóstico del Modelo de Gestión

Las comunidades campesinas carecen de riego tecnificado, predominando el método de riego por gravedad asociado a malas prácticas agrícolas que conlleva a un proceso intensivo de degradación de los suelos. (Senplades, 2010).

Pese a los numerosos esfuerzos por cambiar los hábitos de producción y la práctica de consumo de la sociedad ecuatoriana, prevalece la producción y consumo de productos que no garantizan unos mínimos niveles de calidad.

En el Ecuador la agricultura y su economía son impactados de manera recurrente por los desastres; particularmente por acción de fenómenos naturales que se derivan en inundaciones, sequías, heladas, alta erosión de suelos, degradación de los bosques y de la tierra en general, lo que revela una alta vulnerabilidad del sector y que se agrava ante la débil estructura que presentan las entidades responsables de promover la reducción del riesgo de desastres.

Es importante mencionar los problemas que se han registrado desde 1944 en la gestión del riego, tales como el escaso desarrollo de los sistemas de información, habilidades administrativas, gerenciales y poca estabilidad y motivación mínima por parte de quien están a cargo. Sin embargo, de acuerdo a la evolución y apareamiento de nuevas técnicas y metodologías es donde se da origen probar algo nuevo y descartar lo expuesto, ello conlleva a riesgos y desestabilización que permite pensar que no fueron adoptados correctamente.

Muchas veces el modelo adoptado no es el problema sino los procesos dentro que no se llevan a cabo por causa de falta de gestión de quienes están al frente de una organización.

No se trata de destacar las falencias de los modelos propuestos en años atrás o mucho menos a los Directivos y miembros de las Instituciones u Organizaciones, más bien con todo respeto, es darles a conocer como indica el conocido refrán "De los errores se aprende". Cada Administración está consiente de modelos expuestos que no han dado resultado, tal como el exterminado modelo de neoliberalismo y surgió el cambio por modelos nacionales ya palpando las necesidades del territorio.

El presente, se debe tomar con la debida delicadeza debido a ser una ayuda a quien lo necesite aplicar en su Institución u Organización ya que está enfocado a las comunidades mencionadas de la Provincia de Bolívar, de ser así, contribuye a mejoras o reestructuraciones de procesos válidos para obtener una Planificación adecuada en los usos de los sistemas de riego, donde su único objetivo sea el desarrollo de la sociedad.

Se ha indagado sobre los modelos de gestión de cultura, liderazgo, calidad y evolución, procesos, conocimiento, competitividad, administrativo y los estándares aplicados en Latinoamérica y Europa, considerando similitudes se ha adaptado criterios y recursos para establecer uno, innovador acorde a la realidad nacional de la Planificación del Riego para las comunidades de la Provincia de Bolívar.

Tomando en cuenta lo antes descrito, se mencionan los pasos del Modelo de Gestión para la Planificación del Riego:

5.2 Objetivos planteados

- Recopilación de la información necesaria oportuna y verás que permita la continuación del estudio e instaure los precedentes base para posteriormente definir el proyecto que transforme y fortalezca la agricultura.
- Brindar una distribución racional equitativa a las comunidades (objeto de estudio) de la Provincia de Bolívar, que genere cambios productivos en el sector agrícola, además utilice de forma óptima sus elementos primarios tierra y agua y haga cumplir sus objetivos sustentándose en los estudios técnicos y económicos favorables a la población.
- Fomentar un sistema de conservación y aprovechamiento del agua, mediante la recuperación de saberes ancestrales para mejor manejo y gestión de los recursos hídricos, ligados a la modernidad tecnológica para la construcción de obras civiles sin descuidar el aspecto cultural, social y educacional y que favorezcan la dotación del agua en la provincia de Bolívar.
- Crear talleres de capacitación por parte de los juntas de riego y los Gad's hacia los usuarios de los sistemas de riego, con el fin de corregir el mal

manejo de los mismos y además verificar que la infraestructura sea la adecuada y se encuentre en buen estado.

- El incremento de la producción en algunos casos resultará más conveniente debido a que la topografía del terreno se encuentra ya delimitada, quedando por resolver la ayuda técnica en cuanto a los sistemas tecnificados de riego.
- Aprovechar las oportunidades como las Juntas de Regantes y usuarios (agricultores) con mayor importancia a la junta de regantes, lo cual indica que frente a las amenazas de Instituciones o comunidades, prevalece y fortalece la apertura a socializar el estudio y a ser acogido.
- Aprovechar las fortalezas como las finanzas y sistema operativo ya que se pueden establecer tarifas consideradas y debilidades a la planificación y administración debido a que se mantiene en el esquema que no considera integralidad y sistemas tecnificados.

5.3 Herramientas adoptadas

La innovación del modelo se debe al uso implícito que tiene las la Prospectiva estratégica como parte de una Planificación.

La elaboración de las encuestas referente al riego (ver anexos), solicitud de información a los GADs referente a los catastros, cruzar la información y obtener la primordial y necesaria para elaboración del estudio en gabinete.

El uso de herramientas de lluvia de ideas, mapas, topografía, datos obtenidos, estadísticas, (como se han detallado en capítulos anteriores), han servido de base para elaborar el presente.

A continuación se presentan las técnicas que pretenden aclarar el objetivo de planificación.

5.3.1 Técnica y Participativa

Las organizaciones de agricultores por décadas han debido subsistir con insuficiente apoyo estatal y cuando este ha llegado, en materia de riego, se ha limitado a subsanar problemas de infraestructura, ampliación u obra nueva, lo que reproduce un modelo centrado en la obra física sin tomar en cuenta las demandas para mejorar los suelos, tecnificar la agricultura, planificar la producción con

acompañamiento, investigación y asistencia técnica, transformar y agregar valor a los productos agropecuarios, comercializar de manera asociativa, acceder a crédito público. La Planificación del riego y el drenaje constituye un instrumento fundamental que permite precisar principios, objetivos, enfoques, las estrategias y acciones a implementar y con ello organizar de manera coherente el presupuesto. Considerando las potencialidades sociales, organizativas, agro productivas, ambientales en las distintas comunidades de la Provincia se da un enfoque integral de la gestión social del riego que fortalece las capacidades y potencialidades de las familias y organizaciones de agricultores.

5.3.2 Eficiente y Equitativa

El riego y el drenaje, orientados al desarrollo rural agropecuario, deben contar con una organización que asuma la responsabilidad de los recursos. Los agricultores y sus organizaciones por siempre han demandado una institucionalidad con capacidad técnica, visión integral del riego, intervenciones e inversiones socialmente priorizadas en el marco de políticas nacionales hídricas, ambientales, agropecuarias y que apunten a una sociedad equitativa y democrática. Sin embargo, pese a los requerimientos y necesidades se adopta la estrategia de comunicación, mesas de diálogo, talleres, charlas de concienciación y validación de derechos, de entre quienes forman parte de los beneficiarios y los gestores.

5.3.3 Integralidad de los sistemas

La tecnificación de los sistemas de riego, los elementos estructurales actuales en complementación con sus vías de acceso, servicios básicos, infraestructura nueva necesaria y funcional, mejoramiento de los sistemas de riego actuales con apoyo de técnicos, disponibilidad de recursos estatales, optimización de recursos hídricos, disponibilidad de recursos humanos que protejan y conserven la naturaleza a más de satisfacer las necesidades de existencia. Son elementos que forman parte de una gestión integral aplicable, donde una de ellas no funciona los procesos que le anteceden o preceden se desorganizan y asumen funciones que no les competen, es allí donde fracasa los modelos antes de llegar a desarrollarse.

CAPÍTULO VI

6 Prospectiva Lineal Simple

Una secuencia de preguntas las mismas realizadas mediante el método “Prospectiva Lineal simple”

- **Elegir o determinar el proyecto u objetivo**

Problemática de la gestión de riego en la provincia de Bolívar

- **Determinar la Unidad de Medida del Proyecto (UMP)**

Se ha considerado la unidad de medida del proyecto en dólares.

- **Determinar la Unidad de Medida de Tiempo (UMT)**

Se ha considerado la unidad de medida del proyecto en años transcurridos.

- **Diagnóstico (dónde estamos en el presente)**

El Estado ha invertido una gran cantidad de dinero en la construcción de obras de riego, sin considerar intervenciones integrales aspectos social, económico y productivo.

- **Origen (cuándo iniciamos o inicia el proyecto)**

Se ha considerado realizar el análisis de la problemática a partir del año 2008, que es dónde se realiza la transferencia de competencias de riego.

- **Tendencia o velocidad tendencial = diagnóstico / tiempo transcurrido**

Al 2014 han transcurrido 6 años desde que se dio inicio a la construcción de sistemas de riego (a partir del 2008).

- **Metodología aplicada**

Leyes de Newton

- **1a. Ley de Newton. Inercia. Hacia dónde vamos. Futuro tendencial o probable si las cosas siguen igual= (objetivo – diagnóstico) /velocidad tendencial)**

Si las cosas siguen igual, es decir si se mantiene de la misma manera, se seguirán realizando únicamente inversiones millonarias en infraestructura de riego, sin

considerar aspectos sociales, productivos y ambientales, propios de una gestión integral de riego.

- **Hacia dónde queremos ir. Futuro deseable u objetivo (velocidad= lo que resta del proyecto / el tiempo deseable)**

El futuro deseable considera intervenciones integrales, sin predominar la alta inversión en grandes obras de riego, sino en generar con el mismo dinero, intervenciones integrales que optimicen el uso del agua y garanticen la sostenibilidad de los sistemas de riego.

- **Futuro no deseable.**

Que predomine la construcción de obras de riego sin intervenciones en capacitación a los agricultores, mejoras productivas, consideraciones ambientales.

- **2a. Ley de Newton. Qué fuerzas a favor del objetivo voy a aplicar (Balanza de Fuerzas). Estrategia. Qué vamos a hacer.**

Elaborar una propuesta que permita organizar las intervenciones bajo un enfoque integral y garantice un equilibrio en las inversiones (destinar igual cantidad de dinero para las intervenciones que no sean solo de carácter civil)

- **Estimar el futurible o futuro posible.**

Disminuir las inversiones grandes en riego y propender a las inversiones en aspectos sociales, productivos y ambientales.

- **3a. Ley de Newton. Reacción o fuerzas en contra. Qué riesgos existen**

Resistencias por parte de las instituciones que no conciben el riego sin gran infraestructura. Implica un gran manejo de recursos, que en muchos casos tiene un gran peso político.

6.1 Leyes de Newton aplicadas a Proyectos Sociales.

- **Inercia.-** Las leyes de Newton serán válidas solamente en cierta serie marcos de referencia para los cuales, la suma de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es cero (fuerza neta), entonces ese cuerpo no tendría aceleración. Los marcos de referencia donde tiene validez la primera ley reciben el nombre de

marcos inerciales de referencia. Si hay dos marcos inerciales, cada uno de estos se moverá a velocidad constante en relación con el otro. Para determinar si un marco de referencia es o no un marco inercial, debe situarse un cuerpo de prueba en reposo dentro de un marco en donde pueda asegurarse que no exista ninguna fuerza neta actuando sobre él, si en estas condiciones no permanece en reposo, es posible determinar que no es un marco inercial, del mismo modo si se coloca el mismo cuerpo con velocidad constante; si su velocidad cambia en magnitud o en dirección, el marco no es un marco inercial.

En lo social.- El futuro será una proyección del presente y del pasado hasta que no rompamos el patrón que lo genera.

- **Fuerza.-** “El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa, y se hace en la dirección de la línea recta en la que se imprime esa fuerza”. “la fuerza neta F que actúa sobre un cuerpo es igual al producto de la masa m del cuerpo por la aceleración a que esta masa imprime a dicho cuerpo, si se observa el cuerpo desde un sistema inercial.”

En lo social.- Para cambiar la trayectoria de una variable tenemos que aplicar una fuerza. Mientras más grande sea la fuerza más transformaremos el futuro (la fuerza que actúa sobre un cuerpo es directamente proporcional a su aceleración)

- **Acción y Reacción.-** “Para toda acción hay siempre una reacción opuesta e igual. Las acciones recíprocas de dos cuerpos entre si son siempre iguales y dirigidas hacia partes contrarias. Los cambios producidos por esas acciones no son iguales en las velocidades, pero si en los movimientos de los cuerpos, siempre que no se vean estorbados por ningún otro impedimento.

En lo social.- Cuando aplicamos una fuerza a favor siempre tendremos una fuerza en contra (las fuerzas siempre vienen en pares). No se anulan, porque actúan en lugares y tiempos distintos.

6.2 Pronósticos

Tabla 19

Resultados de Inversión en Riego en la Provincia de Bolívar 2014-2017

Año (x)	Inversión Real (y)
1	2'890.484,00
2	2'020.035,00
3	1'845.032,00
4	1'950.470,00
5	1'560.000,00
6	1'214.034,00

Fuente: (Senplades, 2013)

Tabla 20

Regresión Lineal

x	y	Y' = ax+b		Y' = Tendencia	
Año	Inversión Real	x ²	xy	Inversión Normalizado	y ²
1	2'890.484,00	1	2'890.484,00	2'603.122,00	8.354.897.754.256,00
2	2'020.035,00	4	4.040.070,00	2'327.210,00	4.080.541.401.225,00
3	1'845.032,00	9	5'535.096,00	2'051.298,00	3.404.143.081.024,00
4	1'950.470,00	16	7'801.880,00	1'775.387,00	3.804.333.220.900,00
5	1'560.000,00	25	7'800.000,00	1'499.475,00	2.433.600.000.000,00
6	1'214.034,00	36	7'284.204,00	1'223.563,00	1.473.878.553.156,00
Σ	7			947.651,00	0
n	21	11'480.055,00	91	35'351.734,00	23.5551.394.010.561,00
a=	-275.911,90	Error estándar de estimación		251.936,33	
b=	2.879.034,20			26.59%	
y' =	-275.911,90	X		+	2.879.034,00
y' =	-275.911,90			+	2.879.034,20
y' =	1.223.562,70	6			
	Promedio:	1.913.342,50		Límite Superior Conf	2.476.568,37
	Desviación Estándar	563.225,87		Lim.inf.Conf.	1.350.116,63
	Coefficiente Variación	29%		Coefficiente Precisión	71%

Elaborado por: (Recalde, 2014)

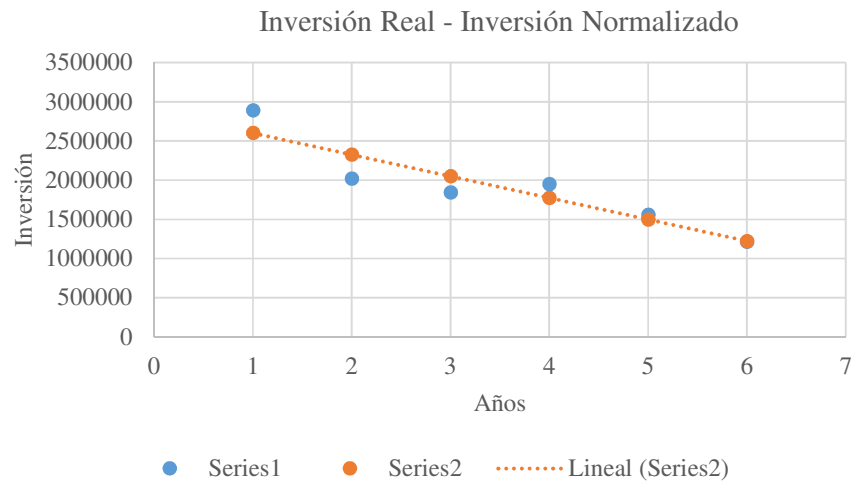


Figura 15.- Inversión (Real vs Normalizado)- Regresión Lineal

Elaborado por: (Recalde, 2014)

Tabla 21**Resultados de Inversión en Riego en la Provincia de Bolívar 2014-2017**

Año (x)	(y)	Inversión Real (ln)
1	2'890.484,00	14.87693
2	2'020.035,00	14.51863
3	1'845.032,00	14.42801
4	1'950.470,00	14.48358
5	1'560.000,00	14.26020

Fuente: (Senplades, 2013)

Tabla 22**Regresión Exponencial**

x	Pre y	$Y' = b(e)^{ax}$				$Y' = \text{Tendencia } e^{ax+b}$			
Año	Inversión Real	y	x^2	xy	Inv. Norm	xy	e^y	Y^2	
1	2'890.48	14.87	1	14.87693	2.590.01	43.001.541,2	8.354.897	221.32318	
2	2'020.03	14.51	4	29.03725	2.281.44	29.328.131,5	4.080.541.40	210.79048	
3	1'845.03	14.42	9	43.28402	2.009.64	26.620.134,9	3.404.143.081	208.16739	
4	1'950.47	14.48	16	57.93432	1.770.22	28.249.790,1	3.804.333.220	209.77412	
5	1'560.00	14.26	25	71.30098	1.559.32	22.245.906,4	2.433.600.00	203.35320	
Σ	15	10.266.0	72.56	55	216.4335	1.373.56	149.445.50	22.077.515.45	1.053.408,
n	5								
a=	-0.12685				Error estándar de estimación		0.12		
b=	14.8940						0.17%		
y'	-0.126852			x	+		14.89403		
=	-0.126852			6	+		14.89403		
y'	-0.126852			6	+		14.89403		
=	14.13291								
y'	3								
=									
y'									
=									

Elaborado por: (Recalde, 2014)

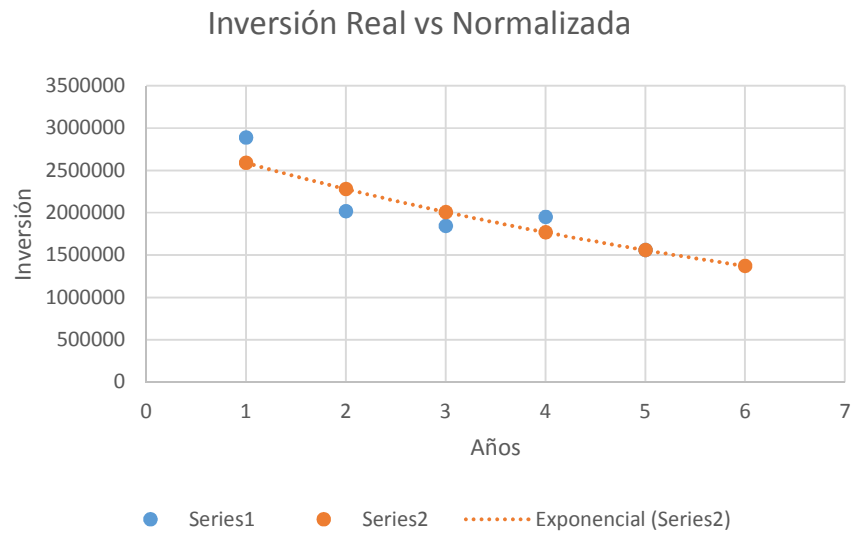


Figura 16.- Inversión (Real vs Normalizada) – Regresión Exponencial

Elaborado por: (Recalde, 2014)

Tabla 23**Resultados de Inversión en Riego en la Provincia de Bolívar 2014-2017**

Año	(y)	Inversión Real (x) (ln)
1	2'890.484,00	14.87693
2	2'020.035,00	14.51863
3	1'845.032,00	14.42801
4	1'950.470,00	14.48358
5	1'560.000,00	14.26020

Fuente: (Senplades, 2013)

Tabla 24**Regresión Logarítmica**

pre	x	y	$Y' = b + (a \log x)$		$Y' = \text{Tendenc.}$	
Año	Inv. Real	x	xy	Inver.Norm.	y^2	
1	2'890.484	0.0000	0	2.757.267,00	8.354.897.754.256	
2	2'020.035	0.69315	1.400.182,00	2.247.586,00	4.080.541.401.225	
3	1'845.032	1.09861	2.026.975,00	1.949.441,00	3.404.143.081.024	
4	1'950.470	1.38629	2.703.926,00	1.737.904,00	3.804.333.220.900	
5	1'560.000	1.60944	2.510.723,00	1.573.823,00	2.433.600.000.000	
6						
Σ	15	10.266.021	4.78749	2.510.723,00	8.641.805,00	22.077.515.457.405
n	5					
a=	-735.314,90			Error estándar de estimación	204.778,43	
b=	2.757.267,00				14.22%	
$y' =$	-735.314,90	x		+	2.757.267,00	
$y' =$	-735.314,90	6		+	2.757.267,00	
$y' =$	-735.314,90	1.791759469		+	2.757.267,00	
y=	1.439.759,60					

Elaborado por: (Recalde, 2014)

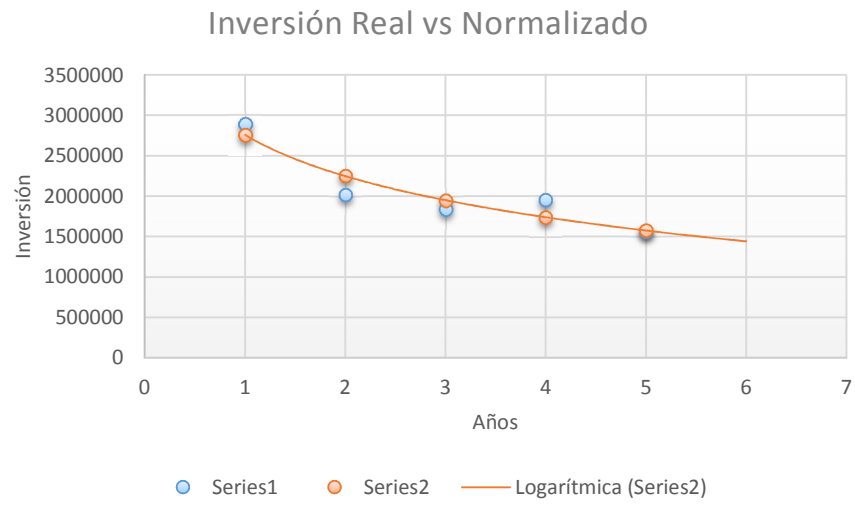


Figura 17.- Inversión (Real vs Normalizado) – Regresión Logarítmica

Elaborado por: (Recalde, 2014)

6.3 Mapa Radar Futuro

Una de las herramientas para visualizar la prospectiva y los escenarios del estudio en futuros deseables, posibles, inciertos o indeseables.

- **Futuro deseable:** Intervenciones bajo el enfoque de Gestión Integral de Riego a Corto Plazo, Mediano y Largo Plazo
- **Futuro Indeseable:** Insostenibilidad de los sistemas de Riego por disminución de caudales a causa del cambio climático y Disminución de Recursos de Inversión.
- **Futuro Tendencial:** Se mantienen las inversiones las inversiones en gran infraestructura.
- **Futuro Incierto:** Cambio de Política Financiera, Cambio de Política de Descentralización, Reforma a la Constitución Política de la República del Ecuador.
- **Futuro Posible:** Disminución de la gran inversión en infraestructura de riego e Incremento en intervenciones sociales, productivas y ambientales relacionadas con el riego.

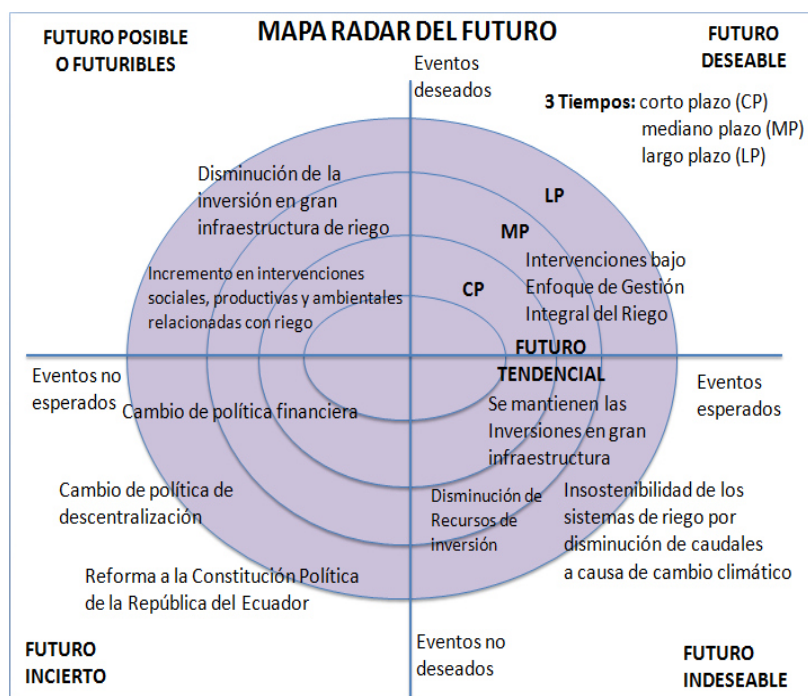


Figura 18.- Mapa Radar Futuro

Fuente: (Ackoff, 1970)

6.4 Tabla de escenarios

En los procesos de planificación de corto, mediano y largo plazo necesita de un proceso de cuantificación de los impactos en las variables que se hayan establecido.

En sí, esta metodología tiene como objetivo racionalizar el proceso de estimación del futuro de forma de reducir al máximo la incertidumbre. Es importante recalcar que la eliminación de total de la incertidumbre es imposible pero por lo menos se toma una decisión racional posible.

La planificación por escenarios consta de cinco pasos:

- Definición del problema, decisión y variables críticas.
- Construcción de un modelo de análisis.
- Análisis de Sensibilidad
- Análisis por escenarios
- Toma de decisiones

En el presente documento, se detalla el Análisis por escenarios mediante la construcción de la Tabla de escenarios cuyos datos son:

Corto Plazo

- **Futuro Deseable:** Intervenciones bajo enfoque de gestión Integral de Riego.- El mejor escenario que anhela cualquier organización en sus estudios o proyectos, en este caso tiene un enfoque del 60% debido a que su escenario se enmarca en el corto plazo al entregar directrices, lineamientos y procesos que permitan la integralidad de los sistemas de riego actuales con las infraestructuras creadas para este fin, en la Provincia de Bolívar se toma en cuenta a las Parroquias más necesitadas de una buena gestión como Simiatug, Santiago, Guanujo, y las siete comunidades anteriormente mencionadas. Dichos beneficiarios tendrán la apertura inmediata al líquido vital equitativo y continuo de acuerdo a su planificación. Además se realiza el diagnóstico de los elementos estructurales funcionales que ayuden a mejorar el regadío, tales como los canales de riego de las diferentes localidades mencionadas.
- **Futuro Indeseable:** A la espera que el presupuesto estatal sea para intervenciones integrales de obras primordiales y complementarias en una sola ejecución, adicione a ello la participación ciudadana de las juntas de

riego, comunitarias y organizaciones, con las cuales palpa la realidad y los cambios que se generen no se infundan en desarrollo de proyectos de escritorio sino consecuentes a la situación actual.

- **Futuro Incierto:** Que se realicen ajustes en las políticas de crédito y seguro al agro, bajen su calidad de prevención y protección a los productos, eliminación de programas y redes de productores, consumidores y comercio. No se brinde espacios para la distribución de alimentos equitativamente en sectores urbanos y rurales, variación de precios de los productos, sobredemanda, sobreproducción, y demás todo como consecuencia de la producción agro. Como parte del aprovechamiento y manejo de recursos hídricos, pueden generar variación en tarifas, o pese al cambio climático pueden surgir un sinnúmero de políticas que podría adoptarse en el Estado, el cual para el presente estudio crea un contexto incierto.

Mediano Plazo

- **Futuro Indeseable:** Pese a la situación actual que vive la economía del país se presenten restricciones que puedan repercutir en la disminución de los recursos de inversión, llegando a ser el penúltimo destino de inversión extranjera a nivel de Latinoamérica.

Cabe indicar que se deben satisfacer las necesidades prioritarias de la población ecuatoriana e invertir en los diversos sectores productivos, más algunos fondos son destinados fuera del país por cuestiones políticas y de imagen. No se desea limitación de recursos sino inversión en la agricultura, considerando que Ecuador y más énfasis en la Provincia de Bolívar ya que preservan tierras fértiles y productivas.

- **Futurible:** Una Provincia que forme parte del desarrollo del País, que establezca políticas de intervención social, productivas y ambientales relacionadas con el riego, es decir que se concientice a los beneficiarios del uso y aprovechamiento de los recursos con charlas de capacitación, apoyo técnico para sus cultivos permanentes y transitorios.

Largo Plazo

- **Futuro Indeseable.:** Insostenibilidad de los sistemas de riego por disminución de caudales a causa del cambio climático, es decir que la conservación y el manejo adecuado y sustentable del agua es particularmente importante en el país, pues las desigualdades de riqueza potencial entre diferentes cuencas y entre los diferentes actores sociales están estrechamente vinculadas al acceso al agua. El problema se acentúa cuando al existir tierras regables el recurso de agua dulce no se encuentra disponible en la cantidad ni en el momento requerido, razón por la cual se presenta la alternativa viable de optimizar el uso de este recurso mediante métodos de riego tecnificados.
- **Futurible:** Disminución de la inversión en gran infraestructura de riego, es decir que la mayoría de la infraestructura de los sistemas de riego son básicamente canales abiertos sin revestimientos, provocando la filtración de más del 40% de agua en su conducción. Además la pérdida de agua en el interior de la parcela es de un 30%, añadiendo erosión del suelo por arrastre del agua. De ahí se conoce que entre el 30 y 40% de los agricultores no tienen el soporte de los sistemas de riego.
- **Incierto:** Cambio de política de descentralización o Reformas a la Constitución Política de la República del Ecuador. Si bien es cierto a partir de la transferencia de competencias de riego desde el 2008, se ha tratado de manejar y desarrollar la planificación de la mejor manera, considerando los beneficiarios quienes riegan a sus parcelas y forman parte de las juntas y organizaciones. Ya con este esquema que ha ido evolucionando y dejando ventajas e inconvenientes en los tipos de sistemas y aprovechamiento de recursos, crearía un futuro inseguro de un momento se realicen reformas a la Constitución y repercuta a empezar de nuevo con la aplicación de otros modelos estatales.

A continuación, se presenta la tabla de escenarios con su respectiva valoración.

Tabla 25

Tabla de escenarios

Estrategias	Fuerzas impulsoras	Resistencias actores	y Riesgos costos	Probabilidad	Impacto	Administración riesgo	Responsable
Buscar nuevas alternativas o fuentes de financiamiento	GADP Bolívar	Altas exigencias de instituciones financieras	Falta de presupuesto	7	9	Reducir	GADP Bolívar
Promover negociaciones para acceso a fondos concursables	GADP Bolívar	Ninguno	Falta de presupuesto	7	10	Reducir	GADP Bolívar
Reasignar al personal	GADP Bolívar	Área de Talento humano	Demora en cumplimiento de actividades	5	5	Asumir	GADP Bolívar
Ampliar la cobertura de servicios	GADP Bolívar	Presupuesto	Resultados a largo plazo	4	3	Asumir	GADP Bolívar
Satisfacer la demanda de servicios	GADP Bolívar	Competencia	Servicio de mala calidad	5	7	Evitar	GADP Bolívar
Brindar asistencia técnica oportuna	GADP Bolívar	Falta de capacidad técnica del personal	Personal insuficiente	4	5	Reducir	GADP Bolívar
Mejorar el proceso de aprobación de proyectos	GADP Bolívar	Funcionarios	Demora en cumplimiento de actividades	6	5	Evitar	GADP Bolívar
Incrementar la capacidad operativa	GADP Bolívar	Falta de capacidad técnica del personal	Personal insuficiente	3	2	Reducir	GADP Bolívar

Capacitar al personal	GADP Bolívar	Área de Humano	Talento	Alta inversión	6	8	Asumir	GADP Bolívar
Evaluar continuamente al personal	GADP Bolívar	Área de Humano	Talento	Alta inversión	5	4	Reducir	GADP Bolívar

Fuente: (Jobeet, 2010)

Conclusión:

- **Escenario Optimista:** Usuarios satisfechos con tierras altamente productivas, equidad de distribución y continuación de caudales en cualquier época del año. Se gestionen préstamos nacionales e internacionales con cómodos intereses.
- **Escenario Pesimista:** Bloque a créditos y no inversión en el agro, produciría abandono de campos fomentando la migración a la ciudad y como consecuencia baja productividad.

CAPÍTULO VII

7 Síntesis Prospectiva

7.1 Factibilidad

Respecto a la disponibilidad de los recursos para cumplir los objetivos propuestos y de acuerdo a los datos analizados podemos indicar que:

La gestión del agua de riego eficiente ya que permite:

- Optimizar el consumo de agua, energía y fertilizantes
- Reducción de problemas derivados de exceso y/o falta de agua
- Mejor regulación del crecimiento vegetativo del cultivo
- Maximización de la calidad de la producción
- Mejor control de la salinidad y la erosión del suelo (LabFerrer, 2012)

Y como apoyo podemos decir que este servicio es muy factible ya que el total de usuarios entrevistados indican que en no pagan ninguna tarifa por el uso del sistema de riego. La mayoría están conscientes de que disponer de riego especialmente en verano es un servicio muy importante para la agricultura, pese a esto no todos están dispuestos a pagar por el servicio o en el caso de que deban pagar el costo no debe exceder de un dólar por usuario mensual. Aunque el valor a pagar por este beneficio sea sumamente módico debería existir, porque de esta manera los usuarios serían más conscientes en el uso y cuidado de agua de riego.

El recurso hídrico es cada día más escaso, sin embargo se malgasta, por lo que es necesario implementar sistemas de riego que optimicen el resultado del uso del agua para mayor productividad.

El riego es una de las labores agronómicas de gran importancia que permite conseguir potencialmente el desarrollo agrícola de los cultivos incrementando su rendimiento. Debido al uso de sistemas de riego tradicionales (a bajo costo) no se obtiene una producción óptima y las cantidades de agua para riego son desperdiciadas.

El agua y la seguridad alimentaria están estrechamente relacionadas. La agricultura es, con gran diferencia, la mayor consumidora de agua, y representa alrededor del 69 % de todas las extracciones en el mundo entero y más del 80 % en los países en desarrollo. Un acceso fiable de agua suficiente aumenta los

rendimientos agrícolas, proporcionando más alimentos e ingresos más altos en las zonas rurales donde viven las tres cuartas partes de la población hambrienta del mundo. No es de extrañar que los países con mejor acceso al agua suelen ser también los que presentan niveles más bajos de subnutrición.

Si el agua es un elemento esencial de la seguridad alimentaria, su carencia puede ser una causa principal de hambrunas y subnutrición, especialmente en las zonas rurales expuestas a la inseguridad alimentaria, donde la población depende de la agricultura local para obtener tanto alimentos como ingresos. La sequía es la causa más común de la escasez grave de alimentos en los países en desarrollo.

Incluso cuando la disponibilidad general de agua es suficiente, las lluvias y el acceso al agua irregulares pueden causar tanto una escasez de alimentos a corto plazo como la inseguridad alimentaria a largo plazo. Las inundaciones son otra causa principal de las emergencias alimentarias. Las grandes diferencias estacionales en la disponibilidad de agua pueden aumentar también la inseguridad alimentaria.

Si existe un suministro de agua suficiente y fiable, el riego puede aumentar los rendimientos de la mayoría de los cultivos entre un 100 y un 400 %. Aunque sólo el 17 % de las tierras cultivables del mundo se riegan, ese 17 % produce el 40 % de los alimentos mundiales.

Además de mayores rendimientos, el riego aumenta los ingresos y reduce el hambre y la pobreza. Los datos muestran que cuando se dispone ampliamente de riego, la subnutrición y la pobreza son menos frecuentes. González, P (2007).

7.2 Sustentabilidad y Sostenibilidad

Sustentabilidad, se refiere a explotar los recursos cuya utilización de estos recursos permita la renovación del mismo. De esta manera se satisfaga las necesidades de consumo, producción y comercialización de esta generación sin tener que sacrificar los recursos agua, tierra a las siguientes generaciones, es por ello que se crea directrices y se establecen lineamientos, sistemas de riego, canales de riego, y obras complementarias con el fin de mantener una sociedad organizada y no perjudicar la naturaleza.

Sostenibilidad, se refieren al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo. Desde la perspectiva de la prosperidad humana y según el Informe Brundtland de 1987, la sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

El desarrollo sostenible puede dividirse conceptualmente en tres partes: ambiental, económica y social. Se considera el aspecto social por la relación entre el bienestar social con el medio ambiente y la bonanza económica.

El proyecto se fundamenta básicamente en la dotación equitativa de riego lo que permitirá un incremento en la productividad agrícola de la zona en alrededor del 40%, una mejora ostensible en las condiciones de vida de la población, los mismos que tendrán mayor seguridad para invertir en sus tierras y trabajar en la zona. Los costos de mantenimiento del proyecto se realizaran en coordinación con las comunidades, Junta de Usuarios de los diferentes sistemas de riego y Gobierno Provincial, parroquias (antes mencionadas) que integran el estudio, la población va a contribuir para cubrir los costos de operación y mantenimiento del mismo.

La implementación de un modelo de gestión integral de riego que infunde una distribución racional equitativa a las comunidades de la Provincia de Bolívar y que genere cambios productivos en el sector agrícola y que además utilice de forma óptima sus elementos primarios tierra y agua, que haga cumplir sus objetivos sustentándose en los estudios técnicos y económicos favorables a la población. Este modelo consigue la integración y desarrollo comunitario que permite una tierra más fértil, mejor manejo del agua, productos para riego inclinándose a lo natural y proyectando cultivos comerciales con el fin de atraer inversionistas al sector y presentar al mundo un país en proceso de cambio.

La importancia del regadío de los cultivos queda evidenciada al contribuir este con un tercio al valor bruto de la producción agraria por lo que la necesidad de aplicar criterios de sostenibilidad en el uso del agua obliga al sector agrícola ajustar y racionalizar sus consumos de agua en los sistemas de riego a través de un adecuado calculo en la demanda de agua de los cultivos para una adecuada programación de riego a fin de permitir un mejor uso de este recurso, mantener el suelo con humedad

suficiente para el correcto desarrollo del cultivo, como también evitar las pérdidas de agua tanto por escorrentía superficial como por percolación profunda, situación que además de reducir el uso inadecuado del recurso, paliando los efectos de la sequía, permita reducir los problemas de contaminación y sobreexplotación que se dan a diario en todo el mundo.

En la actualidad el regadío necesita inversiones financieras en la administración y con una imperiosa necesidad de mejorar la gestión del agua de riego, se hace necesaria la creación de herramientas que favorezcan la gestión del riego, es por ello que, basándose en la experiencia de proyectos de investigación, se realiza la propuesta hacia la comunidad y sus técnicos que favorecerá la gestión racional del agua de riego. Su integración de las comunas y campos accesibles al sistema de acuerdo a un sistema de aspersión, aéreo y subfoliar, tomando en consideración las cuencas hidrográficas y cauces naturales, así como la creación de canales de riego y represas que permitan el uso adecuado del agua, y el tratamiento y control de la misma en época de estiaje y lluvia.

7.3 Plazo / Sistema de Implementación

La implementación del presente estudio se prevé para dentro de 4 años, dentro de los cuales se realizará la implementación de directrices, planificación, procesos y lineamientos en cuanto a sistemas de riego e infraestructura se refiere, la aceptación y cumplimiento de lo planificado será entre la junta general de usuarios del sistema y los Gobiernos Seccionales de la Provincia de Bolívar para el desarrollo, ordenamiento, administración, distribución, monitoreo y uso técnico del recurso agua.

En cuanto al resultado del estudio la propuesta de mejoramiento del sistema de riego se aspira concluirlo en seis meses, a partir del cual la propuesta llegará a los usuarios de dos cantones eminentemente agropecuarios de la provincia de Bolívar.

7.4 Cronograma de Actividades

Se hace uso de esta herramienta muy importante en la Gestión de Proyectos ya que incluye la lista de actividades que se van a realizar en un determinado tiempo, en este caso 4 años.

Teniendo en cuenta los objetivos del modelo a implementar se realizó el siguiente cronograma:

- La realización de un diagnóstico de la administración actual del sistema de riego y su forma de distribución.
- La elaboración de un catastro de todos los predios que abarca el sistema de riego en Bolívar, “el catastro es la base para desarrollar un sistema de información geográfica e impulsar un nuevo sistema de riego.

Tabla 26
Cronograma de Actividades

Actividades	Nov-Dic-2014	Ene-Jun 2015	Jul-Dic 2015	Ene-Dic 2016	Ene-Mar 2017
Realizar el estudio de la gestión de riego.					
Presentar el perfil del estudio					
Realizar investigación de campo para complementar el estudio					
Presentar el estudio a la comunidad donde se va a implementar					
Capacitar y asistir a las personas de la comunidad involucradas en el proyecto					
Fijar las cuotas para el uso del agua de riego.					
Implementar la infraestructura para el sistema de riego					
Almacenar el agua durante la época de lluvia					
Programar el sistema de riego diario					
Aplicar el proyecto					

Elaborado por (Recalde, 2014)

CAPÍTULO VIII

8 Análisis del Impacto

La Evaluación de Impactos Ambientales (Ex-Post), permite determinar la importancia y magnitud de los impactos negativos y positivos, generados por la implantación del Sistema de Riego y que no se establecieron antes de la construcción.

Se recopila información de campo y de laboratorio, la cual procede a ser analizada e interpretada con metodologías establecidas, obteniendo una visión amplia y minuciosa de los diferentes problemas que enfrenta la zona, tanto del aspecto abiótico, biótico y socioeconómico.

Además con la aplicación de las matrices de doble entrada podemos identificar y valorar los impactos ambientales que se producen en la zona de estudio. Dentro de los impactos identificados se encuentran. (Guerrero & Rodríguez, 2005)

8.1 Impactos Positivos

- **Cosecha.-** Por encontrarse en plena transición de la costa y sierra y da variedad a ciertos productos de las dos regiones, convirtiéndose en un sector de gran productividad agrícola. Cuatro zonas climáticas que van desde el páramo hasta el sub-trópico y generan una vasta producción de frutas, vegetales, hortalizas y demás, y en San José del Tambo se produce cacao fino de exportación considerando aquí más de 20 000 hectáreas dedicadas al cultivo de este fruto.

Más de 35 000 hectáreas de maíz existe en la Provincia, ya que tiene más de diez mil familias dedicadas a este cultivo, y de éste se genera 400 a 600 dólares de utilidades con más de 20 trabajadores por hectárea.

Los suelos productivos de la provincia comprenden las 380 mil hectáreas entre terrenos cultivables, pastizales, bosques con especies nativas y exóticas.

- **Tierras de producción agrícola.-** El riego ha incrementara notablemente la producción agrícola, al permitir aprovechar tierras secas y abandonadas, transformándolas en tierras útiles y productivas.

- **Caminos.-** Con la implantación del canal de riego de Bolívar, se generara la apertura de caminos, que facilitaran la movilización de los productos y de los pobladores de la Provincia.
- **Reciclaje de desperdicios.-** La mayor parte de la población podrá reutilizar los desperdicios generados por las cosechas, incorporándolos al suelo en forma consecutiva, y logrando de esta manera el reciclaje de nutrientes.
- **Aplicación de fertilizantes.-** La aplicación de fertilizantes naturales constituye un punto a favor, no contaminando el agua y el suelo, y permitiendo consumir alimentos sanos sin afectar la salud del hombre. Este proceso se lo realizara con la ayuda de ciertas plantas, ricas en nutrientes como por ejemplo las leguminosas.
- **Suelos.-** El agua favorecerá la recuperación de los suelos, transformándolos en suelos productivos capaces de incrementar la producción agrícola, sin embargo es necesario realizar o capacitar a los agricultores en el uso adecuado de los recursos suelo y agua, a fin de evitar problemas como es la erosión y contaminación. (Guerrero & Rodríguez, 2005)

8.2 Impactos Negativos

- **Eliminación de desechos sólidos.-** La basura es el problema más grave que afecta la zona, el no contar con un eficiente servicio de recolección de basura y la falta de concientización de la población sobre el peligro que puede ocasionar el tirar la basura en cualquier lugar o cerca al canal de riego.
- **Alteración del paisaje.-** La alteración del paisaje se debe principalmente a la fuerte erosión que presentan ciertas zonas y también a las diferentes acciones humanas que han deteriorado la calidad y la belleza del paisaje, ocasionando un impacto visual desagradable.
- **Alteración de la cobertura vegetal.-** El desbroce de la vegetación provocada por actividades humanas, es la causa de impactos negativos como la erosión de los suelos, la pérdida de biodiversidad, cambios climáticos en el ambiente, deslizamientos de tierras que causan taponamientos en los canales secundarios y terciarios y consecutivamente pérdidas económicas para el estado y los agricultores.

- **Control de plagas.-** La agricultura tradicional emplea productos químicos, los que deterioran el ambiente, afectando principalmente a los recursos agua, suelo y aire, también permiten que las plagas sean cada vez más resistentes y se propaguen con más facilidad sobre los cultivos.
- **Modificación de hábitat.-** Al alterar la cobertura vegetal se está alterando y modificando el hábitat de muchos animales que habitan en el lugar, provocando el desplazamiento hacia otras zonas, o lo que es aún más grave su desaparición y por ende un desequilibrio ecológico en el ecosistema.
- **Consumo humano.-** Los pobladores del sector utilizan el agua de riego para realizar las distintas actividades domésticas y también para su consumo, lo que ha originado que la mayoría de la población presente enfermedades gastrointestinales y cutáneas.
- **Calidad del agua.-** Las aguas de escorrentía arrastran consigo restos de productos químicos utilizados en la agricultura; grasas, jabones y detergentes de la limpieza de vajilla o del aseo personal, impidiendo que esta pueda ser más abajo utilizada y contaminando al curso del agua donde desemboca.

Una vez identificados los impactos positivos y negativos, se procede a elaborar la gráfica de interpretación de los resultados de la Matriz de Leopold, en donde se puede apreciar una nube de puntos distribuidos simétricamente en el primer y tercer cuadrante, estableciéndose un equilibrio entre el beneficio ambiental que se genera y el deterioro que se causa.

Con los resultados obtenidos de ésta matriz y la aplicación de fichas de diagnóstico y la matriz de jerarquización, que ayudan a la valoración de los impactos positivos y negativos; y a la vez permiten identificar las medidas correctivas, que deben aplicarse ya sea para minimizar los impactos negativos y/o maximizar los positivos; se propone posteriormente un Plan de Manejo Ambiental, que aprovecha plenamente todos los recursos con el objetivo de conservarlos y administrarlos para el futuro, de tal manera que se establezca un equilibrio en el ecosistema, asegurando la preservación del ambiente, y mejorando la calidad de vida de la población. (Guerrero & Rodríguez, 2005)

8.3 Uso del Agua en la Agricultura

La agricultura es el uso que mayor demanda del agua supone a nivel mundial. El riego de tierras agrícolas supone la utilización de un 70% de los recursos hídricos en el mundo. En los países en vías de desarrollo, muchas veces el agua utilizada para regadío es del 95% del total de usos del agua, y juega un papel esencial en la producción y seguridad de los alimentos. A largo plazo, el desarrollo y mejora de las estrategias agrícolas para estos países está condicionado al mantenimiento, mejora y expansión de la agricultura de regadío.

El agua usada para regadío proviene de fuentes naturales y alternativas. Fuentes naturales incluye el agua de lluvia y superficial de escorrentía (lagos y ríos). Estos recursos deben ser usados de una manera responsable y sostenible. La cantidad de agua que proviene de la lluvia depende de las condiciones atmosféricas de la zona. El agua superficial es un recurso limitado y, normalmente, requiere de la construcción de embalses y presas para su explotación con un significativo impacto ambiental.

En el mundo cerca del 70% del agua que se extrae se utiliza para producir alimentos.

Ecuador es uno de los países más ricos en agua de la región, tiene un promedio de 43mil 500 metros cúbicos por habitante al año. (Macías, M y Pin, Y (2010)

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos del Ecuador ha concesionado cerca del 37% de esa cantidad. En nuestro medio el nivel de tecnificación del riego es muy bajo. Más de la mitad de la superficie irrigada es por gravedad. Sólo 20 de cada 100 hectáreas utilizan sistemas de riego por aspersión y apenas 2 de cada 100 usan goteo. (Macías, M y Pin, Y (2010).

8.4 Componentes Ambientales.

El regadío produce efectos en distintos aspectos del medio ambiente, entre ellos, los concernientes a la atmósfera.

8.4.1 Aire

Existe la presencia de partículas de polvo y agentes contaminantes generados por el gas carbono que emana los carros y demás vehículos debido a que los sectores están expuestos libremente a vías de acceso.

Las plantaciones al estar cerca de las zonas pobladas, absorben agentes no productivos que pueden impedir el normal desarrollo del cultivo, además se evitará el uso de aerosoles o demás contaminantes del aire que puedan afectar también a la producción.

8.4.2 Agua

Se requiere de gran cantidad de agua para el proceso del regadío ya que es el elemento primordial para los cultivos.

El objetivo es lograr el uso más eficiente del agua en la agricultura, además de incentivar la producción y comercialización de frutas en los valles.

Un modelo de gestión es una experiencia exitosa en el manejo de recursos naturales o agropecuarios, validada y documentada" para "generar impactos sustentables".

El uso eficiente del agua atenúa los impactos del cambio climático porque prepara a los productores para enfrentar sequías o la aparición de enfermedades y plagas por exposición prolongada de las plantas al sol o a las heladas.

El uso del agua para riego debe cumplir con los análisis comprendidos y límites de concentración recomendados para distintos elementos en las aguas de riego de acuerdo a su contenido de boro, cloruro o sodio, etc.

8.4.3 Suelo

Debe ser un suelo fértil, con una importante composición de humus (o la sección orgánica del suelo), el suelo agrícola debe contar con nutrientes principales tales como los nitratos, amonio, fósforo, potasio, sulfato, magnesio, calcio, sodio, cloruro y otros como el hierro, el cobre, el manganeso aunque estos últimos en menor proporción. Todos estos nutrientes pueden ser reforzados y agregados de manera artificial a través de fertilizadores que se aplican en las zonas que más lo necesitan.

Es importante que los fertilizantes utilizados no sean perjudiciales ni tóxicos porque entonces luego esos tóxicos irán a los alimentos cultivados.

Otros elementos que también deben ser controlados para considerar a un suelo como un suelo apto para la agricultura son por ejemplo el pH del suelo, su textura y su conductividad energética. Estos tres, en los parámetros normales contribuirán a que aquellos cultivos crezcan más efectivamente y sean de mejor calidad, pudiendo ser consumidos por el ser humano sin ningún tipo de problema y convirtiéndose en productos de alta duración y resistencia a las posibles inclemencias del tiempo o de otros factores externos.

8.4.4 Clima

Los factores que más influyen sobre la absorción son la temperatura y la humedad. A medida que aumenta la temperatura se incrementa la absorción, debido a una mayor actividad bioquímica, hasta llegar a un nivel óptimo por encima del cual decrece progresivamente hasta paralizarse. Con bajas temperaturas ocurre lo contrario dado que se ve dificultada la actividad bioquímica y se produce una disminución de la solubilidad en el suelo. De modo semejante, ocurre que a medida que aumenta la humedad se produce un incremento en la absorción de nutrientes

8.4.5 Fauna

La fauna sobresaliente es típica del páramo, representada por ciervos enanos, lobos, conejos, venado, tigrillo, puma, comadreja, zorrillo, guatasa y guanta; esporádicamente, se hallan algunas llamas silvestres y se consideran en peligro de extinción debido al continuo vigilia por parte de los humanos y animales. Las aves más representativas son: gavilán, halcón peregrino, pava, paloma, tortolita, lechuza, búho, chotacabras, colibrí, tucán, carpintero, semillero, piranga, reynita, mirlos y golondrinas

8.4.6 Flora

Por su posición geográfica y diversidad de pisos ecológicos, la provincia posee una enorme riqueza en Flora teniendo como sus principales especies como pumín,

arrayán, laurel, cedro, cascarilla, árbol de cashca, baba, mortilón. Entre el pajonal crecen árboles y arbustos de romerillo mortiño, chuquiraguas, sigses.

8.5 Identificación de Impactos Ambientales.

Los principales impactos ambientales producidos por el regadío son:

- Afectación de la superficie y del entorno en general,
- Contaminación del aire
- Afectación de las aguas superficiales y freáticas o subterráneas
- Afectación de los suelos,
- Impacto sobre la flora y fauna,
- Cambios en el micro clima e impacto escénico posterior a la explotación.

En la matriz de Leopold, los impactos sirven para identificar qué actividades relacionadas por la explotación y beneficio del mineral afectan las características de los diferentes componentes ambientales. Colocando así un (+) a las actividades positivas y un (-) a las actividades negativas estableciendo las interacciones de componentes físico-químico, biológico, socio-económico.

Y mayormente afectado como subcomponente es la fauna acuática, entre peces y macro invertebrados sensibles a los concentrados de los componentes químicos. Y como componentes con mayor interacción económica es la economía debido a que directa e indirectamente es el soporte de la economía de la provincia.

Debido a tal contaminación de una u otra forma se trata de remediar, mitigar y apoyar a la eliminación de pasivos ambientales relacionados con la inadecuada disposición y uso de fertilizantes y el ordenamiento técnico ambiental en el sector agro con el fin de evitar que se generen nuevas fuentes de contaminación.

CONCLUSIONES

- Las mejoras en la gestión del agua que se dan en los diferentes períodos de carácter político no han sido suficientes para terminar con la inequidad en el acceso y distribución de este líquido vital, ya que su mal uso y desaprovechamiento condujeron a la desregulación de este sector agropecuario, desapareciendo y creando varias instituciones que planteen una respuesta con soporte ideológico de un nuevo modelo de gestión de los recursos hídricos, siendo el presente estudio una herramienta para los GAD's solucionen este gran problema.
- Solo mediante un plan de desarrollo sostenible de los recursos agua y suelo a través de un adecuado manejo de los mismos con la ayuda de la tecnología e infraestructura de riego, se hace factible preservar la productividad de cualquier cultivo y garantizar la economía de sus habitantes.
- La implementación de un modelo de gestión de riego que genere cambios productivos en el sector agrícola que haga cumplir sus objetivos sustentándose en los estudios técnicos y económicos favorables a la población.
- Se pudo observar que las prácticas ineficientes de riego provocan que se propicie un desperdicio del recurso agua y una degradación del recurso suelo por la falta de capacitación de los usuarios.
- De la capacitación y elección del sistema del riego adecuado depende la relación o porcentaje entre el volumen de agua efectivamente utilizado por las plantas y el volumen de agua retirado en la bocatoma. Del volumen de agua retirado en la bocatoma de un sistema de riego, una parte importante no es utilizada por las plantas.
- Con el cambio climático a nivel mundial que afecta a todos los sectores productivos, de industria, agropecuario, etc, en Ecuador se debe incentivar a la reutilización del líquido vital y suministro del mismo con calidad agricultura.

RECOMENDACIONES

- Los GADs deberían acatar los lineamientos impartidos por SENAGUA; y coordinar directamente con los usuarios, para poder dar respuestas precisas y oportunas, a los requerimientos del sistema de riego.
- Solo mediante un plan de desarrollo sostenible de los recursos agua y suelo a través de un adecuado manejo de los mismos con la ayuda de la tecnología e infraestructura de riego, se hace factible preservar la productividad de cualquier cultivo y garantizar la economía de sus habitantes.
- Mediante la evaluación de prospectiva estratégica a la gestión de riego, se identifican las variables de análisis antes de la ejecución del programa, ésta es rigurosa y totalmente alineada que permite establecer con claridad la actualidad y las estrategias a usar para obtener un futuro deseado.
- Aplicar las normas vigentes tanto de calidad ambiental y ley de aguas evitando así la contaminación de los recursos hídricos.
- Se recomienda el uso eficiente del agua y el manejo correcto de las instalaciones de riego de la Provincia de Bolívar para obtener beneficios satisfactorios.
- Incentivar a la empresa privada a tomar acciones para la reutilización del agua

LITERATURA

- **Modelo de Gestión de Riego.-** Es un esquema o marco de referencia para la administración de negocios privados para la obtención de ganancias económicas y en la administración pública en que se basan para desarrollar sus políticas y acciones y alcanzar sus objetivos como el bienestar social de la población.
- **Productividad Agrícola.-** Es la eficacia y la eficiencia con que se usan los recursos para obtener dicha producción medida en un porcentaje de la relación.
- **Matriz Productiva.-** Es el conjunto de interacciones entre los diferentes actores de la sociedad que utilizan los recursos que tienen a su disposición, con los cuales generan procesos de producción. Dichos procesos incluyen los productos, los procesos productivos y las relaciones sociales resultantes de esos procesos.
- **Línea Base.-** Se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y la evaluación sistemáticos de políticas y programas.
- **Competencias.-** Son capacidades de acción de un nivel de gobierno en un sector. Se ejercen a través de facultades. Las competencias son establecidas por la Constitución, la ley y las asignadas por el Consejo Nacional de Competencias.
- **Competencias Exclusivas.-** Son aquellas cuya titularidad corresponde a un solo nivel de gobierno, de acuerdo con la Constitución y la ley, y cuya gestión puede realizarse de manera concurrente entre diferentes niveles de gobierno.
- **Descentralización.-** La descentralización de la gestión del estado, consiste en la transferencia obligatoria, progresiva y definitiva de competencias, con los respectivos talentos humanos y recursos financieros, materiales y tecnológicos, desde el gobierno central hacia los gobiernos autónomos descentralizados.

- **Humanware.-** Son los recursos humanos de una organización. En otras palabras, son los elementos humanos de aplicaciones específicas según el ámbito de la empresa e institución donde se instalen los computadores.
- **Knoware.-** Es el conjunto de conocimientos y habilidades que posee un individuo para utilizar la Computadora. Son las competencias (destrezas) relativas a la aplicación de las herramientas computacionales en el trabajo diario.

GLOSARIO

Tabla 27

Definición de los términos usados

Término	Definición	Fuente
Glosario	Es un catálogo de palabras de una misma disciplina o de un campo de estudio, que aparece definidas, explicadas o comentadas.	http://definicion.de/glosario/#ixzz2Neel499N
GADs	Es la abreviación de Gobiernos Autónomos Descentralizados los cuales son organizaciones que gozan de autonomía política, administrativa y financiera, y se rigen y por los principios de solidaridad, subsidiariedad, equidad interterritorial, integración y participación ciudadana (según el nivel de gobierno al que corresponden pueden ser provinciales, cantonales, municipales o parroquiales)	Constitución Política de la República del Ecuador. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización – COOTAD. Art.28
COOTAD	Es la abreviación de Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, misma que es el cuerpo legal codificado que integra la normativa de todos los gobiernos autónomos descentralizados, como mecanismo para evitar la dispersión jurídica y contribuir a brindar racionalidad y complementariedad al ordenamiento jurídico.	Ministerio de Finanzas del Ecuador http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_ORGANIZACION_TERRITORIAL.pdf
MAGAP	El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca es la institución rectora del multisector, para regular, normar, facilitar, controlar, y evaluar la gestión de la producción agrícola, ganadera, acuícola y pesquera del país; promoviendo acciones que permitan el desarrollo rural y propicien el crecimiento sostenible de la producción y productividad del sector impulsando al desarrollo de productores, en particular representados por la agricultura familiar campesina, manteniendo el incentivo a las actividades productivas en general.	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. http://www.agricultura.gob.ec/
SENAG	Dirige la gestión integral e integrada de los recursos hídricos en todo el territorio nacional a través de políticas,	Secretaría del Agua, Ecuador.

UA	normas, control y gestión desconcentrada para generar una eficiente administración del uso y aprovechamiento del agua	http://www.agua.gob.ec/la-secretaria/
----	---	---

ANEXOS

- **Leyes Ambientales/Permisos vigentes**

Dentro de las leyes que intervienen en la formación y ejecución del proyecto se encuentra:

- **Ley de Gestión Ambiental**

La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia. (Ayala, 2000)

- **Ley de Régimen Municipal**

La Asociación de Municipalidades del Ecuador, contará con un equipo técnico de apoyo para las municipalidades que carezcan de unidades de gestiones ambientales, para la prevención de los impactos ambientales de sus actividades. (Catañón, 2000)

- **Ley de Régimen Provincial**

Los consejos provinciales efectuarán su planificación siguiendo los principios de conservación, desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. (Catañón, 2000)

- **Ley Forestal y de conservación de áreas Naturales y de vida silvestre.**

Contiene la Ley de Medio Ambiente y especifica que si la tala, quema o acción destructiva, se efectuare en lugar de vegetación escasa o de ecosistemas altamente lesionables, tales como manglares y otros determinados en la Ley y reglamentos; o si ésta altera el régimen climático, provoca erosión, o propensión a desastres, se sancionará con una multa equivalente al cien por ciento. (Ayala, 2000)

- **Ley de Aguas**

Aprobada el 06 de Agosto del 2014.

Garantiza el derecho humano al agua como el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura, entre otros aspectos.

También prohíbe toda clase de privatización del agua, por su trascendencia para la vida, la economía y el ambiente, por tanto, no puede ser objeto de ningún acuerdo comercial, con gobierno, entidad multilateral, o empresa privada nacional o extranjera. Su gestión será exclusivamente pública o comunitaria. Y no se reconoce ninguna forma de apropiación o de posesión individual o colectiva sobre el agua, cualquiera sea su estado, y se dispone su redistribución de manera equitativa, con lo que se combate de manera efectiva el acaparamiento en pocas manos.

- **Encuesta que se podría aplicar a los usuarios del sistema de riego en Bolívar**

La presente encuesta tiene por objetivo conocer cuales son los cultivos que se realizan en los diferentes sectores, la disposición de pago para mejorar la distribución del agua en el Sistema de Riego en Bolívar; por lo que solicito contestar en forma sincera y veraz a las siguientes preguntas. Por su valioso aporte anticipo mi agradecimiento.

Encuesta

Marque con una (x) en el literal que crea conveniente o llene los espacios asignados.

1. A que Sector Pertenece:

.....

2. ¿Que tiene sembrado?

a. (Principal)

b. (Alternativo)

3. Indique como riega su cultivo:

Por surco ()

Por Goteo ()

Por Aspersión ()

4. ¿Llega el agua a su terreno en forma adecuada?

Si () No ()

5. ¿Pagaría un valor adicional mensual para mejorar el servicio de distribución del agua y

mantenimiento del canal de riego?

Si () Valor:

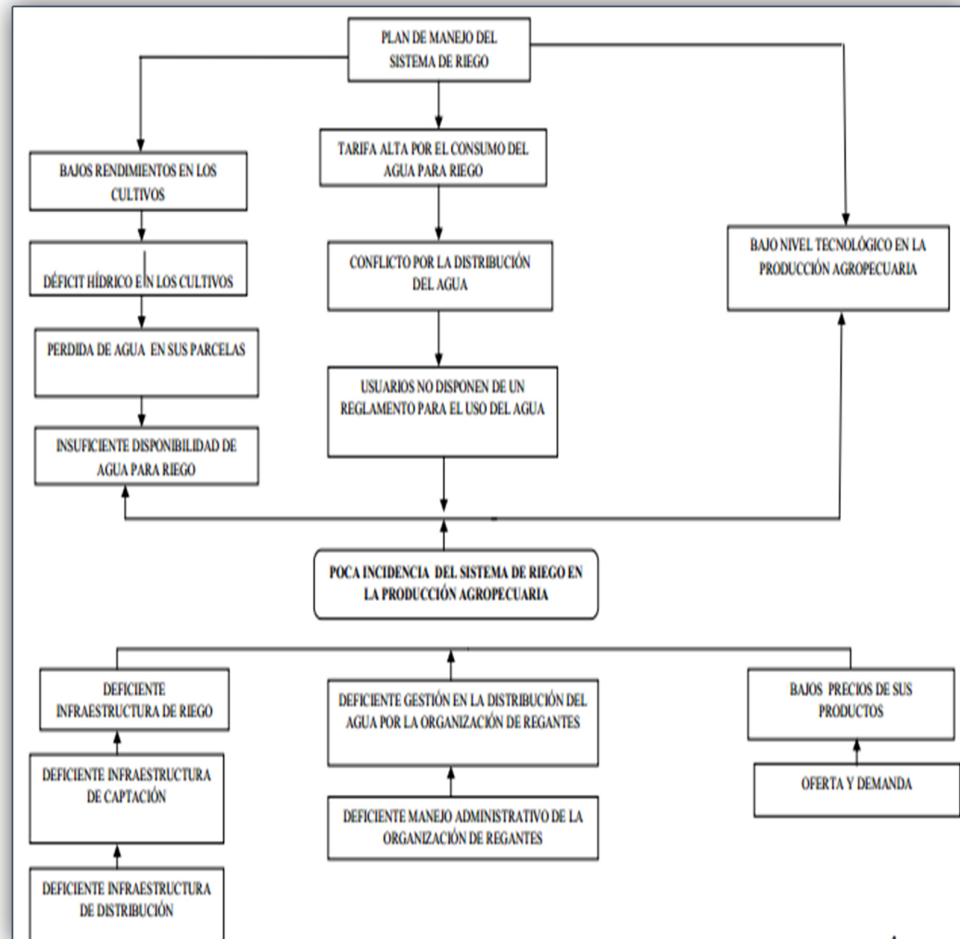
No ()

6. ¿Esta Ud. de acuerdo que la Junta Directiva del Sistema de Riego Montúfar utilice

tecnología para mejorar la distribución del agua?

Si () No ()

- **Árbol de problemas que generan la implementación de un plan de manejo sistema sistema de riego**



FUENTES DE INFORMACIÓN

- **Bibliografía**

- Acevedo, G. (2014). *Megatendencias Relevantes en el Contexto Agropecuario Colombiano*.
- Ackoff, R. (1970). *Planificación Estratégica y Operativa*.
- Ayala, J. (2000). *Mejoramiento de la distribución del Sistema de Riego Montúfar, mediante la autorización de compuertas principales del canal central*.
- Barbosa, E. F. (2013). *Proyectos Educativos y Sociales: Planificación, seguimiento y control*.
- Bolívar, G. P. (05 de 11 de 2014). *Gobierno Provincial de Bolívar*. Recuperado el 29 de 11 de 2014, de Provincia de Bolivar - Ecuador:
- Camera. (2003). Folleto Divulgatorio de los Recursos Hídricos en ña Provincia de Bolívar. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar.
- Catañón, G. (2000). *Ingeniería del Riego, Utilización Racional del Agua*. San Cristóbal – España: Editorial Mónica Elvira.
- Desarrollo, S. N. (s.f.). *Territorio y Descentralización*. Recuperado el 29 de 11 de 2014, de Competencia de Riego y drenaje:
- Goldratt, E. (1980). *Teoría de Restricciones*.
- Guerrero, I., & Rodríguez, S. (2005). *Evaluación de Impactos Ambientales y propuesta del Plan de manejo ambiental del proyecto de riego Ambuqui*.
- Independe, D. R. (2013). *Sistema Integral del Riego*. Recuperado el 29 de 11 de 2014
- Jobeet. (2010). *Análisis de escenarios*.
- Kaplan, N. (1996). *Strategic Maps*.
- LabFerrer. (2012). *ECH2O SYSTEM*.
- Mojica, F. (2008). *Modelos de Prospectiva Estratégica*. Bogotá.
- Moro, L. (2009). *Gestión actual de una ONG*. Madrid: LIDEditorial.com.
- NACIONAL, A. (06 de 08 de 2014).
- Ortegón, E. (2005). *Metodología del Marco Lógico para la Planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*.
- Rubí, M. (1996). *Administración de Riesgos con un enfoque empresarial*.
- Snellen, W. B. (1997). *Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Riego*. Roma.

- **Webliografía**

<http://www.recursostratgicos.gob.ec/biblioteca/>

<http://suia.ambiente.gob.ec/ambienteseam/index.seam>

<http://www.agua.gob.ec/>

<http://www.bolivar.gob.ec/>

<http://www.finanzas.gob.ec/>