

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**

**PROPUESTA DE MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA PARA EL  
RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PENÍNSULA DE SANTA  
ELENA – PSE**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER  
EN RECURSOS HÍDRICOS CON MENCIÓN EN DISEÑO DE PROYECTOS  
HIDRÁULICOS**

**ING. MARCELO EDUARDO NIETO GARZÓN**  
**nieto\_me@yahoo.com**

**DIRECTOR: ING. REMIGIO HERNÁN GALÁRRAGA SÁNCHEZ, MSc., Ph.D.**  
**remigio.galarraga@epn.edu.ec**

**Quito, Noviembre 2014**

## **DECLARACIÓN**

Yo Marcelo Eduardo Nieto Garzón, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**ING. MARCELO EDUARDONIETO GARZÓN**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Marcelo Eduardo Nieto Garzón, bajo mi supervisión.

---

**ING. REMIGIO H. GALÁRRAGA, MSc., Ph.D.**

**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Un profundo agradecimiento a mi director de Tesis Ing. Remigio Galárraga por haber sido una guía en el desarrollo de este trabajo, también un agradecimiento al Ing. Napoleón Burbano (INAMHI), al Ing. Jacinto Soria (MAGAP), al Economista José Alfredo Ordeño (Gerente Proyecto PIDAASSE), por haberme brindado información indispensable para el desarrollo de este proyecto, a mi familia, por el amor, y la ayuda que necesitaba para culminar esta meta trazada.

## DEDICATORIA

La presente Tesis, se lo dedico con todo mi corazón a mis padres Miguel y Norma, a mi esposa Viviana, y muy especial a mis hijos Gabrielito, y Emily, quienes con su cariño y comprensión supieron brindarme todo el apoyo para la culminación del mismo.

Vivita, Gabrielito, y Emily, prometo desde hoy estar junto a ustedes, apoyándoles y guiándoles todos los días, y gracias por haber tenido paciencia en todo este tiempo.

Marcelo Nieto  
Quito, 02 de Junio de 2014

## CONTENIDO

### ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN .....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
DEDICATORIA.....	V
CONTENIDO .....	VI
LISTA DE CUADROS.....	XI
LISTA DE GRÁFICOS .....	XV
SIMBOLOGÍA Y SIGLAS.....	XVIII
RESUMEN .....	XX
PRESENTACIÓN .....	XXII
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.1.2.1 OBJETIVO GENERAL .....	3
1.1.2.2 OJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
<b>CAPITULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
2.1INTRODUCCIÓN .....	4
2.1.1 BREVE HISTORIA .....	4
2.1.2 SUELOS FÉRTILES .....	5
2.1.3 LA ESCASEZ DE AGUA PARA LA PRODUCCIÓN .....	5
2.1.4 CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA .....	6
2.1.5 DESERTIFICACIÓN DE LOS SUELOS .....	7
2.1.6 CONTAMINACIÓN .....	7
<b>CAPITULO 3: GEOGRAFÍA, AGRICULTURA, HIDROMETEREOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES DE LA PSE.....</b>	<b>8</b>
3.1 INTRODUCCIÓN .....	8
3.1.1 GEOGRAFÍA .....	8
3.1.2 DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA .....	8

3.1.2.1 SALINAS .....	10
3.1.2.2 LA LIBERTAD .....	10
3.1.2.3 SANTA ELENA .....	10
3.1.3 RELIEVE .....	12
3.1.4 HIDROMETEREOLOGÍA .....	12
3.1.4.1 PRECIPITACIÓN .....	14
3.1.4.2 TEMPERATURA .....	15
3.1.5 RECURSOS NATURALES .....	17
3.1.5.1 RECURSOS NO RENOVABLES .....	17
3.1.5.1.1 PETRÓLEO .....	17
3.1.5.1.2 MINERÍA .....	18
3.1.5.2 RECURSOS RENOVABLES .....	18
3.1.5.2.1 SUELO .....	19
3.1.5.2.1.1 CULTIVOS .....	21
3.1.5.2.2 BOSQUES PROTECTORES.....	22
3.1.5.2.3 FAUNA .....	22
3.1.5.3 RECURSOS HIDRICOS .....	23
3.1.5.3.1 CUENCAS HIDROGRÁFICAS .....	23
3.1.5.3.2 EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS POZOS .....	25
3.1.5.4 ZONA ÁRIDA DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA....	28
3.1.5.4.1 INDICE Y RÉGIMEN DE ARIDEZ.....	28
<b>CAPITULO 4: MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA PARA LA AGRICULTURA EN LA PSE.....</b>	<b>32</b>
4.1 INTRODUCCIÓN.....	32
4.2 METODOLOGÍA EMPLEADA: ESTUDIO DEL TRASVASE CHONGÓN SAN VICENTE Y SU ÁREA DE INFLUENCIA .....	33
4.2.1 PARROQUIA RURAL COLONCHE .....	36
4.2.2 PARROQUIA MANGLARALTO .....	36
4.2.3 PARROQUIA JULIO MORENO.....	36

4.2.4 INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA EN LA PSE .....	36
4.2.5 PRESA SAN VICENTE .....	38
4.2.6 TRASVASE CHONGÓN - SAN VICENTE .....	39
4.2 ANÁLISIS OFERTA VS. DEMANDA DE AGUA PARA LOS AÑOS 2010 - 2050 .....	45
4.2.1 VOLUMEN DEMANDADO .....	45
4.2.2 NECESIDADES HÍDRICAS PARA EL RIEGO .....	47
4.2.3 REQUERIMIENTO DE AGUA DE UN CULTIVO .....	47
4.3 ENCUESTA DE LOS MÉTODOS DE RIEGO.....	52
4.3.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	52
4.3.2 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LA PARROQUIA DE COLONCHE.....	53
4.3.3 DISEÑO DE LA ENCUESTA.....	54
4.3.4 RESULTADOS OBTENIDOS.....	55
4.3.5 PROYECTO PIDAASSE.....	60
4.4 PROPUESTA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA PARA RIEGO EN LA ZONA ÁRIDA DE LA PSE.....	68
4.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	68
4.4.2 SUSTENTABILIDAD... .....	68
4.4.2.1 SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL.....	69
4.4.2.2 SUSTENTABILIDAD SOCIAL.....	70
4.4.2.3 SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA.....	70
4.4.3 PROPUESTA EN LO SOCIAL, MEDIO AMBIENTE Y ECONÓMICO.....	71
4.4.3.1 SUSTENTABILIDAD SOCIEDAD – MEDIO AMBIENTE.....	72
4.4.3.2 SUSTENTABILIDAD MEDIO AMBIENTE – ECONOMÍA..	74
4.4.3.3 SUSTENTABILIDAD ECONOMÍA - SOCIEDAD.....	76



4.5 PLAN NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE 2012 .2027.....	79
<b>CAPÍTULO 5: SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO.....</b>	<b>85</b>
5.1 SISTEMA DE RIEGO .....	85
5.1.1 MÉTODOS DE RIEGO .....	85
5.1.1.1 RIEGO POR SUPERFICIE .....	86
5.1.1.1.1 RIEGO POR INUNDACIÓN.....	86
5.1.1.1.2 RIEGO POR SURCOS .....	87
5.1.1.2 RIEGO PRESURIZADO .....	89
5.1.1.2.1 RIEGO POR ASPERSIÓN .....	89
5.1.1.2.2 RIEGO LOCALIZADO .....	91
5.1.1.2.2.1 RIEGO POR GOTEO .....	92
5.1.1.2.2.2 RIEGO POR MICROASPERSIÓN.....	94
5.1.2 ELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE RIEGO .....	95
5.1.3 EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE RIEGO.....	97
5.1.3.1 EFICIENCIA DE APLICACIÓN DE AGUA.....	98
5.1.4 BALANCE HÍDRICO DEL SUELO .....	99
5.2 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO.....	100
5.2.1 FUENTE DE AGUA .....	100
5.2.2 CABEZAL DE RIEGO .....	101
5.2.2.1 ESTACIÓN DE BOMBEO .....	101
5.2.2.2 SISTEMA DE FILTRADO .....	102
5.2.2.2.1 SELECCIÓN DE FILTROS .....	103
5.2.2.3 UNIDAD DE FERTILIZACIÓN .....	104
5.2.2.3.1 TANQUE DE FERTILIZACIÓN .....	104
5.2.2.3.2 VENTURI .....	104
5.2.2.3.3 BOMBAS DE INYECCIÓN .....	104
5.2.2.4 UNIDAD DE AUTOMATIZACIÓN .....	105
5.3 MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE RIEGO .....	105

5.4 INFORMACIÓN PRELIMINAR PARA REALIZAR EL DISEÑO DE UNA PARCELA EN LA ZONA ÁRIDA.....	106
5.5 ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DE RIEGO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE SANTA ELENA .....	106
5.5.1 BATERÍAS DE TENSÍOMETROS .....	107
5.5.2 DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LOS SISTEMAS DE RIEGO .....	109
5.5.3 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE RIEGO.....	112
5.5.4 CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ETo).....	114
5.5.5 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS Y TIEMPO DE RIEGO .....	115
5.5.6 DETERMINACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO.....	117
5.6 TECNIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EN EL ECUADOR.	118
5.6.1 TECNIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EN LA PSE..	119
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	128
6.1 CONCLUSIONES .....	128
6.2 RECOMENDACIONES.....	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133
ANEXOS.....	138
ANEXO 1: RESPALDOS FÍSICOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LA PARROQUIA DE COLONCHE.....	139
ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS DE LA VISITA REALIZADA AL EMBALSE SAN VICENTE.....	170
ANEXO 3: ESTUDIOS REALIZADOS POR EMPRESAS SOBRE MÉTODOS DE RIEGO.....	173

## LISTA DE CUADROS

CUADRO 1.1	VOLUMEN DE AGUA EN KM <sup>3</sup> Y PORCENTAJE DE AGUA DULCE EN EL PLANETA.....	2
CUADRO 3.1	CANTIDAD DE HABITANTES EN LA PSE.....	11
CUADRO 3.2	EXTENSIÓN DE LOS CANTONES Y PARROQUIAS DE LA PSE.....	11
CUADRO 3.3	ANUARIO METEOROLÓGICO – PRECIPITACIÓN.....	15
CUADRO 3.4	ANUARIO METEOROLÓGICO – TEMPERATURA.....	16
CUADRO 3.5	CARACTERÍSTICAS DE USOS DE SUELO EN LA PSE.....	19
CUADRO 3.6	CULTIVOS DE MAYOR PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.....	21
CUADRO 3.7	CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y TIPO DE RÉGIMEN DE LOS RÍOS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA ..	23
CUADRO 3.8	TASAS DE ESCORRENTÍA PARA LAS CUENCAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA .....	24
CUADRO 3.9	CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA - SANTA ELENA.....	25
CUADRO 3.10	EMBALSES EN FUNCIONAMIENTO EN LA PSE.....	27
CUADRO 3.11	CLASES DE ARIDEZ.....	28
CUADRO 3.12	ESCALA DEL RÉGIMEN DE ARIDEZ.....	29
CUADRO 3.13	ESCALA DEL RÉGIMEN DE ARIDEZ DEL ECUADOR...	29
CUADRO 3.14	EVAPOTRANSPIRACIÓN – PRECIPITACIÓN - ÍNDICE DE ARIDEZ DE PSE.....	31
CUADRO 4.1	COMUNAS DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA.....	34
CUADRO 4.2	POBLACIÓN DEL CANTÓN SANTA ELENA A NIVEL PARROQUIAL.....	35
CUADRO 4.3	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DE LA PSE.....	37
CUADRO 4.4	CURVA ELEVACIÓN – ÁREA – CAPACIDAD DEL EMBALSE SAN VICENTE.....	39

CUADRO 4.5	SECTORIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO. (PROYECTO DEL TRASVASE DESDE EL CANAL CHONGÓN - SUBE Y BAJA A LA PRESA SAN VICENTE EN EL CANTÓN SANTA ELENA).....	39
CUADRO 4.6	ESTRUCTURA DE LA SUPERFICIE DE TIERRA BAJO RIEGO EN LA ZONA DE RIEGO JAVITA.....	43
CUADRO 4.7	USO DEL SUELO EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....	44
CUADRO 4.8	DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS CULTIVOS.....	44
CUADRO 4.9	DOTACIÓN MEDIA INICIAL DE CANTIDAD DE AGUA POR HABITANTE/DIA.....	45
CUADRO 4.10	DEMANDA AGUA PARA CONSUMO HUMANO, PARROQUIAS MANGLARALTO, COLONCHE, Y JULIO MORENO, METROS CÚBICOS POR AÑO.....	46
CUADRO 4.11	NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS.....	47
CUADRO 4.12	REQUERIMIENTO DE AGUA DE LOS CULTIVOS.....	48
CUADRO 4.13	FACTOR DE CULTIVO POR ETAPA DE CRECIMIENTO.....	49
CUADRO 4.14	TRASVASE CHONGÓN – SAN VICENTE, OFERTA Y DEMANDA DEL AGUA 2010 - 2029.....	50
CUADRO 4.15	TRASVASE CHONGÓN – SAN VICENTE, OFERTA Y DEMANDA DEL AGUA 2030 - 2050.....	51
CUADRO 4.16	TENENCIA DE TIERRAS DE LA SUPERFICIE DE TIERRA BAJO RIEGO EN EL VALLE DE JAVITA.....	53
CUADRO 4.17	RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	54
CUADRO 4.18	IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO PIDAASSE.....	61
CUADRO 4.19	COBERTURA DEL PROYECTO PIDAASSE.....	63

CUADRO 4.20	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD PARA EL CULTIVO DE MAÍZ.....	66
CUADRO 4.21	PUNTO DE EQUILIBRIO DEL MAIZ.....	66
CUADRO 4.22	RENDIMIENTO – VENTA – COSTOS CULTIVO DEL MAÍZ.....	67
CUADRO 4.23	PROPUESTA EN LO SOCIAL, MEDIO AMBIENTE Y ECONÓMICO.....	71
CUADRO 4.24	PRINCIPALES PROBLEMAS Y DEMANDAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE EN LA REGIÓN COSTA.....	79
CUADRO 4.25	PORCENTAJES REFERENCIALES EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.....	80
CUADRO 4.26	OBJETIVOS Y POLÍTICAS DEL PLAN NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE.....	82
CUADRO 4.27	GESTIÓN A CARGO DEL GOBIERNO CENTRAL.....	84
CUADRO 5.1	FACTORES QUE FAVORECEN EN LA ELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE RIEGO.....	96
CUADRO 5.2	VALORES DE EFICIENCIA PARA LOS SISTEMAS DE RIEGO.....	97
CUADRO 5.3	DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL BALANCE HÍDRICO.....	99
CUADRO 5.4	SELECCIÓN DE FILTROS VS. TIPO DE ELEMENTO...	104
CUADRO 5.5	GUIA PARA EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO.....	105
CUADRO 5.6	UBICACIÓN Y NÚMERO DE BATERÍAS DE TENSÍOMETROS.....	108
CUADRO 5.7	VALORES DE COEFICIENTES DE UNIFORMIDAD.....	110
CUADRO 5.8	RESULTADOS DE LA EVALUCACIÓN DEL CU.....	111

CUADRO 5.9	CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN LAS NORMAS RIVERSIDE.....	113
CUADRO 5.10	RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUAS REALIZADA..	114
CUADRO 5.11	MÉTODOS PARA CALCULAR LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL $E_{to}$ .....	114
CUADRO 5.12	CÁLCULO DE LA EVAPORACIÓN, GRANJAS EXPERIMENTALES: CHONGÓN, PLAYAS, EL AZÚCAR.....	115
CUADRO 5.13	RESULTADOS DE LOS VOLÚMENES DE AGUA APLICADOS PARA LOS DIFERENTES CULTIVOS.....	117
CUADRO 5.14	COMPARACION DE AHORRO DE AGUA ENTRE EL CROPWAT, TINA DE EVAPORACIÓN TIPO “A” Y LA LÁMINA EFECTIVAMENTE APLICADA A PARTIR DE LECTURAS DE TENSÍOMETROS PARA EL CULTIVO DE UVA.....	118
CUADRO 5.15	NÚMERO DE FINCAS Y AREA REGADA SEGÚN EL SISTEMA DE RIEGO EN EL ECUADOR.....	119
CUADRO 5.16	MÉTODOS DE RIEGO POR REGIÓN.....	119
CUADRO 5.17	ESTRUCTURA DE LA SUPERFICIE DE TIERRA BAJO RIEGO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL TRASVASE	120
CUADRO 5.18	MODELO DE FINCAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA..	123
CUADRO 5.19	PORCENTAJE DE RIEGO POR GOTEO Y RIEGO POR ASPERSION EN EL MODELO DE FINCA.....	125
CUADRO 5.20	MÉTODOS DE RIEGO VS. AHORRO DE AGUA.....	126
CUADRO 5.21	CANTIDAD DE AGUA UTILIZADA POR CADA MÉTODO DE RIEGO – TRASVASE CHONGÓN – SAN VICENTE .....	127
CUADRO 5.22	CANTIDAD DE AGUA UTILIAZADA POR CADA MÉTODO DE RIEGO PARA TODA LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.....	127

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.1	DISTRIBUCIÓN GLOBAL DEL AGUA.....	1
GRÁFICO 3.1	MAPA DE UBICACIÓN DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA Y SU DIVISIÓN POLÍTICA.....	9
GRÁFICO 3.2	UBICACIÓN DE LOS CANTONES DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA.....	9
GRÁFICO 3.3	MAPA DE SUELOS DE LA PSE.....	12
GRÁFICO 3.4	POSICIÓN HABITUAL DE LA CORRIENTE DE HUMBOLT.....	13
GRÁFICO 3.5	CLASIFICACIÓN DE ZONAS CLIMÁTICAS SEGÚN KOPPEN PARA LA PSE.....	14
GRÁFICO 3.6	MAPA DE ISOYETAS DE PRECIPITACIÓN DE LA PSE.....	15
GRÁFICO 3.7	MAPA DE ZONAS DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LA PSE.....	16
GRÁFICO 3.8	MAPA DE ZONAS DE NÚMERO DE MESES SECOS DE LA PSE.....	17
GRÁFICO 3.9	CARACTERÍSTICAS DE USOS DE SUELO EN LA PSE.....	20
GRÁFICO 3.10	MAPA DE USO DE SUELO EN EL CANTÓN DE SANTA ELENA.....	21
GRÁFICO 3.11	ZONAS ÁRIDAS DEL ECUADOR.....	30
GRÁFICO 3.12	EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA, PRECIPITACIÓN MEDIA VS. TIEMPO.....	31
GRÁFICO 4.1	DIVISIÓN PARROQUIAL DEL CANTÓN SANTA ELENA.	34
GRÁFICO 4.2	IMPLANTACIÓN GENERAL DE LA PRESA SAN VICENTE.....	38
GRÁFICO 4.3	PROYECTO DE DESARROLLO AGRÍCOLA VALLE DEL RÍO JAVITA .....	40
GRÁFICO 4.4	LETRERO UBICADO EN LA PRESA DE SAN VICENTE	41

GRÁFICO 4.5	UBICACIÓN DEL PROYECTO – TRASVASE CHONGÓN SAN VICENTE.....	42
GRÁFICO 4.6	ESQUEMA DEL TRASVASE DESDE LA PRESA CHONGÓN AL EMBALSE DE LA PRESA SAN VICENTE	43
GRÁFICO 4.7	CURVA DEL COEFICIENTE DEL CULTIVO $K_c$ .....	49
GRÁFICO 4.8	ENCUESTA SOBRE LA ADQUISICIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO .....	54
GRÁFICO 4.9	ENCUESTA GÉNERO Y EDAD EN AÑOS.....	56
GRÁFICO 4.10	ENCUESTA ÁREA Y TERENO CULTIVABLE.....	56
GRÁFICO 4.11	ENCUESTA TIPOS DE CULTIVO.....	57
GRÁFICO 4.12	ENCUESTA TIPO DE FUENTE DE AGUA Y PRÁCTICAS DE RIEGO.....	58
GRÁFICO 4.13	ENCUESTA CANTIDAD DE AGUA Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO.....	59
GRÁFICO 4.14	IMPACTO PRODUCTIVO DEL PROYECTO PIDAASSE...	62
GRÁFICO 4.15	LETRERO PROYECTO PIDAASSE.....	64
GRÁFICO 4.16	EL MAIZ.....	65
GRÁFICO 4.17	SISTEMA DE RIEGO INSTALADO POR PIDAASSE EN COMUNA EL ZAPOTAL.....	65
GRÁFICO 4.18	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	67
GRÁFICO 4.19	SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA, AMBIENTAL Y SOCIAL.....	69
GRÁFICO 4.20	ACCIONES PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL AGUA PARA RIEGO.....	72
GRÁFICO 4.21	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	73
GRÁFICO 5.1	RIEGO POR INUNDACIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ	86
GRÁFICO 5.2	RIEGO POR SURCOS.....	87
GRÁFICO 5.3	SECCIÓN DE LOS SURCOS: TIPO “U” Y TIPO “C”.....	88



GRÁFICO 5.4	SECCIÓN TRANSVERSAL HUMEDECIDA EN EL RIEGO POR SURCOS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO, SOBRE DOS TIPOS DE SUELOS.....	89
GRÁFICO 5.5	RIEGO POR ASPERSIÓN.....	90
GRÁFICO 5.6	RIEGO POR GOTEO.....	93
GRÁFICO 5.7	DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN UN BULBO MOJADO POR UN GOTERO.....	93
GRÁFICO 5.8	RIEGO POR MICROASPERSIÓN.....	94
GRÁFICO 5.9	LÍNEAS DE FLUJO DEL AGUA, LÍNEAS EQUIPOTENCIALES, FRENTE HÚMEDO Y DIÁMETROS MOJADOS EN RIEGO POR GOTEO, Y MICROASPERSIÓN.....	95
GRÁFICO 5.10	PERFIL DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA APLICADA.....	98
GRAFICO 5.11	ESQUEMA DEL BALANCE HÍDRICO DE LA ZONA RADICULAR.....	100
GRÁFICO 5.12	FUENTE DE AGUA, RESERVORIO, AL PIE DEL ÁREA A REGAR.....	101
GRÁFICO 5.13	EQUIPO DE BOMBEO.....	102
GRÁFICO 5.14	TIPOS DE FILTRADOS.....	103
GRÁFICO 5.15	EL TENSÍOMETRO Y SUS PARTES.....	108
GRÁFICO 5.16	UNIFORMIDAD VS. EFICIENCIA DE APLICACIÓN.....	110
GRÁFICO 5.17	CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN LAS NORMAS RIVERSIDE.....	112
GRÁFICO 5.18	TANQUE CLASE A Y SU UBICACIÓN.....	116
GRÁFICO 5.19a	MODELO DE FINCAS: 2 HECTÁREAS.....	121
GRÁFICO 5.19b	MODELO DE FINCAS: 5 HECTÁREAS.....	121
GRÁFICO 5.19c	MODELO DE FINCAS: 10 HECTÁREAS.....	122
GRÁFICO 5.19d	MODELO DE FINCAS: 25 HECTÁREAS.....	122

## SIMBOLOGÍA Y SIGLAS

%	Porcentaje
°	Grados
°c	Grado centígrado
'	Minutos
"	Segundos
Ha	Hectáreas
hab	Habitante
Km	Kilómetro
Km <sup>2</sup>	Kilómetro cuadrado
l/s	Litro por segundo
m	Metro
mm	Milímetro
m.s.n.m	Metro sobre el nivel del mar
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
Hm <sup>3</sup>	Hectómetro cúbico
MMC	millones de metros cúbicos
Mw	Megawatio
TM	Tonelada métrica
USD	Dólares de los Estados Unidos de América
ETP	Evapotranspiración potencial
CU	Coeficiente de Uniformidad
DINAREM	Dirección de Recursos Naturales Renovables y Ordenamiento Rural
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
IGM	Instituto Geográfico Militar
ESPAC	Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censo

FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
CEDEGÉ	Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas
INERHI	Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos.
CIDINT	Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
MAE	Ministerio del Ambiente
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
CNC	Consejo Nacional de Competencias
CNPMLTA	Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnología Ambientales – Colombia
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas - España
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Península de Santa Elena, localizada al suroeste de la cuenca hidrográfica del Río Guayas. Limita al norte con la provincia de Manabí, al sur y oeste con el Océano Pacífico, y al este con la cuenca del Río Guayas, y este último separada por la cordillera Chongón - Colonche.

Este trabajo pretende proponer acciones para que el manejo del agua para el riego en las zonas áridas de la Península se realice en forma sustentable.

Para realizar la misma, por movilidad, disponibilidad de la información, acceso de vías, crecimiento y desarrollo, se ha escogido una zona representativa de la provincia, donde se está construyendo uno de los proyectos emblemáticos del país, y corresponde al Traspase Chongón - San Vicente, el mismo que cubrirá una demanda de agua para 7700 hectáreas de cultivo, y servirá para suplir las necesidades de consumo humano para el sector norte de la península.

En esta zona de estudio, se obtendrá información como: número de habitantes, oferta y demanda de agua tanto para consumo humano como para la agricultura, tipos de cultivos, y métodos de riego utilizados.

Además se incluye como parte de la propuesta el comparar algunos cultivos con diferentes métodos de riego, donde se observe su rendimiento en producción, y el porcentaje en ahorro de agua.

## SUMMARY

This thesis work was developed in the Santa Elena's peninsula, which is located at the southeast part of the Guayas river basin. It borders on the north by the Manabí province, on the south and on the west by the Pacific Ocean and on the east by the Guayas river basin, which is separated by the Chongón - Colonche mountain chain.

The objective of this thesis work is to propose actions to handle sustainably the irrigation water on the Santa Elena's peninsula arid zones.

In order to complete this work a specific zone was selected based on mobility, information availability, roads, growth and development. This zone is the best representation of the province on which an emblematic Ecuadorian project is being built, this is, the Chongón – San Vicente transfer station, which will either cover water demands for crops up to 7.000 ha and to supply fresh water for human consumption needs for the north part of the Santa Elena's peninsula.

In this area of study, some information will be obtained, like number of inhabitants, water supply and demand for human consumption and agriculture, type of crops and for the different irrigation methods.

Also, as part of the proposal of this thesis work, a comparison about some type of crops with different irrigation methods is included, on which is visible their performance in production and saving water consumption.

## PRESENTACIÓN

La Península de Santa Elena (PSE), tiene el 74% de su superficie en zonas desérticas, donde existe poca precipitación, pero su suelo es apto para la agricultura, es ahí que se necesita realizar acciones con la finalidad de que el recurso hídrico proveniente de embalses, pozos, canales, perdure en el tiempo manteniendo su cantidad y calidad.

El objetivo de este estudio es proponer acciones para que el manejo del agua para el riego en las zonas áridas de la PSE tenga viabilidad social, y se la realice en forma sustentable.

El estudio está distribuido en seis capítulos y los anexos, como se indica a continuación:

**Capítulo 1. Introducción y Objetivos.-** Se presenta la distribución global de agua en la superficie terrestre, se menciona el concepto de zona árida, y sus características, y además se presenta el objetivo general y los objetivos específicos en los cuales está enfocado este estudio.

**Capítulo 2. Planteamiento del Problema.-** Se relata la historia como ha sido afectada la Península de Santa Elena, provocando una disminución en su recurso hídrico, por la ausencia de precipitaciones. Se indica la fertilidad de su suelo, la escasez de agua para la producción, la calidad de aguas subterráneas en la zona, y se menciona sobre la desertificación de los suelos y la contaminación ambiental.

**Capítulo 3. Geografía, Agricultura, Hidrometeorología, y recursos naturales de la PSE.-** Se indica todo lo referente a la PSE, en cuanto a su geografía, división política, su relieve, su clima, sus fuentes de agua, y el tipo de cultivos.

**Capítulo 4. Manejo Sustentable del Agua para la Agricultura de la PSE.-** Para el desarrollo de este tema fue necesario analizar el estudio del Trasvase

Chongón- San Vicente (realizado por CEDEGÉ), en el que se contempla la infraestructura hidráulica, la zonificación de los áreas de riego, la estructura de la tenencia de tierra en el área de cobertura, y se presenta el análisis de oferta y demanda del consumo de agua. Se presenta los resultados de la encuesta cuyo objetivo principal es la aceptación e implementación de los sistemas de riego en sus cultivos. Además se presenta un análisis financiero con el cultivo de maíz, y finalmente se incluye un breve resumen del Plan Nacional de Riego y Drenaje presentado por el MAGAP en el 2012.

**Capítulo 5. Sistema de Riego Tecnificado.-** Se resume los diferentes métodos de riego que existen actualmente, y se realiza un análisis de cuál método de riego es el que ayuda a incrementar la producción, optimizando el recurso agua, para el área de cobertura por el trasvase.

**Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones.-** Se presenta las conclusiones obtenidas del análisis y de las encuestas realizadas. Además se realiza recomendaciones al momento de realizar el diseño, durante el manejo de un sistema de riego tecnificado.

**Anexos.-** Presentación en físico de las encuestas realizadas a la población del sector del embalse San Vicente, fotografías del mismo sector, y cuadros de investigaciones realizadas por algunas empresas afines a los sistemas de riego .

# CAPITULO 1

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

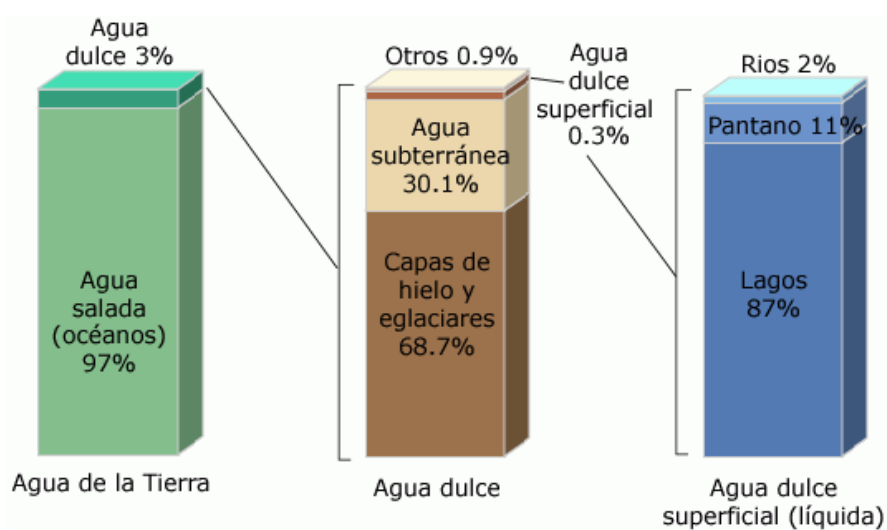
### 1.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas con los que se encuentra la agricultura actual a nivel mundial es la escasez de agua, y específicamente en las zonas áridas o semiáridas.

Aproximadamente el 70 % de la superficie terrestre está cubierta de agua, y menos del 3% de ella es agua dulce. Esta agua dulce se presenta en diversas formas: 68.7% en forma de hielos polares y 30.1% en forma de agua subterránea difícilmente accesible. Sólo un 0.3% se encuentra fácilmente disponible en ríos, lagos, y pantanos, tal como se indica en el gráfico 1.1, y en forma detallada en el cuadro 1.1.

#### GRÁFICO 1.1

##### DISTRIBUCIÓN GLOBAL DEL AGUA



Fuente: Gleick, 1996.



**CUADRO 1.1****VOLUMEN DE AGUA EN KM<sup>3</sup> Y PORCENTAJE DE AGUA DULCE EN EL PLANETA**

<b>Fuente de agua</b>	<b>Volumen de agua, en kilómetros cúbicos</b>	<b>Porcentaje de agua dulce</b>	<b>Porcentaje total de agua</b>
Océanos, Mares y Bahías	1,338,000,000	--	96.54
Capas de hielo, Glaciares y Nieves Perpetuas	24,064,000	68.7	1.74
Agua subterránea	23,400,000	--	1.69
Dulce	10,530,000	30.1	0.76
Salada	12,870,000	--	0.93
Humedad del suelo	16,500	0.05	0
Hielo en el suelo y gelisuelo (permafrost)	300,000	0.86	0.0216
Lagos	176,400	--	0.0127
Dulce	91,000	0.26	0.0066
Salada	85,400	--	0.0062
Atmósfera	12,900	0.04	0.0009
Agua de pantano	11,470	0.03	0.0008
Ríos	2,120	0.006	0.0002
Agua biológica	1,120	0.003	0.0001
<b>Total</b>	<b>1,385,984,510</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Gleick, 1996.

En nuestro planeta existen zonas en donde las sequías y la escasez hídrica están presentes en la mayor parte de los territorios. Estas zonas se las conoce como zonas áridas, en donde el acceso y la disponibilidad de fuentes de agua condicionan tanto la vida doméstica como el desarrollo de la agricultura.

Las zonas áridas se caracterizan por su alta tasa de evaporación, debido a la cual los cuerpos de aguas superficiales (lagos y ríos) tienden a desaparecer con cierta rapidez (UNESCO, <http://www.unesco.org/mab/doc/ekocd/spanish/chapter7.html>). Para sobrevivir en estas zonas la gente ha buscado distintos medios para acceder, utilizar y distribuir el agua como: almacenar en albardas, construcción de canales, excavación de pozos, utilización de sistemas de riego, y constitución

de juntas de usuarios (Organización Comunal en el caso de la Península de Santa Elena para reglamentar el uso y acceso a las fuentes de agua).

Como observación, la única forma natural de reconstituir las reservas de agua subterránea es a través del agua proveniente de la lluvia, y la presencia de árboles y arbustos facilita la penetración del agua en el suelo y limita la escorrentía.

En la presente tesis, se tomará el caso de la Península de Santa Elena, y se realizará una propuesta de manejo sustentable del agua para el riego en sus zonas áridas.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Proponer acciones para que el manejo del agua para el riego en las zonas áridas de la PSE tenga viabilidad social, y se la realice en forma sustentable.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer las condiciones hidroclimáticas en la PSE.
- Conocer el tipo y uso del suelo en la PSE.
- Identificar las fuentes y volúmenes de agua para el consumo humano y para la agricultura en la PSE.
- Conocer los diferentes cultivos tanto de consumo interno, como de exportación en la zona de la PSE.
- Conocer los métodos de riego existentes en la zona de la PSE.
- Proponer técnicas para la sustentabilidad del manejo del agua en el tiempo.

## **CAPITULO 2**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **2.1 INTRODUCCIÓN**

##### **2.1.1 BREVE HISTORIA**

La región de Santa Elena, a causa de la deforestación sufrida históricamente, se transformó en un área con gran déficit de recursos hídricos, y es considerada una de las más secas del Ecuador (Larrea y Varea, 1997).

En los años veinte del siglo pasado se inicia la explotación petrolera y paralelamente, la devastación de los recursos forestales de toda la Península, en un porcentaje que se calcula bordea un 80%. Entre las décadas de 1950 y 1960, se vivió una gran sequía en la región que obligó al abandono de la actividad agrícola y ganadera, impulsando a la población a acentuar la tala del bosque. (Rivadeneira, 2009)

En estos mismos años, con la construcción de la carretera que comunica la PSE con Guayaquil se introdujeron en la región nuevas actividades económicas como el turismo, que continúa creciendo hasta la fecha actual. A partir de los años cincuenta, la escasez de agua obligó a la población y a las entidades del Estado a buscar otras fuentes de abastecimiento, dándose inicio a la explotación cada vez más acentuada del agua proveniente de la Cuenca del Río Valdivia. A partir de los años sesenta se inician las actividades de la extinta Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas (CEDEGE), y de la PSE (Municipio de Santa Elena, 2000). Desde los años setenta, las políticas públicas sobre la gestión, regulación y planificación hídrica en la PSE han sido planteadas y ejecutadas por la CEDEGE, la que ha privilegiado las grandes obras de infraestructura como el caso del trasvase de las aguas del Daule - Peripa a la

Península con la finalidad de atender múltiples usos como el agua para riego, el agua potable del área urbana y control de inundaciones; en ese entonces el agua potable para los sectores rurales no estaba dentro de los planes de la CEDEGE al menos de manera inmediata (Rivadeneira, 2007).

### **2.1.2 SUELOS FÉRTILES**

El potencial de la provincia de Santa Elena son sus suelos fértiles, aptos para la actividad agrícola, pero el principal inconveniente es el acceso al agua en la cantidad y calidad necesaria para poder mirar con fines económicos y de sostenibilidad de la población. Actualmente esta actividad se realiza a pequeña escala, principalmente para la subsistencia de las comunidades asentadas en la PSE, y son en los sectores donde tienen acceso al agua, ya sea del proyecto trasvase, ó agua proveniente de los pozos, principalmente en la zona norte de la provincia, en las cuencas de los ríos Ayampe, Manglar Alto, Javita y Valdivia, y en las estribaciones de la cordillera Chongón - Colonche.

### **2.1.3 LA ESCASEZ DE AGUA PARA LA PRODUCCIÓN**

La escasez de agua para la producción en la PSE, se trató de solucionar con la implementación del trasvase de agua Daule – Santa Elena (PLAN HIDRÁULICO ACUEDUCTO DE SANTA ELENA - PHASE), el mismo que para efectos de riego no se ha realizado, y en consecuencia el 85% de la provincia necesita agua importada desde el río Daule (GAD Provincial Santa Elena, 2012).

Uno de las principales limitantes relacionados con el agua para producción agropecuaria que han encontrado en el territorio de Santa Elena son: a) Manejo inadecuado de las fuentes de agua naturales; b) Dependencia de fuentes de agua externas, las cuales no son ni en cantidad, ni en frecuencia suficientes para sustentar un desarrollo agro productivo que perdure en el tiempo; c) Falta de mecanismos de bajo costo para la captación del exceso de agua que cae durante

la estación que lluvias (pequeñas presas); d) Desconocimiento de los agricultores sobre el manejo de la producción de cultivos en base al uso de las aguas procedentes de acuíferos subterráneos, los cuales traen cargas importantes de sales minerales que saturan el suelo, lo empobrecen y lo condicionan a la desertificación (GAD Provincial Santa Elena, 2012).

El éxito de una agricultura con riego, no sólo depende de la aplicación de nuevas tecnologías en los cultivos, incluido todo el proceso productivo hasta la comercialización final, sino que dependen básicamente de la optimización eficiente del recurso hídrico.

#### **2.1.4 CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA**

Debido a que la evapotranspiración es mayor que la precipitación, la salinización es una consecuencia inmediata en el agua subterránea, el contenido salino es mayor hacia aguas abajo, y se refleja en la vegetación que es más tolerante a la salinidad en la parte inferior en las cuencas hidrográficas (Un ejemplo notable es el valle de Javita, donde la transición del bambú hasta el cactus ocurre en menos de 2 km). Uno de los casos que se tiene en la PSE son las cuencas hidrográficas Valdivia y Manglar Alto, que hasta hace pocos años proveía suficiente agua dulce a las más importantes poblaciones peninsulares, ahora corren el peligro de salinización de sus acuíferos debido a la sobre explotación de las reservas y a la disminución de la escorrentía (GAD Provincial Santa Elena, 2012).

La mayor parte del agua subterránea de la península tiene una pobre calidad química para la agricultura. La mejor agua se encuentra en el sistema Chongón - Bedén que se recarga en los depósitos de piedemonte, en conglomerados, y areniscas gruesas (GAD Provincial Santa Elena, 2012).

### **2.1.5 DESERTIFICACIÓN DE LOS SUELOS**

Por los intensos procesos productivos agropecuarios que han verificado en el territorio de Colonche, perteneciente al cantón Santa Elena, evidencian el deterioro del ecosistema por el excesivo uso de agroquímicos, sobre-pastoreo y deforestación. A estos problemas ambientales se suman la salinización de los suelos y el avance de la desertificación por invalidez del recurso suelo para alojar la vida vegetal (suelo degradado), que por efecto de las camaroneras asentadas en la cabecera parroquial desde hace más de 30 años, presentan un panorama desolador a la entrada de la cabecera parroquial Colonche y algunas comunas (Ministerio del Medio Ambiente, 2004).

En la Península de Santa Elena, el 74% de su superficie aproximadamente son áreas desérticas y que corresponden a: Salinas, Santa Elena, Libertad, Ancón, Chanduy, Zapotal, El Azúcar, Engabao, General Villamil, Gómez Rendón, Posorja, El Morro, Sábana Grande entre otras poblaciones afectadas (Ministerio del Medio Ambiente, 2004).

### **2.1.6 CONTAMINACIÓN**

Existe un gran problema en la PSE, en cuanto a contaminación, debido a la explotación del petróleo, cuyo impacto se presenta en todas las fases del proceso como son: exploración, perforación, producción, almacenamiento, transporte, procesamiento y distribución de derivados. Cada una de estas fases implica una serie de pasos y relación directa con la naturaleza y el ser humano, todas de alto riesgo (GAD Provincial Santa Elena, 2012).

La contaminación de los ríos y suelos por derrames de petróleo, además de la acumulación de desechos es bastante preocupante debido a la falta de interés de mejoramiento tecnológico en las compañías o concesionarios o quizá también porque no está orientada la conciencia ambientalista a nivel del personal que opera los campos y pozos (GAD Provincial Santa Elena, 2012).

## **CAPITULO 3**

# **GEOGRAFÍA, AGRICULTURA, HIDROMETEOROLOGÍA, Y RECURSOS NATURALES DE LA PSE**

### **3.1 INTRODUCCIÓN**

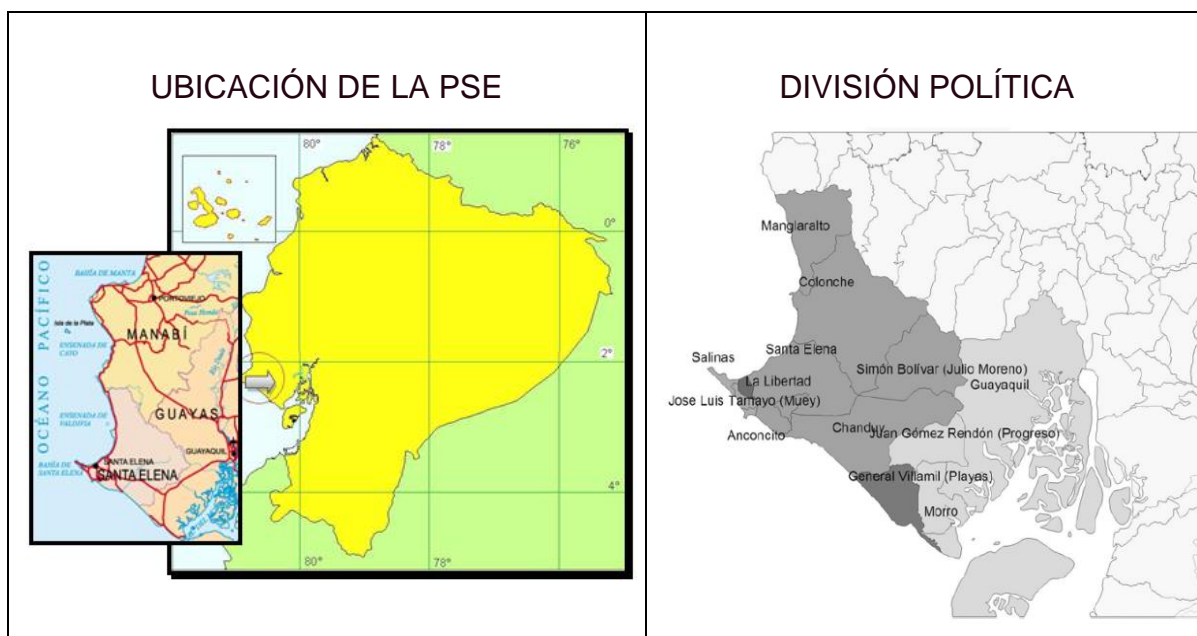
#### **3.1.1 GEOGRAFIA**

Santa Elena es una provincia de la costa del Ecuador y fue creada el 07 de noviembre de 2007, publicado en el Registro Oficial #206.

La Provincia de Santa Elena está localizada al suroeste de la cuenca hidrográfica del Río Guayas. Limita al norte con la provincia de Manabí, al sur y oeste con el Océano Pacífico, y al este con la provincia del Guayas, y este último separada por la cordillera Chongón - Colonche (Rivadeneira, 2009), véase en el gráfico 3.1.

#### **3.1.2 DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA**

La Provincia de Santa Elena tiene una superficie de 3,762.8 kilómetros cuadrados (1.46 % del total nacional) y con una población total de 308,693 habitantes (2.13 % del total nacional) y una población flotante superior a 200,000 personas en época alta de turismo, básicamente turistas de la ciudad de Guayaquil y otros cantones de la Provincia del Guayas y del país. La provincia tiene tres cantones: Salinas, Libertad y Santa Elena, véase gráfico 3.2.

**GRÁFICO 3.1****MAPA DE UBICACIÓN DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA Y SU DIVISIÓN POLÍTICA**

Fuente 1: Jiménez, 2008, lado izquierdo.

Fuente 2: Corral, 2006, lado derecho.

**GRÁFICO 3.2****UBICACIÓN DE LOS CANTONES DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

Fuente: INEC, 2009.



### **3.1.2.1 Salinas**

El cantón Salinas está ubicado en el extremo occidental de la provincia, a 142 km de Guayaquil. Tiene un área de 68.7 km<sup>2</sup>, con una población de 68,675 habitantes, de los cuales 35,436 son hombres y 33,239 son mujeres; de los cuales 34,719 personas viven en el área urbana y 33,956 personas están en la zona rural. En Salinas se encuentra la más grande de las infraestructuras hoteleras dedicadas al turismo de la provincia y una de la más grande del Ecuador (Prefectura Santa Elena, <http://www.santaelena.gob.ec>, INEC 2010)

### **3.1.2.2 La Libertad**

El cantón cuenta con un área de 25,2 km<sup>2</sup> y 95,942 habitantes, de ellos 48,030 son hombres y 47,912 son mujeres. Es el único cantón totalmente urbano del Ecuador, (el cantón está formado por una única ciudad que ocupa la totalidad del territorio). La mayoría se dedica a las actividades turística y comercial. Es el corazón comercial de la provincia (Prefectura Santa Elena, <http://www.santaelena.gob.ec>, INEC 2010).

### **3.1.2.3 Santa Elena**

El cantón tiene 3.668,9 km<sup>2</sup> de extensión (siendo el segundo cantón más grande del Ecuador) y 144,076 habitantes, de ellos 73,396 son hombres y 70,680 son mujeres. En el área urbana viven 39,681 personas y en el área rural viven 104,395 personas (Prefectura Santa Elena, <http://www.santaelena.gob.ec>, INEC 2010).

**CUADRO 3.1****CANTIDAD DE HABITANTES EN LA PSE**

Provincia	Nombre del Cantón	Nombre de la Parroquia	Cantidad de habitantes		
			URBANO	RURAL	Total
Santa Elena	LIBERTAD				
		LA LIBERTAD	95,942	0	95,942
		<b>Total</b>	<b>95,942</b>	<b>0</b>	<b>95,942</b>
	SALINAS	ANCONCITO	-	11,822	11,822
		JOSE LUIS TAMAYO	-	22,064	22,064
		SALINAS	34,719	70	34,789
		<b>Total</b>	<b>34,719</b>	<b>33,956</b>	<b>68,675</b>
	SANTA ELENA	ATAHUALPA	-	3,532	3,532
		CHANDUY	-	16,363	16,363
		COLONCHE	-	31,322	31,322
		MANGLARALTO	-	29,512	29,512
		SAN JOSE DE ANCÓN	-	6,877	6,877
		SANTA ELENA	39,681	13,493	53,174
		SIMÓN BOLÍVAR	-	3,296	3,296
		<b>Total</b>	<b>39,681</b>	<b>104,395</b>	<b>144,076</b>
	<b>Total Provincia</b>		<b>170,342</b>	<b>138,351</b>	<b>308,693</b>

Fuente: INEC, 2010.

**CUADRO 3.2****EXTENSIÓN DE LOS CANTONES Y PARROQUIAS DE LA PSE**

Cantón	Parroquias	Extensión (Km <sup>2</sup> )
Santa Elena	Santa Elena (*)	632.4
	Atahualpa	44.4
	Colonche	1137.2
	Chanduy	808.6
	Manglaralto	488.8
	Simón Bolívar (Julio Moreno)	557.5
<b>Total Cantón</b>		<b>3668.9</b>
Salinas	Salinas (*)	25.8
	Anconcito	8.8
	José Luis Tamayo (Muey)	34.1
<b>Total Cantón</b>		<b>68.7</b>
La Libertad	La Libertad (*)	25.2
<b>Total Cantón</b>		<b>25.2</b>
<b>Total Provincia</b>		<b>3762.8</b>

Fuente: INEC, 2010.

(\*) Cabecera cantonal.

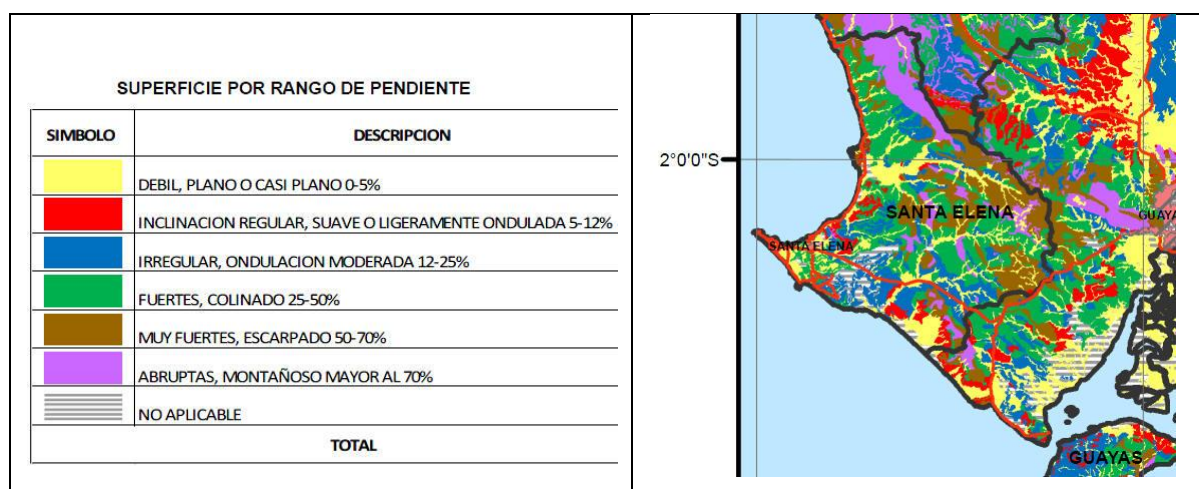
Los datos de habitantes y área de las diferentes parroquias de la PSE, se indican en los cuadros 3.1 y 3.2; Se puede indicar que el cantón Santa Elena es el que tiene la mayor cantidad de habitantes, en su mayoría se encuentran en la zona rural, y es el de mayor área. El cantón Libertad es el de menor área, y su población se encuentra solo en la zona urbana.

### 3.1.3 RELIEVE

La orografía es casi plana, la parte más alta corresponde a la cordillera de Chongón - Colonche, ubicada al este y noreste de la península con una altura máxima de 300 metros sobre el nivel del mar, tal como se presenta en el gráfico 3.3.

### GRÁFICO 3.3

#### MAPA DE SUELOS DE LA PSE



Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2002.

### 3.1.4 HIDROMETEREOLOGIA

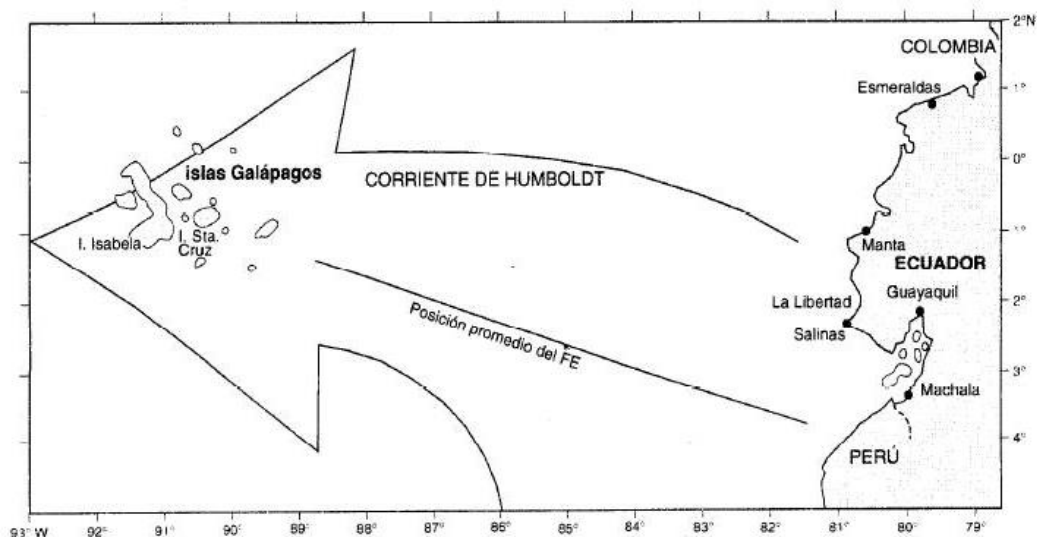
El clima tropical mega térmico árido a semiárido es el más representativo de la Provincia de Santa Elena (Pourrut, 1995).

Los principales factores que afectan las condiciones climáticas de la PSE son:

- La Corriente Cálida de El Niño que se desplaza entre los meses de Diciembre hasta Abril desde Panamá hacia la zona central del Ecuador.
- La Corriente Fría de Humboldt, tal como se indica en el gráfico 3.4, que influye entre los meses de Mayo a Noviembre que al encontrarse con la corriente cálida de El Niño, origina una corriente de aire húmedo que se dirige hacia el este, perdiendo humedad por el efecto de las elevaciones de Chongón-Colonche.

### GRÁFICO 3.4

#### POSICIÓN HABITUAL DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT



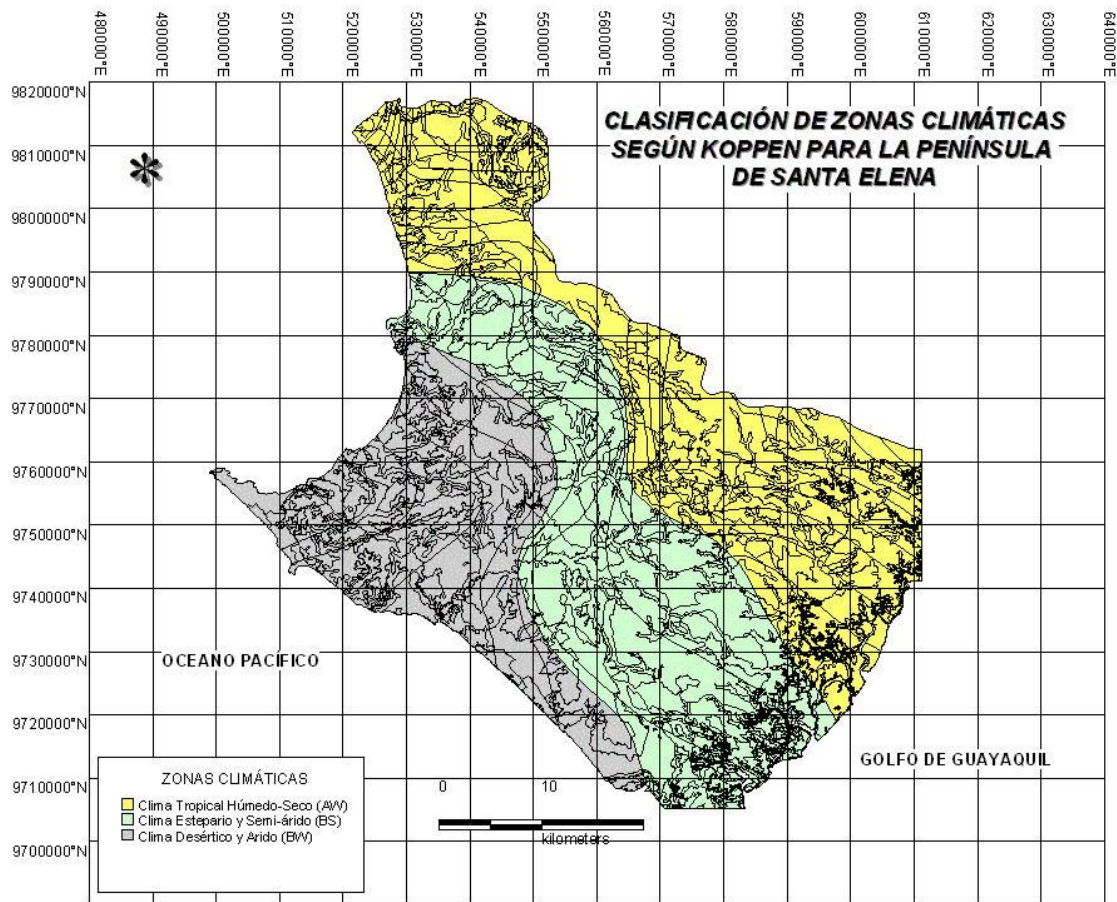
Fuente: Pourrut, 1995.

El gráfico 3.5, muestra en la PSE, la clasificación de Köppen y considera tres zonas climáticas:

- Clima tropical húmedo (Af), en la cordillera Chongón Colonche.
- Clima tropical seco (B), localizado en la faja costera.
- Clima tropical sabana (Aw), que cubre la mayor parte de la provincia, en la parte baja y los valles.

### GRÁFICO 3.5

#### CLASIFICACIÓN DE ZONAS CLIMÁTICAS SEGÚN KOPPEN PARA LA PSE.



Fuente: Noboa, 2010.

#### 3.1.4.1 Precipitación

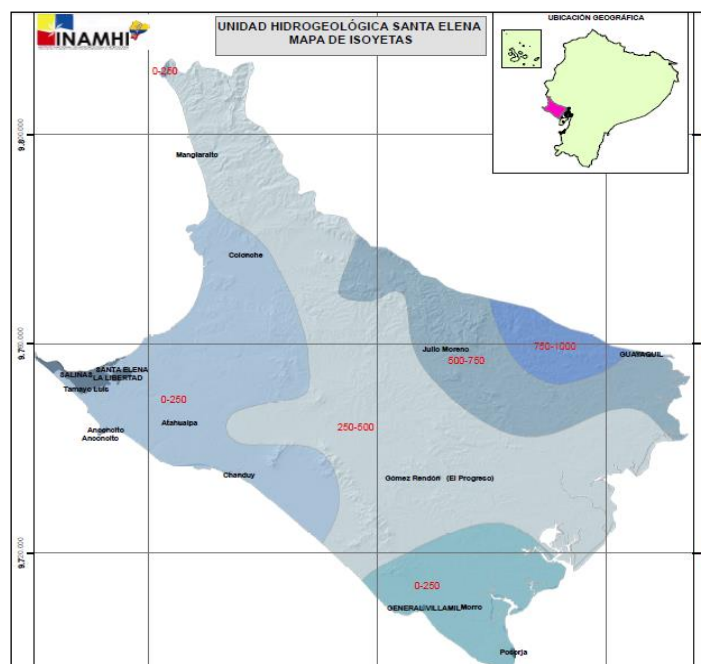
La precipitación media anual en la PSE es de 418.9 mm, obtenida de las estaciones meteorológicas que se presenta en el cuadro 3.3, concentrándose las lluvias entre los meses de enero a abril, mientras que de julio a diciembre casi completamente seco. La parte más árida y seca corresponde a la zona de Salinas donde se registra una precipitación media anual de 224.7 milímetros.

**CUADRO 3.3****ANUARIO METEOROLÓGICO - PRECIPITACIÓN**

Precipitación (mm) media mensual y anual Santa Elena														
COD	ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
M472	J. Moreno	129	153	237	130	56.8	37	0.6	0.5	1.7	4.2	0.9	13	763.2
M473	Zapotal	97	122	198	193	20.3	23	11	6.7	6	8.3	2.5	10	698
M619	Manglaralto	54	88	74.4	13.1	36.3	18	43	29.5	18	33.1	18.9	8	434.8
M780	Colonche	35	102	108	59.5	6.9	3.2	0.4	2.2	1	4.8	2.1	0.8	325.4
M174	Ancón	29	73	71	32.2	19.2	0.1	8.6	0.5	1.2	0.4	4.9	17	257.1
M223	El Azúcar	57	91	53	21.8	2.6	1	0	0.3	0	1.2	0	1.9	229.3
M076	Salinas	29	40	62.1	36.9	29.5	22	3.3	0.2	0.1	0.4	0.3	0.4	224.7
<b>PROMEDIO</b>		61.4	95.5	114.8	69.5	24.5	14.9	9.6	5.7	4.0	7.5	4.2	7.3	<b>418.9</b>

Fuente: INAMHI, 2006.

En el gráfico 3.6, se puede observar el mapa de precipitación en la PSE, realizado por el INAMHI, en el año 2011.

**GRÁFICO 3.6****MAPA DE ISOYETAS DE PRECIPITACIÓN DE LA PSE.**

Fuente: INAMHI, 2011.

**3.1.4.2 Temperatura**

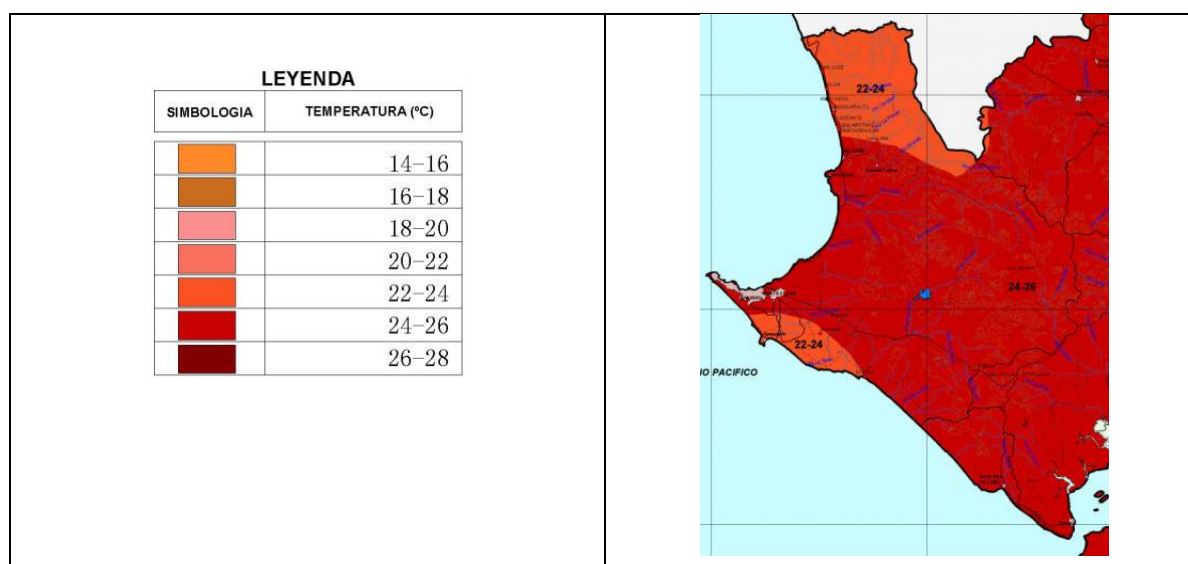
La temperatura media anual oscila entre 23.5 y 25.2 grados centígrados, siendo menor en los meses de julio a septiembre, véase en el cuadro 3.4:

**CUADRO 3.4****ANUARIO METEOROLÓGICO – TEMPERATURA**

Temperatura Media (°C) mensual y anual Santa Elena														
COD	ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
M175	Progreso	26	26	26.6	26.3	25.5	25	24	23.5	24	24.5	25.1	26	25.2
M174	Ancón	25	26	26.4	26.1	24.5	23	22	21.3	20	21.9	22.5	24	23.5
M076	Salinas	25	26	26.3	25.6	24.3	23	22	20.9	21	21,8	22.5	24	23.6

Fuente: INAMHI, 2006.

En el gráfico 3.7, se tiene un mapa de zonas de temperatura media anual de la PSE, y se observa que los valores del cuadro 3.4 no han variado, o se mantienen en ese rango de temperatura.

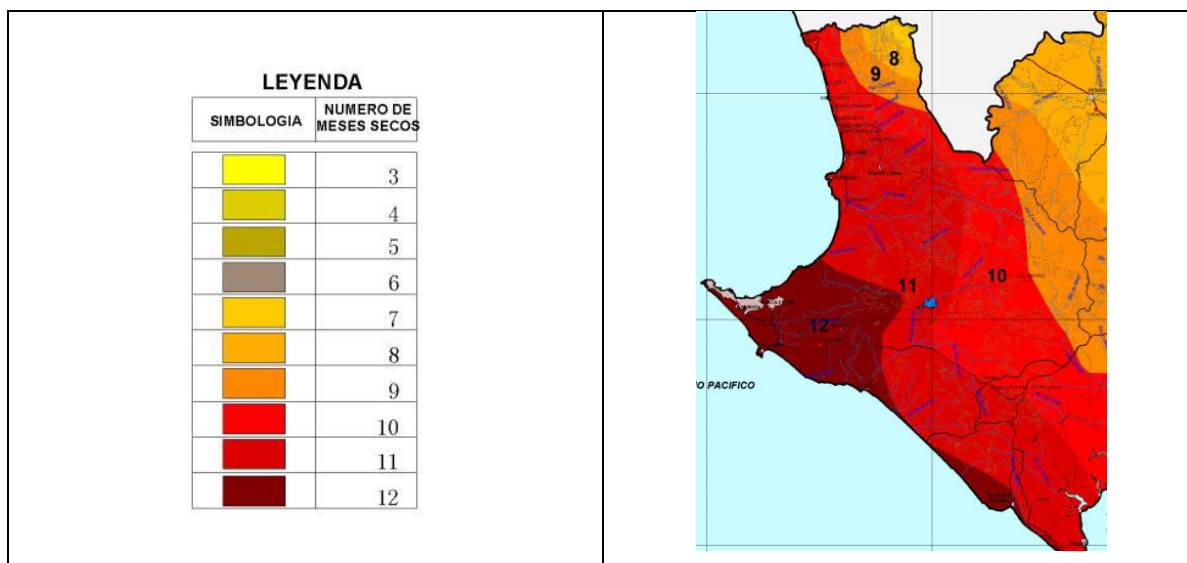
**GRÁFICO 3.7****MAPA DE ZONAS DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LA PSE**

Fuente: Instituto Geográfico Militar - Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2002.

En el gráfico 3.8, presenta una zona de la PSE que todo el año 2002 permanece seco, pero en su mayoría son 10 meses que no tuvieron precipitaciones a lo largo de ese período.

### GRÁFICO 3.8

#### MAPA DE ZONAS DE NÚMERO DE MESES SECOS DE LA PSE



Fuente: Instituto Geográfico Militar - Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2002.

### 3.1.5 RECURSOS NATURALES

En el ecosistema de nuestro planeta tenemos recursos naturales renovables y no renovables, y su mal uso ocasiona desequilibrio en la naturaleza.

#### 3.1.5.1 Recursos No Renovables

Están constituidos por los minerales útiles presentes en una cuenca, y la explotación sin medidas de control produce contaminación al suelo, agua y el aire.

##### 3.1.5.1.1 *Petróleo*

En la Provincia de Santa Elena tenemos como principal recurso natural no renovable al petróleo, y de acuerdo al libro “Ancón en la Historia Petrolera Ecuatoriana” (Estrada,2001), a este recurso se lo conocía antes de la llegada de los españoles a estas costas.



Los nativos lo llamaban Copey o Copé, luego se explotó primitivamente y la producción se exportaba al Perú, para la fabricación de brea. En 1911, se perfora el primer pozo petrolero, denominado Ancón 1, con resultados positivos; desde esa fecha se inicia la explotación de petróleo en el Ecuador.

En el 2002, empezó a operar PACIFPETROL los pozos de Ancón con una producción de 1100 barriles diarios y llegando en el 2011 en 1550 barriles. PACIFPETROL ha empezado a investigar si existen reservas de gas en otras zonas y en alta mar. En agosto del 2008, se inauguró en la comunidad de Monteverde, la primera planta de extracción de gasolina y deshidratación de gas natural en Ancón, en la provincia de Santa Elena. Este plan piloto, que abastecerá a unos 1200 vehículos diarios de Santa Elena, procesará unos 800 mil pies cúbicos de gas asociado por día, de los cuales 60 barriles constituyen gasolina natural, equivalente a 2520 galones; y unos 480 mil pies cúbicos son gas natural. Del volumen de gas natural obtenido, 180 mil pies cúbicos por día se utilizan para generación eléctrica y los restantes 300 mil pies podrían ser usados en el proyecto para uso vehicular (GAD Provincial de PSE, 2012).

#### ***3.1.5.1.2 Minería***

El potencial minero de la Provincia de Santa Elena está constituido principalmente por la minería no metálica y rocas de uso industrial, siendo el área de la construcción la que utiliza aproximadamente el 90 % de la producción (GAD Provincial de PSE, 2012).

#### **3.1.5.2 Recursos Renovables**

Este tipo de recursos naturales son los que pueden renovarse con un manejo adecuado para mantener y aumentar la productividad, así tenemos al suelo, el bosque y la fauna silvestre.

### 3.1.5.2.1 Suelo

El suelo es un recurso natural renovable, pero de carácter relativo ya que depende explícitamente del incremento de la población y por ende al no realizarse un control necesario se ve afectado su deterioro con el tiempo, y de carácter irreversible.

La Península de Santa Elena en las áreas cercanas al mar, presenta suelos compuestos de sedimento cuaternario de procedencia marina con poco contenido de carbonato de calcio; es decir suelos truncados de arcilla pesada, en los que a menudo el viento ha destruido el horizonte superficial, quedando muy pobres en materia orgánica. Estos suelos presentan una reacción que va de neutro a ligeramente alcalino, con valores de PH 6,5 a 7,5; pequeñas áreas están bien provistas de fósforos pero la mayoría presenta deficiencia de este elemento; cerca al mar tienen los suelos un poco de sal y conforme se adentran en el continente tienen un alto contenido de calcio y un buen contenido de potasio (Plan Preliminar de Desarrollo de la Provincia de Santa Elena, 2008).

### CUADRO 3.5

#### CARACTERÍSTICAS DE USOS DE SUELO EN LA PSE

Característica	Uso (Ha)	Porcentaje
Cultivos Permanentes	3659	2.88%
Cultivos Transitorios y Barbecho	8982	7.07%
Descanso	2171	1.71%
Pastos Cultivados	11908	9.37%
Pastos Naturales	2579	2.03%
Páramos	0	0.00%
Montes y Bosques	90685	71.35%
Otros usos	7109	5.59%
<b>Total</b>	<b>127093</b>	<b>100.00%</b>

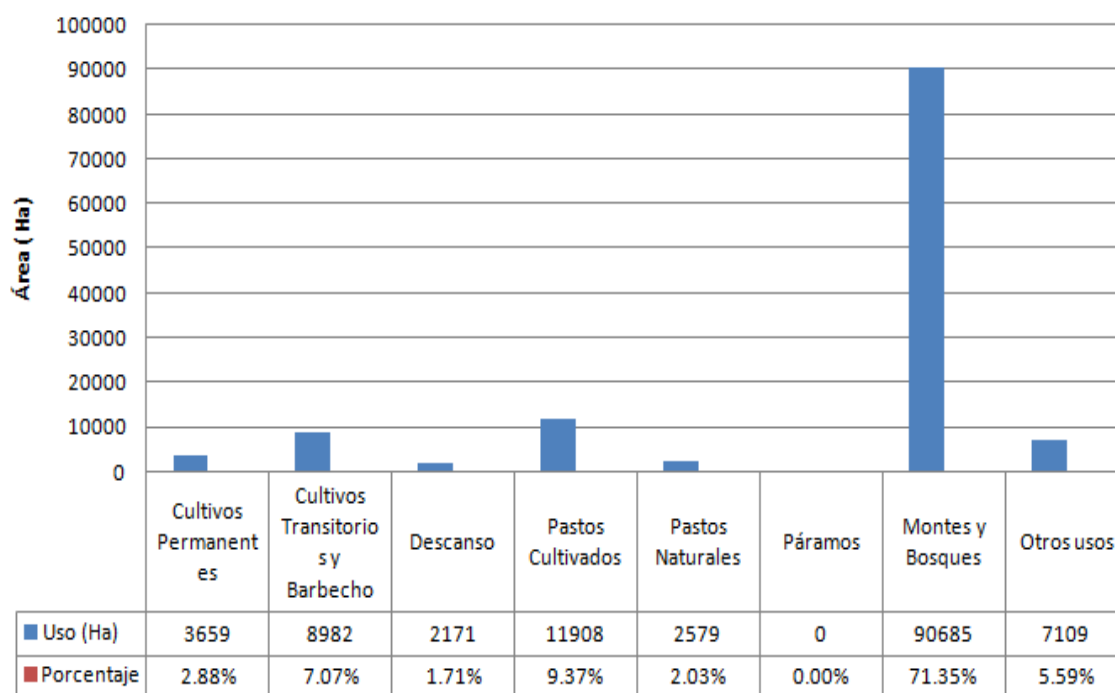
Fuente: ESPAC INEC, 2011.

El uso del suelo en la Provincia de Santa Elena, de acuerdo a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria (ESPAC, 2011), en porcentaje por número de hectáreas, se observa que el 71.35% de la superficie es para montes y bosques, el 9.37% son para pastos cultivados, el 2.03% para pastos naturales, 2.88% para cultivos permanentes, y el 7.07% son para cultivos transitorios, tal como se presenta en el cuadro 3.5.

En el gráfico 3.9, se puede identificar que los montes y bosques predominan en la PSE y ocupan el 71.35% de la superficie de uso de suelo, en cambio entre cultivos permanentes y transitorios tenemos un 9.95%.

### GRÁFICO 3.9

#### CARACTERÍSTICAS DE USOS DE SUELO EN LA PSE

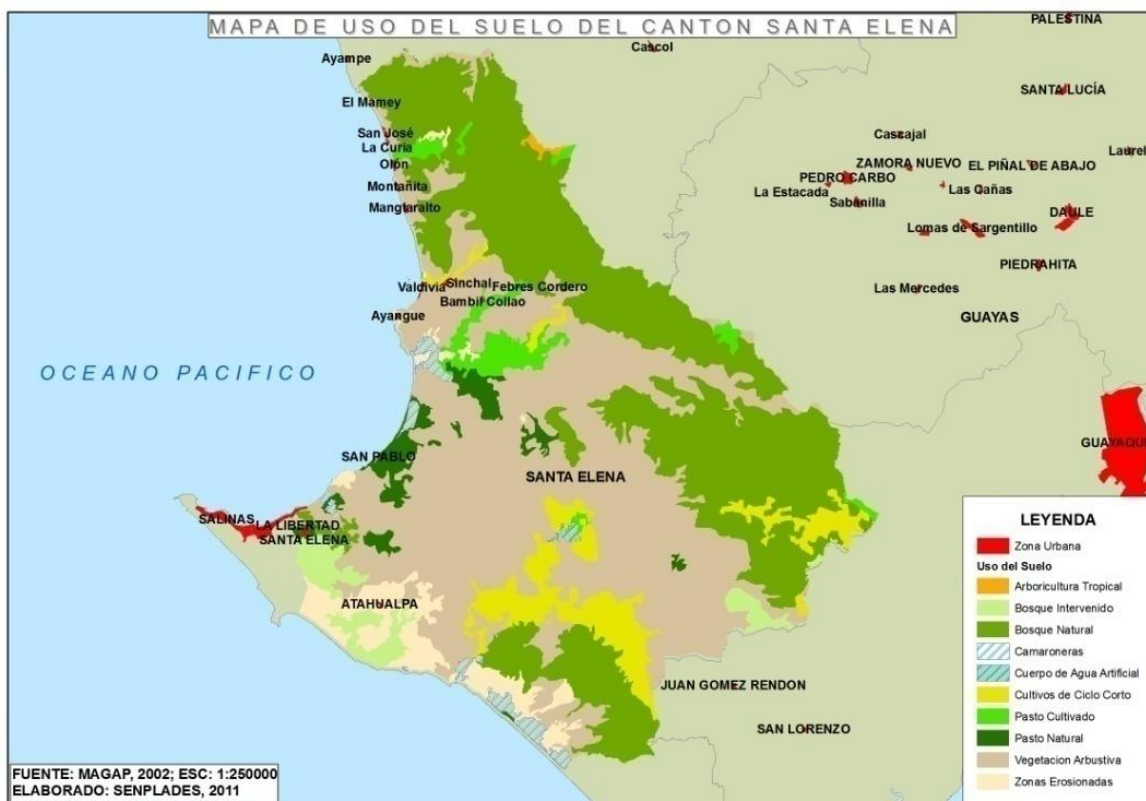


Fuente: ESPAC INEC, 2011.

En el gráfico 3.10, se presenta el uso de suelo para el cantón de Santa Elena, predominando los bosques naturales:

### GRÁFICO 3.10

#### MAPA DE USO DE SUELO EN EL CANTÓN DE SANTA ELENA



FUENTE: MAGAP, 2002

#### 3.1.5.2.1.1 Cultivos

En la Provincia de Santa Elena, el cultivo permanente de mayor producción es el plátano, seguido por el cacao, banano y café.

Entre los cultivos transitorios el de mayor producción se tiene a la yuca seguida por el maíz duro seco, tal como se indica en el cuadro 3.6:

#### CUADRO 3.6

##### CULTIVOS DE MAYOR PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

	Superficie plantada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción (TM)
<b>CULTIVOS PERMANENTES</b>			
<b>Banano</b>	287	256	1328
<b>Cacao</b>	4268	2594	3878

**CUADRO 3.5 CONTINUACIÓN**

<b>Café</b>	1613	1491	1030
<b>Caña de Azúcar</b>	5476		
<b>Naranja</b>	12	5	19
<b>Plátano</b>	14423	11913	34072
<b>Otros</b>	7762	7293	7281
<b>Total</b>	<b>33841</b>	<b>23552</b>	<b>47608</b>
<b>CULTIVOS TRANSITORIOS</b>			
<b>Arroz</b>	3	3	9
<b>Fréjol seco</b>	189	189	39
<b>Fréjol tierno</b>	159	159	14
<b>Maíz duro choclo</b>	1974	1974	234
<b>Maíz duro seco</b>	3069	2819	2630
<b>Maíz suave choclo</b>	219	219	21
<b>Maíz suave seco</b>	468	405	264
<b>Tomate riñón</b>	4	4	13
<b>Yuca</b>	6215	5781	8491
<b>Otros</b>	5182	5048	
<b>Total</b>	<b>17600</b>	<b>16719</b>	<b>11753</b>

Fuente: ESPAC INEC, 2011.

**3.1.5.2.2 Bosques Protectores**

En la cordillera Chongón- Colonche se encuentran 2 áreas bajo Régimen de Bosques y Vegetación Protectores: Chongón – Colonche, y Loma Alta, con una superficie de 77649 hectáreas y 1650 hectáreas, respectivamente. El principal fin de este régimen de protección es conservar las cuencas hidrográficas (GAD Provincial de PSE, 2012).

**3.1.5.2.3 Fauna**

Dentro de la fauna que presenta la Península de Santa Elena, se tiene tanto la fauna marina como la fauna terrestre.

En la fauna marina la península presenta 16 especies de mamíferos marinos, equinodermos y gran variedad de peces. En la fauna terrestre tenemos aves marinas y costeras en un total de 121 especies (GAD Provincial de PSE, 2012).

### 3.1.5.3 Recursos Hídricos

Se consideran 5 regiones hidrogeológicas en la península: área de Tablazo, área del conglomerado de la formación Zapotal cerca de El Consuelo, área costera, península occidental y piedemonte de Chongón-Colonche (GAD Provincial de PSE, 2012).

Entre los depósitos reconocidos como fuentes potenciales significativas de aguas subterráneas se tiene en el área de Tablazo (cuenca baja de río Verde, cuencas hidrográficas de los ríos Chongón, y San Juan), que es esencialmente arenosa y los suelos son permeables, pero es una zona de escasa precipitación (inferior a los 500 mm al año), y su recarga ocurre por infiltración en los cauces arenosos.

#### 3.1.5.3.1 Cuencas Hidrográficas

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santa Elena, 2012 - 2021, se considera como básicas 12 cuencas, y que son las siguientes: Río Ayampe, Río Manglaralto, Río Valdivia, Río Viejo, Río Javita, Río Grande, Río Salado, Río La Seca, Río Zapotal, Estero del Morro, Río Daular, y Río Chongón.

En el cuadro 3.7 se tiene las cuencas hidrográficas, de las cuales: Ayampe, Olón, Manglaralto, Atravezado, y Valdivia, se encuentran en régimen permanente.

### CUADRO 3.7

CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y TIPO DE RÉGIMEN DE LOS RÍOS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

No.	CUENCA	AREA Km <sup>2</sup>	RÉGIMEN
Ríos que drenan desde la cordillera Chongón Colonche			
1	Ayampe	594	Permanente
2	Olón	53.29	Permanente
3	Manglaralto	65.98	Permanente
4	Atravezado	81.88	Permanente

**CUADRO 3.9 CONTINUACIÓN**

5	Valdivia	137.52	Permanente
6	Grande	161.29	Intermitente
7	Javita	800	Intermitente
8	Zapotal	1050.8	Intermitente
9	Grande de Sube y Baja	631.42	Intermitente
Ríos que drenan desde las cordilleras costeras			
1	La Mata	80.24	Efímero
2	Asagmanes	166.4	Efímero
3	Salado	310.71	Efímero
4	Engabao	140.45	Efímero
5	Engunga	362.7	Efímero

Fuente: GAD Provincial de PSE, 2012

**CUADRO 3.8**

TASAS DE ESCORRENTÍA PARA LAS CUENCAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

CUENCA	AREA (KM2)	AÑO	LLUVIA (MM)	TASA DE ESCORRENTIA CALCULADA	VOLUMEN MEDIO (X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	TASA MEDIA ESPERADA DE ESCORRENTIA	VOLUMEN PROMEDIO ESPERADO (X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
Nuevo	361	1966	488	0	-	-	-
		1967	660	0.107	-	-	-
		1968	130	0	-	-	-
		-	-426	-	-25.5	0.085	13.07
Azúcar	390	1966	420	0.001	0.164	-	-
		1967	511	0.013	2.59	-	-
		1968	0	0	0	-	-
		-	-310	-	-0.918	0.06	7.25
Chongón (km 29)	267	1967	-	-	18.53	-	-
		1968	-	-	0	-	-
		1969	-	-	25.98	-	-
		-	(650)(a)	-0.085	-14.84	0.26	45.1
		-	(720)(b)	-0.077	-14.84	0.29	55.7
Chongón (Isabel María)	133	1959 a 1969	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-0.124	-11.32	0.28	25.5
Valdivia							
Carrizal		1968	83	(Media: 415)	-	4.26	
El Suspiro		1952	54.2	-	-	3.46	
Bramona		1960	24.66	-	-	0.52	
Dos Ríos		1959	18.66	-	-	4.91	
Barcelona		1967	91.3	149 mm en 24h, 6feb.	0.68	19.92	

Fuente: GAD Provincial de PSE, 2012

En el cuadro 3.8, se presenta las tasas de escurrimiento para las cuencas, cuya información se tiene hasta el año 1969, de acuerdo al PDOT del GAD Provincial de Santa Elena.

### 3.1.5.3.2 Explotación de Aguas Subterráneas - Pozos

De acuerdo al inventario de puntos de agua en la Península de Santa Elena realizado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, se tiene 79 pozos somero, 18 pozos perforados, y una vertiente, véase en el cuadro 3.9:

#### CUADRO 3.9

##### CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA - SANTA ELENA

N°	TIPO	LOCALIDAD	COTA (m.s.n.m.)	NF (m)	CE ( $\mu$ S/cm)	T (°C)
1	PS	LOS CEIBITOS #131	95	3.9	1450	26,0
2	PS	BALZAS #130	81	4.2	1200	28,0
3	PS	COROZO #129	67	3.9	4250	28,0
4	PP	CERESITA #1	37		8000	27,5
5	PS	BAJADA DE CHANDUY #2	26	7.2	4500	25,0
6	PS	CIENEGA #9	108	7	8000	25,0
7	PP	AGUAS VERDES #3	46	4.8	2000	27,0
8	PS	POCITO #4	43	1.4	3400	24,0
9	PS	SACACHUM #8	67	5.3	5000	27,0
10	PS	LAS JUNTAS #5	108	1.4	3000	25,0
11	PS	SUBE Y BAJA #7	51	12.2	7000	27,0
12	PS	JULIO MORENO #6	131	2.7	8000	25,0
13	PS	RECINTO CRISTAL #88	62	1.9	220	28,0
14	PS	H. SAN FERNANDO #89	58	4.9	170	26,0
15	PS	EL CONSUELO #87	51	12.3	1100	27,0
16	PP	H. CAPRICHIO #86	33	6.2	550	28,0
17	PP	CPTO.BAUTISTA #92	57	28.5	1200	27,0
18	PS	H. STA. CECILIA #85	55	5.6	650	27,0
19	PS	H.CLEMENCIA #94	19	10.9	3750	27,0
20	PS	PQUE. CHONGON # 84	50	0.7	1050	27,0
21	PS	PAVI POLLO K25 #91	39	0.2	900	27,0
22	PP	FINCA LAS DELICIAS #93	52	17.6	880	26,0
23	PS	EST. 4 HERMANOS #83	19	4.8	370	26,0
24	PS	AGUADITA #135	103	5.8	6500	28,0
25	PS	AGUADITA #134	100	5.5	8000	28,0
26	PS	MONTE VERDE #103	4	3.2	8000	28,0
27	PS	CEREZAL #133	26	2.9	6500	27,0
28	PS	BELLAVISTA #132	36	5.4	2900	27,0



### CUADRO 3.9 CONTINUACIÓN

29	PS	LA BAJADA #123	7	6.9	3500	27,0
30	PS	DATA DE VILLAMIL #32	4	2.5	700	26,0
31	PS	LA FORTUNA #33	5	2.4	640	25,5
32	PS	DATA DE VILLAMIL #34	6	0.7	7000	30,0
33	PS	STA. MARIA #35	5	4.5	8000	26,5
34	PS	EL ARENAL #37	5	2.3	1200	25,0
35	PP	SAN JUAN #26	40		1300	28,5
36	PP	SAN JUAN #25	41	0.4	1000	28,5
37	PS	STO.DOMINGO #23	27	0.5	2600	27,0
38	PP	SAN JUAN #24	75	7	2000	29,0
39	PS	SAN LORENZO #22	19	2.3	4500	27,0
40	PS	G.RENDON #13	76	5.2	1700	27,5
41	PS	G.RENDON(PARQUE) #12	77	7	2700	28,0
42	PP	GOMEZ RENDON #11	85	14.7	2750	27,0
43	PS	CAIMITO #14	114	1.9	1500	28,0
44	PS	OLMEDO #15	85	1.9	5000	25,5
45	PP	SAN ISIDRO #21	15	2.3	1000	27,0
46	PP	MAMEY #10	112	0.3	3500	27,5
47	PS	SAN CRISTOBAL #16	19	1.1	1500	26,5
48	PS	BAJADA DE PROGRESO #17	19	1.8	800	25,5
49	PS	INEA #128	25	6.7	2800	27,0
50	PS	MANANTIAL DE GUANGALA #12	32	7.4	1450	27,0
51	PS	MANANTIAL DE COLONCHE #12	13	9.1	4500	26,0
52	PS	CLEMENTINA #127	31	5.9	2400	27,0
53	PS	EL SALADO #125	39	6.8	1450	26,0
54	PS	SALANGUILLO #126	78	11.7	2300	27,0
55	PS	BAMBIL CALLAO #118	41	8.1	8000	26,0
56	PS	RIO SECO #119	47	1.7	3200	28,0
57	PS	FEBRES CORDERO #120	57	1.3	1200	28,0
58	PS	CINCHAL #104	14	7.9	3250	26,0
59	PS	CHINCHAL #114	32	8.3	5000	26,0
60	PS	BARCELONA #115	31	9.7	1320	26,0
61	PS	ESPINGO #121	87	1.3	1200	27,0
62	PS	CARRIZAL #116	44	5.1	3600	26,0
63	PS	CARRIZAL #105	13	5.2	1900	27,0
64	PS	CARRIZAL #117	54	7.1	1600	26,0
65	PS	LOMA ALTA #106	23	3	875	26,0
66	PS	SITIO NUEVO #113	37	2.9	2000	26,0
67	PS	LOS CUEROS #112	21	2.7	3750	26,0
68	PS	LA GUATA #111	40	0.6	8000	25,0
69	PS	MANGLAR ALTO #107	0	2.5	8000	26,0
70	PP	INCA #108	0	3.3	8000	27,0
71	PS	H.LA BELLOTA #109	4	1.9	1900	25,0
72	PS	AVICOLA EL REFUGIO #110	0	1.2	1250	25,0
73	PS	SAN AGUSTIN #38	7	1.2	8000	27,0
74	PS	EL BOTADERO #39	11	2.3	2800	27,0
75	PS	GRUTA DE LA VIRGEN #30	8	1.8	650	29,0
76	PS	POCITOS #29	9	3.1	220	25,0
77	PS	ENGABAO #31	4	3.4	8000	25,0
78	PS	SITIO NUEVO #28	12	6.4	1500	26,0

**CUADRO 3.9 CONTINUACIÓN**

79	PS	SAN ANTONIO #27	13	3.5	1900	24,0
80	PS	SABANA GRANDE #19	8	1.8		24,5
81	PS	SAFANDO #18	7	3.4		24,5
82	PS	DAULAR #20	11	0.2	1750	24,0
83	PS	ATAHUALPA	36	5	2490	26
84	PS	ATAHUALPA	36	7.4	4390	25.7
85	PS	ATAHUALPA	36	8	—	—
86	PS	SAN RAFAEL	40	3.2	2460	29
87	PS	CHANDUY	19	9.3	3180	28.5
88	PS	MANANTIALES	2	8	9430	26.9
89	PS	MANANTIALES	4	7.4	5310	25.3
90	PP	MANANTIALES	4		3420	26.1
91	PP	PECHICHE/BARRIO UNIÓN	11	5	2960	23.3
92	PS	RECINTO REAL	5	2.5	7395	24.2
93	PP	PECHICHE - REAL	12	15	3140	29.9
94	PP	ANCÓN Y PROGRESO	28	7.3	3240	26.4
95	PP	RÍO VERDE	39	11	3540	30
96	PS	JUAN MONTALVO	61	9	12420	27.2
97	PP	JUAN MONTALVO	78	20.4	2590	30.2
98	VT	BAÑOS DE SAN VICENTE	64	—	2270	37.3
<b>PP:</b> Pozo perforado; <b>PS:</b> Pozo Somero; <b>VT:</b> Vertiente Termal						
<b>NF:</b> Nivel Freático ; <b>CE:</b> Conductividad Eléctrica; <b>T:</b> Temperatura						

Fuente: INAMHI, 2013.

Para proporcionar agua a la PSE, se tiene tres embalses que se encuentran en funcionamiento, ver cuadro 3.10, y el más reciente es el de San Vicente y está dentro del proyecto de Trasvase Chongón San Vicente, cuya obra se finalizará a finales del 2014.

**CUADRO 3.10****EMBALSES EN FUNCIONAMIENTO EN LA PSE**

PRESA	EMPRESA RESPONSABLE	USOS			CAPACIDAD (Hm <sup>3</sup> )		ANTIGÜEDAD	
		AGUA POT. (No. ha)	RIEGO (has)	OTROS	TOTAL	ÚTIL	Inicio Operac.	Años
Chongón *	SENAGUA	ND	42000	Recreación	280		1991	22
Azúcar *	SENAGUA				5		1967	46
San Vicente *	SENAGUA	ND	1200		60	40	2003	10

\* Forman parte del trasvase Daule - Santa Elena

Fuente: SENAGUA, 2011.

### 3.1.5.4 Zona Árida de la Península de Santa Elena

#### 3.1.5.4.1 Índice y Régimen de Aridez

El Índice de Aridez, adoptado por la UNEP (1997), y se basa en lo siguiente fórmula:

$$Ia = \frac{Pa}{ETo} \quad (3.1)$$

Donde  $Ia$  es el Índice de Aridez,  $Pa$  es la Precipitación media anual en mm, y  $ETo$  es la Evapotranspiración anual, se define 6 clases de aridez, y se indica en el cuadro 3.11:

#### CUADRO 3.11

##### CLASES DE ARIDEZ

TIPOS DE ARIDEZ	ÍNDICE DE ARIDEZ $Ia = \frac{Pa}{ETo}$
Hiperárida	< 0.05
Árida	0.05 a 0.20
Semiárida	0.20 a 0.5
Subhúmeda seca	0.5 a 0.65
Subhúmeda húmeda	0.65 a 1.0
Húmeda	> 1

Fuente: Verbist et al. 2010.

Para la agricultura y la conservación de los ecosistemas se incluye un análisis de los períodos secos y húmedos dentro del año, para esto propusieron Verbistet al. (2010), que un mes es seco si:

$$\frac{Pa}{ETo} < 0.50 \quad (3.2)$$

El Régimen de Aridez se establece a la siguiente escala en el cuadro 3.12:

### CUADRO 3.12

#### ESCALA DEL RÉGIMEN DE ARIDEZ

RÉGIMEN DE ARIDEZ	CONDICIONES
Xérico	12 meses secos , y además $la < 0.05$
Híper Árido	11 - 12 meses secos
Árido	9 - 10 meses secos
Semiárido	7 - 8 meses secos
Subhúmedo	5 - 6 meses secos
Húmedo	3 - 4 meses secos
Híper Húmedo	1 - 3 meses secos
Hídrico	0 meses secos y $Pa < 2500$ mm
Híper Hídrico	0 meses secos y $Pa > 2500$ mm

Fuente: Verbistet al.2010.

El Ecuador presenta el 19.9% de su superficie en zonas áridas, y se presenta en el cuadro 3.13, y el gráfico 3.11, donde se indica la escala del régimen de aridez:

### CUADRO 3.13

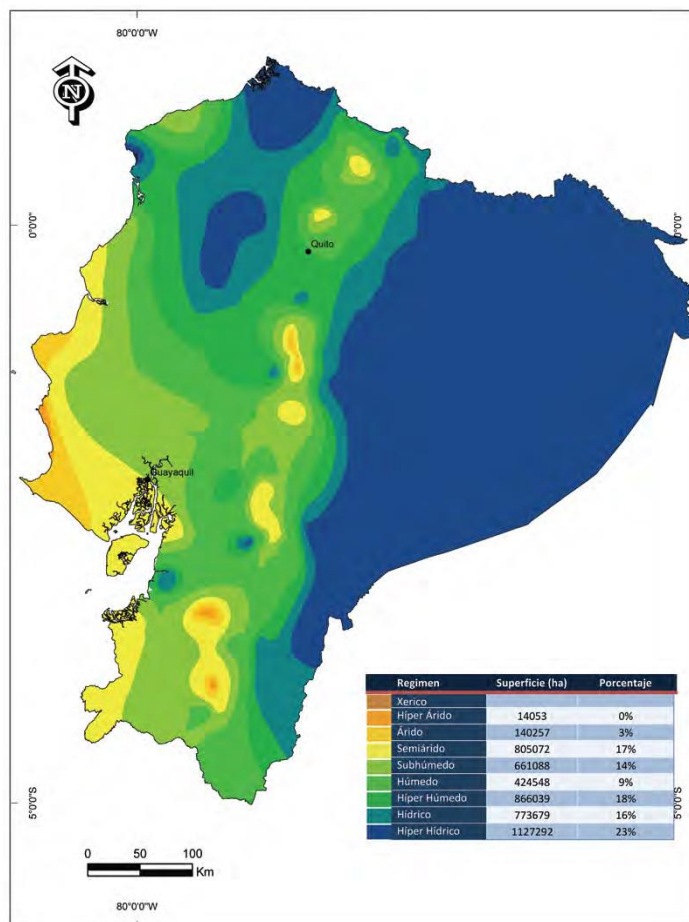
#### ESCALA DEL RÉGIMEN DE ARIDEZ DEL ECUADOR

RÉGIMEN DE ARIDEZ	SUPERFICIE (HAS)	SUPERFICIE (%)
Xérico		
Híper Árido	14053	0.3
Árido	140257	2.9
Semiárido	805072	16.7
Subhúmedo	661088	13.7
Húmedo	424548	8.8
Híper Húmedo	866039	18
Hídrico	773679	16.1
Híper Hídrico	1127292	23.4
Total	4812028	100

Fuente: Verbistet al.2010.

### GRÁFICO 3.11

#### ZONAS ÁRIDAS DEL ECUADOR



Fuente: Verbistet al.2010.

De acuerdo al gráfico 3.8, y analizando el cuadro 3.12 que corresponde al número de meses seco en la PSE, se considera a la península que se encuentra en el intervalo de régimen de aridez entre Híper árido, árido y semiárido.

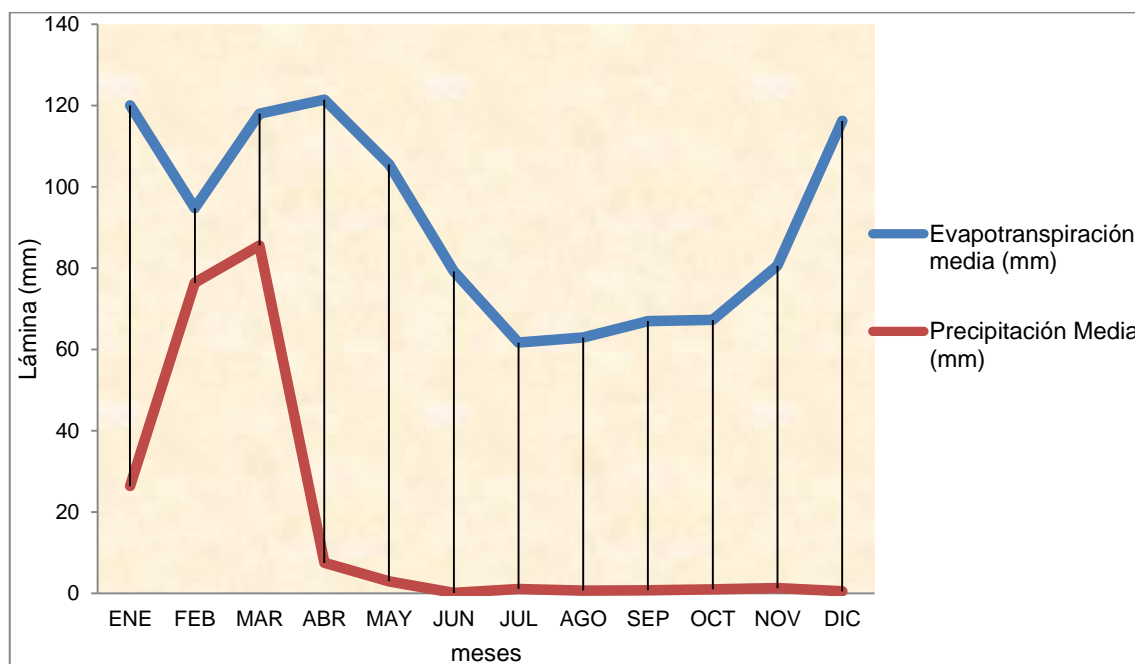
En el cuadro 3.14, y en base a los datos proporcionados por el INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) de la Península de Santa Elena, y con ayuda del gráfico 3.12, se observa que la Precipitación Media en todos los meses del período 2002 – 2011, está por debajo de la Evapotranspiración Media, por lo que existe un déficit hídrico en todos los meses del año en la Península de Santa Elena.

**CUADRO 3.14****EVAPOTRANSPIRACIÓN – PRECIPITACIÓN - ÍNDICE DE ARIDEZ DE PSE**

<b>SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS</b>						
<b>NOMBRE: SANTA ELENA-UNIVERSIDAD</b>			<b>CÓDIGO: M1170</b>			
<b>LATITUD: 2G 14' 0" S</b>		<b>LONGITUD: 80G 54' 30" W</b>		<b>ELEVACIÓN: 13.00</b>		
<b>PERIODO 2002-2011</b>						
<b>MES</b>	<b>Evaporación Potencial Media (mm)</b>	<b>K tina *</b>	<b>Evapotranspiración media (mm)</b>	<b>Precipitación Media (mm)</b>	<b>Diferencia</b>	<b>ÍNDICE DE ARIDEZ</b>
ENE	171.5	0.7	120.05	26.4	93.65	0.22
FEB	135.4	0.7	94.78	76.4	18.38	0.81
MAR	168.6	0.7	118.02	85.6	32.42	0.73
ABR	173.5	0.7	121.45	7.5	113.95	0.06
MAY	150.8	0.7	105.56	3	102.56	0.03
JUN	113.2	0.7	79.24	0.1	79.14	0
JUL	88.1	0.7	61.67	1.1	60.57	0.02
AGO	89.9	0.7	62.93	0.7	62.23	0.01
SEP	95.7	0.7	66.99	0.8	66.19	0.01
OCT	96.1	0.7	67.27	1	66.27	0.01
NOV	115.1	0.7	80.57	1.3	79.27	0.02
DIC	166.1	0.7	116.27	0.5	115.77	0
<b>TOTAL</b>	<b>1564</b>	<b>0.7</b>	<b>1094.8</b>	<b>204.4</b>	<b>890.4</b>	<b>0.16</b>

(\*) Coeficiente obtenido del estudio realizado por CEDEGÉ en tres estaciones meteorológicas (Chongón, Playas, El Azúcar), 2003.

Fuente: INAMHI, 2013.

**GRÁFICO 3.12****EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA, PRECIPITACIÓN MEDIA VS. TIEMPO**

Fuente: INAMHI, 2013.

## **CAPITULO 4**

### **MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA PARA LA AGRICULTURA EN LA PSE**

#### **4.1 INTRODUCCION**

Tomando en cuenta que la producción mundial de alimentos depende de la disponibilidad de agua, y solamente la agricultura bajo riego es responsable del uso del 70% de agua en el mundo (agua extraída de los acuíferos, ríos, y lagos), y un porcentaje mayor se usará en el futuro, se tiene que la producción de alimentos aumenta continuamente para atender una demanda siempre creciente. Para esto se requiere el manejo sustentable de los recursos hídricos y un uso más eficiente. (Cirelliet al. 2009).

Manejo sustentable del agua, se refiere a diseñar estrategias que permitan actuar HOY pensando en el mañana, y su principal propósito es garantizar el recurso agua a largo plazo.

Hacer un uso eficiente del agua implica el uso de tecnologías y prácticas mejoradas que proporcionan igual o mejor servicio con menos agua (CNPMLTA, <http://www.tecnologiaslimpias.org/html/archivos/catalogo/Catalogo%20ID32.pdf>).

Cuando se habla de sustentabilidad, se busca un balance entre la demanda generada para satisfacer las necesidades humanas y la capacidad de la naturaleza para cubrir dicha demanda sin degradarse irreversiblemente. Dado que las demandas humanas son cambiantes a lo largo del tiempo, dicho balance no es estático, sino que se redefine continuamente, lo que obliga a mantener la búsqueda constante del equilibrio.

El agua es un recurso natural necesario para la vida y para el crecimiento de los pueblos; teniendo nuestro país condiciones favorables para la agricultura, por su clima, temperatura, suelo, agua, etc. Existen zonas donde la producción agrícola generalmente no es posible en períodos de escasez de lluvias, como es el caso de la Península de Santa Elena.

En este capítulo se presentará la propuesta para el manejo sustentable del agua para el riego en la PSE, por lo que se escogerá una zona rural representativa de la provincia, en la que se determinarán tipos de cultivos, tipo de suelo, obras hidráulicas, su oferta - demanda de agua tanto para consumo humano, como para la agricultura, y se incluirá un análisis de una serie de entrevistas realizadas a la gente del sector, la misma que se encuentra tabulada, y servirá para comprender la situación actual de la agricultura en cuanto al uso y manejo del agua para los diferentes cultivos.

Además se incorpora el resumen de la presentación del Plan Nacional de Riego y Drenaje 2012, para apreciar el direccionamiento que tiene el Estado representado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, con respecto al uso del recurso agua en la agricultura.

## **4.2 METODOLOGIA EMPLEADA: ESTUDIO DEL TRASVASE CHONGÓN SAN VICENTE Y SU ÁREA DE INFLUENCIA**

Para realizar la propuesta para el manejo sustentable del agua para el riego en la PSE, se ha escogido una zona representativa de la provincia, la misma que está dentro de los parámetros de aridez, por movilidad, disponibilidad de la información, acceso de vías, crecimiento y desarrollo.

La zona a la cual se enfocará el presente estudio, será donde se está construyendo uno de los proyectos emblemáticos del país, y corresponde al Trasvase Chongón - San Vicente el mismo que servirá para el riego y el consumo humano, y se ubica dentro del cantón Santa Elena.



## GRÁFICO 4.1

### DIVISIÓN PARROQUIAL DEL CANTÓN SANTA ELENA.



Fuente: INEC, 2009.

En el cantón Santa Elena, la mayor concentración de habitantes se encuentra en la zona rural. Está conformado por cinco parroquias: Chanduy, Colonche, Manglaralto, Santa Elena, y Julio Moreno (véase gráfico 4.1), y por cada parroquia existen comunas, tal como se indica en el cuadro 4.1:

## CUADRO 4.1

### COMUNAS DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA

Cantón Santa Elena					
Parroquias	Chanduy	Colonche	Manglaralto	Santa Elena	Julio Moreno
Comunas	Bajada de Chanduy	Ayangue	Libertador Bolívar	Cerro Alto	Barranca de Julio Moreno
	Ciénega	BambilCollao	Cadeate	El Azúcar	Bellavista
	El Real	Bambil Deshecho	Dos Mangas	El Morrillo	Las Juntas del Pacífico
	Engunga	Calicanto	La Entrada	El Tambo	Sacachun
	Manantial de Chanduy	Cerezal Bellavista	Montañita	Juan Montalvo	Limoncito
	Olmedo	Febres Cordero	Olón	Prosperidad	Sube y Baja
	Pechiche	Jambelí	Pajisa	Río Verde	

**CUADRO 4.1 CONTINUACIÓN**

<b>Comunas</b>	Puerto de Chanduy	La Aguadita	San Francisco de las Núñez	San Miguel	
	San Rafael	Loma Alta	San Pedro	San Pablo	
	Sucre	Manantial de Colonche	Sinchal – Barcelona	San Vicente	
	Tugaduaja	Manantial de Guangala	Sitio Nuevo	Saya	
	Villingota	Monteverde	Valdivia		
	Zapotal	Palmar			
		Río Seco			
		Salanguillo			
		Las Balsas			
		San Marcos			

Fuente: Federación de Comunas del Guayas, 2005

El Trasvase beneficiará a las parroquias Colonche, Manglaralto, y Julio Moreno, las mismas que serán la base para realizar la propuesta en el manejo sustentable del agua para el riego en la zona árida.

En el cuadro 4.2, se identifica el número de habitantes que se encuentran beneficiadas por el proyecto del trasvase.

**CUADRO 4.2****POBLACIÓN DEL CANTÓN SANTA ELENA A NIVEL PARROQUIAL**

<b>POBLACIÓN, SUPERFICIE (KM2), DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL PARROQUIAL</b>					
<b>PROVINCIA</b>	<b>CANTÓN</b>	<b>Nombre de parroquia</b>	<b>Población (hab)</b>	<b>Superficie de la parroquia (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densidad Poblacional</b>
SANTA ELENA	SANTA ELENA	COLONCHE	31322	1149.33	27.25
		MANGLARALTO	29512	426	69.28
		JULIO MORENO	3296	572.58	5.76

Fuente: INEC, 2010.

#### **4.2.1 PARROQUIA RURAL COLONCHE**

La parroquia rural de Colonche, tiene una población de 31322 habitantes con una extensión de 1149.33 Km<sup>2</sup> (ocupa la tercera parte del cantón Santa Elena), y cuenta con 17 comunas.

En la parroquia de Colonche se ha identificado 2 ecosistemas terrestres: Bosque húmedo de la Costa (ocupa el 8%), y bosque seco occidental (ocupa el 90%), este último se caracteriza por la presencia de vegetación seca y espinosa, así como la presencia de cactus y leguminosa. Además en esta parroquia se encuentran las cuencas de los ríos Valdivia, Viejo, Javita y Zapotal; tiene dos importantes represamientos de agua: San Vicente y El Azúcar(GAD Parroquial Colonche, 2014).

#### **4.2.2 PARROQUIA MANGLARALTO**

La parroquia rural de Manglaralto tiene una marcada característica turística hacia la franja costera, y agrícola con presencia de grandes haciendas hacia el interior.

Esta parroquia rural, tiene una población de 29512 habitantes con una extensión de 426 Km<sup>2</sup>, y cuenta con 12 comunas.

#### **4.2.3 PARROQUIA JULIO MORENO**

La parroquia rural de Julio Moreno, tiene una población de 3296 habitantes con una extensión de 572.58 Km<sup>2</sup>, y cuenta con 6 comunas.

#### **4.2.4 INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA EN LA PSE**

Dentro de la PSE se tiene infraestructuras hidráulicas que intervienen en el desarrollo y crecimiento de la población, tal como se indica en el cuadro 4.3:

## CUADRO 4.3

## INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DE LA PSE

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA	UBICACIÓN	DATOS		OBSERVACIONES
PRESA AZÚCAR	70 Km al Oeste de Guayaquil, en el recinto Azúcar, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena.	Coordenadas:	N 9'752.414 / 547. 586 E	Diseñada entre 1964 y 1965 y construida en los años 1966 y 1967 por la Caja Nacional de Riego, posteriormente INERHI, incrementada su altura por la ex - CEDEGE en 1998.
		Área de la cuenca:	390 Km <sup>2</sup>	
		Longitud de la presa:	265 metros	
		Cota del vertedor de servicio:	45 metros	
		Longitud del vertedor de servicio:	16 metros	
		Cota del vertedor de emergencia:	45.5 metros	
		Cota de la Solera de la Toma:		
		Volumen máximo normal:	53.8 HM <sup>3</sup>	
		Superficie máxima normal del embalse:	14.0 Km <sup>2</sup>	
PRESA SAN VICENTE	75 Km al Noroeste de Guayaquil, en el recinto San Vicente de la Parroquia Colonche, cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena.	Coordenadas:	N 9'778.400, 552.000E	Fue construida parcialmente en 1977 por el ex – INERHI y concluida en diciembre del 2002 por la ex - CEDEGE.
		Área de la cuenca:	355 Km <sup>2</sup>	
		Longitud de la presa:	1600 metros	
		Altura máxima de la cuenca:	400 metros	
		Longitud del vertedor de servicio:	59.21 metros	
		Cota de la corona:	62.4 metros	
		Cota de la Solera de la Toma:	42 metros	
		Nivel máximo de operación:	57.5 metros	
		Cota de la cresta:	57.5 metros	
		Volumen máximo normal:	42 HM <sup>3</sup>	
		Superficie máxima normal del embalse:	14.0 Km <sup>2</sup>	
PRESA CHONGÓN	25 Km al oeste de Guayaquil	Área de la cuenca:	273 Km <sup>2</sup>	Fue construida en 1990.
		Longitud de la presa:	1350 metros	
		Cota del vertedor de servicio:	51 metros	
		Longitud del vertedor de servicio:	45 metros	
		Cota de los dos vertedores de emergencia:	53 metros	
		Cota de la solera del túnel de desagüe:	20 metros	
		Volumen máximo normal:	283 HM <sup>3</sup>	
SISTEMA CANAL CHONGÓN SUBE Y BAJA	El canal se origina en la estación de bombeo Chongón, embalse del mismo nombre	Capacidad de bombeo (4 unidades):	9.2 m <sup>3</sup> /seg	Actualmente el sistema funciona en la primera etapa con dos bombas de 2,3 M <sup>3</sup> /seg.
		Cota inicio:	41 metros	
		Cota final:	112.68 metros	
		Longitud de la conducción:	2995 metros	
		Presión equipo de bombeo:	80.4 metros	
		Potencia total (4 unidades):	9.32 Mw	
		Diámetro de la tubería de impulsión:	1600 milímetros	
		Ubicación chimenea de equilibrio:	Absisa 0+820	
	Cota: 92 metros			

Fuente: CEDEGE, 2004.

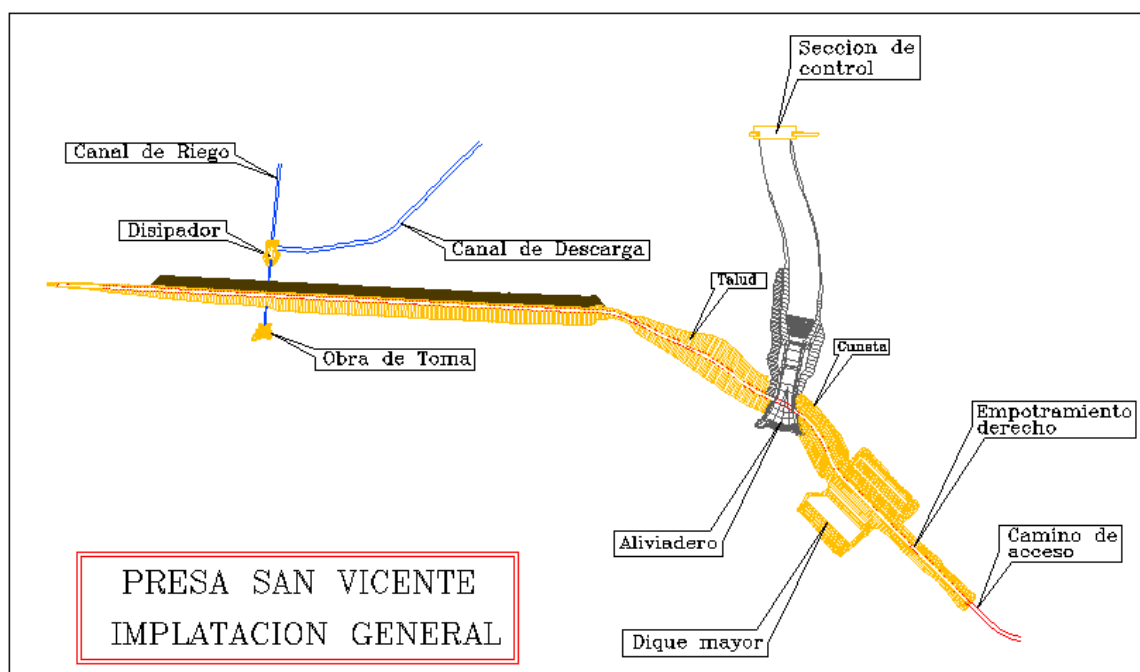
#### 4.2.5 PRESA SAN VICENTE

La Presa San Vicente se encuentra sobre el río Nuevo, construida en 1977 por el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI), y en el 2002 se concluyó a través de la ex – CEDEGÉ. La presa tiene una capacidad de almacenamiento de 42 Hm<sup>3</sup>, para atender la demanda de agua para el sector norte de la PSE: Simón Bolívar, Colonche y Manglaralto (Arellano, 2010).

En el gráfico 4.2, se presenta los diferentes elementos de la presa San Vicente, tales como: camino de acceso, empotramiento, dique, aliviadero, obra de toma, canal de descarga, y la sección de control.

#### GRÁFICO 4.2

IMPLANTACIÓN GENERAL DE LA PRESA SAN VICENTE.



Fuente: MAGAP, 2002.

En el cuadro 4.4, se presenta la capacidad del embalse San Vicente, dependiendo de la elevación del agua en el embalse:

**CUADRO 4.4****CURVA ELEVACIÓN – ÁREA – CAPACIDAD DEL EMBALSE SAN VICENTE.**

Elevación (m.s.n.m.)	Área (m <sup>2</sup> )	Volumen
		(MMC)
39	0	0
42	0.25	0.25
44	0.7	1.16
46	1.22	3.06
48	1.85	6.11
50	2.58	10.52
52	3.31	16.39
54	4.12	23.81
56	5.02	32.93
57.5	5.75	40.78
58	6.09	43.67
60	7.25	56.99
61.5	8.25	68.61

Fuente: CEDEGÉ, 2002.

**4.2.6 TRASVASE CHONGON - SAN VICENTE**

La Presa San Vicente junto al proyecto del trasvase Chongón San Vicente (proyecto en ejecución), desarrollará una agricultura de regadío en el valle del Río Javita, beneficiando a 7.700 Ha de tierras aptas para cultivo. En el cuadro 4.5 se presenta la sectorización con las características de las zonas, tales como: longitud del canal, localización, topografía, tipos de suelo.

**CUADRO 4.5****SECTORIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO. (PROYECTO DEL TRASVASE DESDE EL CANAL CHONGÓN - SUBE Y BAJA A LA PRESA SAN VICENTE EN EL CANTÓN SANTA ELENA)**

SECTOR	ÁREA (HAS)	%	OBSERVACIONES
San Vicente	1200	16	Canal 29 Km
			Localizado en la llanura aluvial del Javita.
			Topografía plana y regular.
			Cotas dominantes: 42 msnm y 18msnm.
			Tipo de suelo: Franco – Franco Limoso.
Colonche	3800	49	Fácil dominio por canal.
			Se localiza dentro de la gran llanura del río Nuevo – Javita.
			Topografía plana y regular.

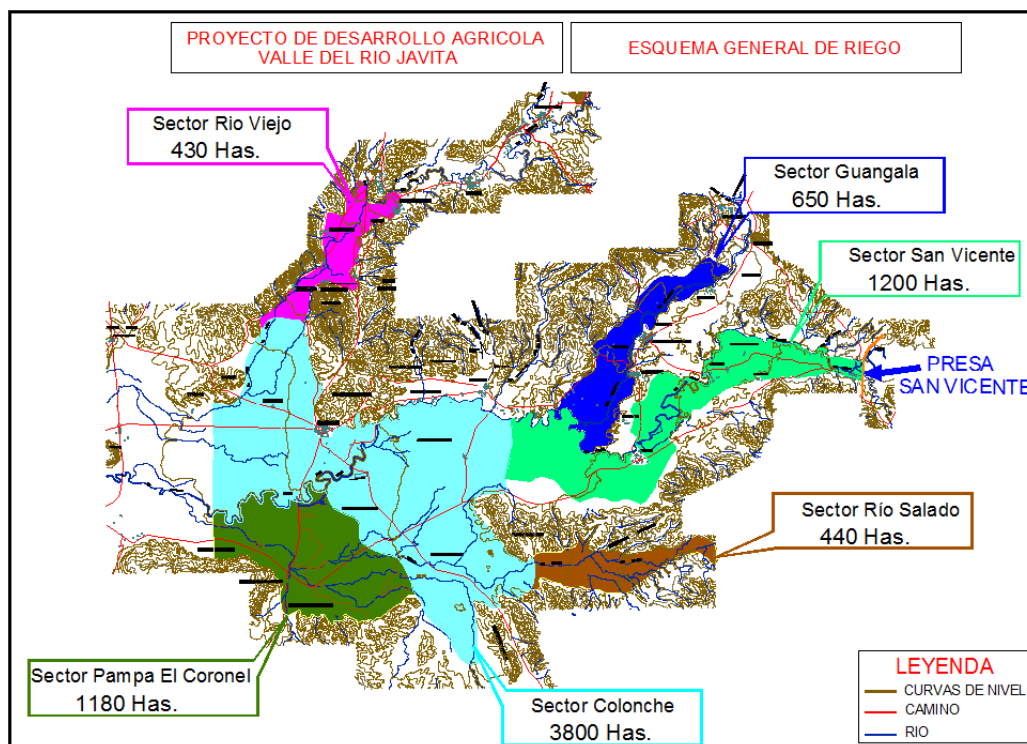
### CUADRO 4.5 CONTINUACIÓN

			Cotas dominantes: 16 msnm y 7 msnm.
			Tipo de suelo: Franco – Franco Limoso, riesgo de salinización secundaria.
Guangala	650	8.4	Bombeo con canal de aproximación. Se localiza en el valle de Guangala. Cotas dominantes: 46 msnm y 18 msnm. Tipo de suelo: Óptimos para la agricultura.
Río Viejo	430	5.6	Bombeo con canal de aproximación. Se localiza en el valle del Río Viejo. Topografía plana y regular. Tipo de suelo: Óptimos para la agricultura.
Río Salado	440	5.7	Bombeo con canal de aproximación. Topografía plana y regular. Cotas dominantes: 48 msnm y 10 msnm. Tipo de suelo: Suelos arcillosos, libres de sales.
Pampa El Coronel	1180	15	Necesario drenaje y lavado de sales. Se localiza aledaño al sector Colonche y al sur del río Javita. Topografía plana y regular. Necesita drenaje y procedimientos de lavado de sales, para transformarse en un gran bloque de riego.
TOTAL	7700	100	

Fuente: SENAGUA, 2010.

### GRÁFICO 4.3

#### PROYECTO DE DESARROLLO AGRÍCOLA VALLE DEL RÍO JAVITA



Fuente: MAGAP, 2002.

De acuerdo al cuadro 4.5, el proyecto del trasvase está dividido en seis sectores: Guangala, San Vicente, Río Salado, Colonche, Pampa El Coronel, y Río Viejo, tal como se indica en el gráfico 4.3.

En el gráfico 4.4 se tiene el proyecto trasvase Chongón San Vicente que está en ejecución, y tiene un costo de USD 39'259,457.27 dólares, beneficiando a 85,851 habitantes y 7,700 hectáreas de cultivo, y su fecha de culminación está para finales del 2014.

#### GRÁFICO 4.4

LETRERO UBICADO EN LA PRESA DE SAN VICENTE.



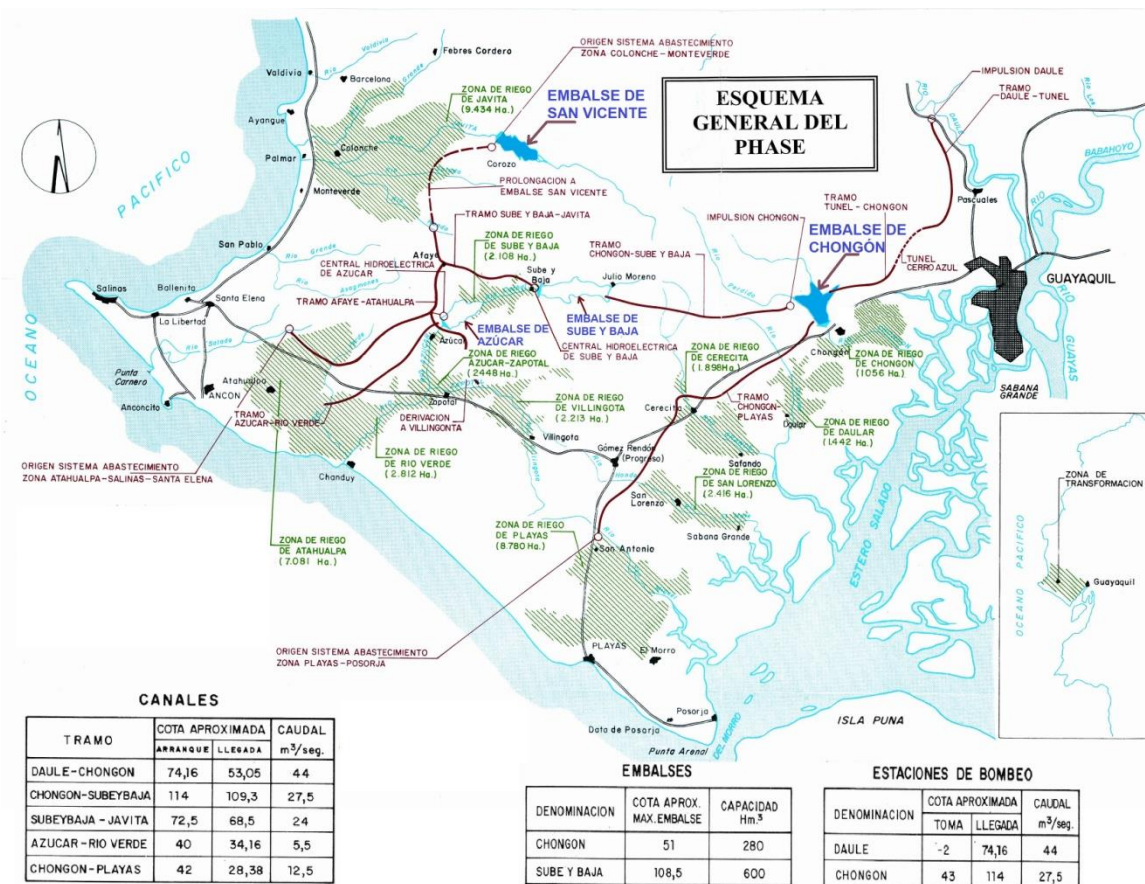
Fuente: Fotografía tomada por Nieto M., 2013.

En el gráfico 4.5 se presenta el esquema general del proyecto, sus embalses, sus conexiones, y las zonas aptas para la agricultura bajo regadío, en toda la provincia de Santa Elena.



**GRÁFICO 4.5**

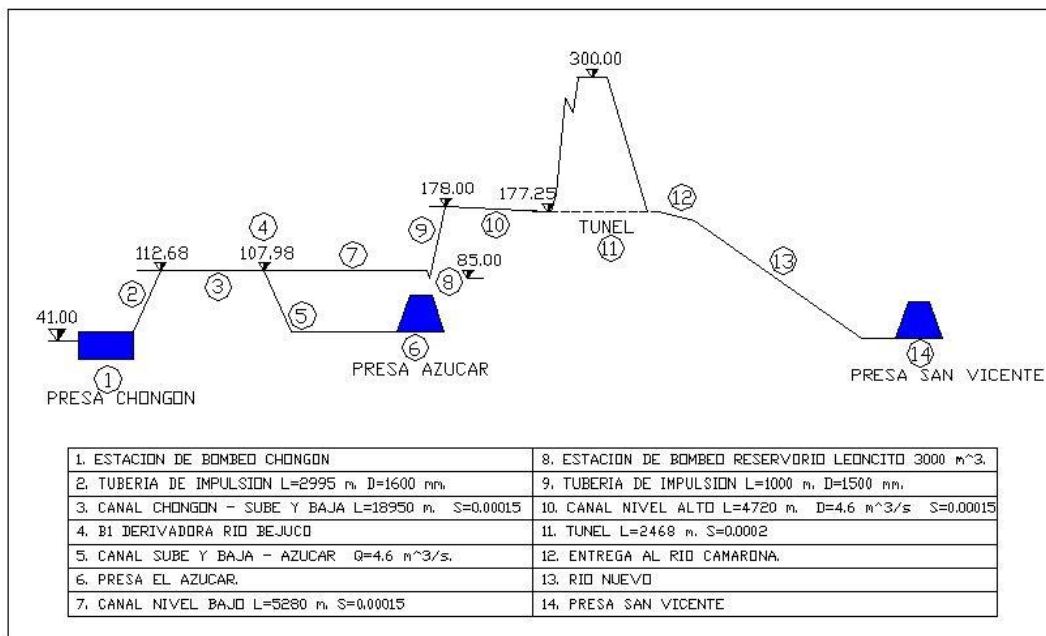
**UBICACIÓN DEL PROYECTO – TRASVASE CHONGÓN SAN VICENTE**



Fuente: CEDEX, 1979.

El Trasvase Chongón - San Vicente, está dimensionado para un caudal de 4,6m<sup>3</sup>/s que llega al embalse San Vicente, para cubrir una demanda de agua para riego de 7,700 has de cultivo en la zona de riego Javita, junto al embalse, como se indica en el gráfico 4.5. Además garantizará un caudal suficiente para suplir las necesidades domésticas de 85,000 personas (<http://www.bnamericas.com/project-profile/es/trasvase-chongon-san-vicente-trasvase-chongon-san-vicente1>).

En el gráfico 4.6 se presenta el esquema del trasvase, y en su recorrido encontramos algunas obras hidráulicas como: obras de derivación, canales revestidos de polietileno, estaciones de bombeo, tuberías de impulsión, y los embalses Chongón, Azúcar y San Vicente.

**GRÁFICO 4.6****ESQUEMA DEL TRASVASE DESDE LA PRESA CHONGÓN AL EMBALSE DE LA PRESA SAN VICENTE**

Fuente: CEDEGE, 2004.

En el anexo 2, se presenta algunas fotografías tomadas en el lugar del embalse de San Vicente, y sus alrededores.

En el cuadro 4.6 se presenta la estructura de la superficie de tierra bajo riego, de acuerdo a la información levantada por SENAGUA en el 2010, con respecto al proyecto del Trasvase Chongón - San Vicente, cuya zona de influencia es la zona de riego Javita.

**CUADRO 4.6****ESTRUCTURA DE LA SUPERFICIE DE TIERRA BAJO RIEGO EN LA ZONA DE RIEGO JAVITA**

TAMAÑO DE LAS FINCAS (Has)	NÚMERO FINCAS	%	SUPERFICIE (Has)	SUPERFICIE %
< 1,0	189	11.43	113.4	1.57
De 1,0 a 5,0	984	59.49	1965	27.20
> 5,0	481	29.08	5147	71.23
	1654.00	100.00	7225.40	100.00

Fuente: CEDEGE, 2004.

Del total de las fincas en el área del proyecto, 189 fincas son unidades menores a una hectárea, siendo el 1.57% de su superficie, 984 fincas se encuentra entre 1 y 5 hectáreas, y posee el 27.2%. Las fincas cuya extensión es de más de 5 hectáreas posee el 71.23% del total de la superficie.

La utilización del suelo por parte de los productores, en las condiciones actuales, se resume en el cuadro 4.7:

#### **CUADRO 4.7**

##### **USO DEL SUELO EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

<b>USO DEL SUELO</b>	<b>SUPERFICIE (Ha)</b>	<b>%</b>
Agrícola	6200	85.9
Pastos cultivados	120	1.66
Pastos naturales	550	7.61
Otros usos	350	4.85
<b>TOTAL</b>	<b>7220</b>	<b>100</b>

Fuente: SENAGUA, 2010.

Los principales cultivos en base al uso actual del suelo son el maíz con el 10,66% del área cultivada y el 0,67% del área está cubierta por cultivos permanentes. El 88% del área total cultivable permanece sin cultivos, de acuerdo a los datos recopilados por la SENAGUA hasta el año 2010, como se detalla en el cuadro 4.8:

#### **CUADRO 4.8**

##### **DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS CULTIVOS**

<b>CULTIVOS</b>	<b>SUPERFICIE (HAS)</b>	<b>% DEL TOTAL</b>
Maíz	770	10.66
Mango, melón, sandía	49	0.67
Sin uso agropecuario	6.401	88
<b>TOTAL</b>	<b>7.220</b>	<b>100</b>

Fuente: SENAGUA, 2010.

## 4.2 ANALISIS OFERTA VS. DEMANDA DE AGUA PARA LOS AÑOS 2010 – 2050

### 4.2.1 VOLUMEN DEMANDADO

Los valores que tomaron SENAGUA para determinar la demanda de agua de la población beneficiada por el Trasvase, se indica en el cuadro 4.9:

#### CUADRO 4.9

#### DOTACIÓN MEDIA INICIAL DE CANTIDAD DE AGUA POR HABITANTE/DIA

Dotación media inicial						
	Factor unitario	Factor medio	Dotación mínima x hab x día (lt)	Dotación media inicial 1	Pérdidas	Dotación media inicial (litros x hab x día)
Doméstico	1.32	1.72	50	86	15%	99
Industrial	1.1					
Comercial	1.06					
Público	1.12					
Dotación media futura						
	Factor unitario	Factor medio	Dotación mínima x habitante x día (lt)	Dotación media futura 1	Pérdidas	Dotación media futura (litros x habitante x día)
Doméstico	1.9	3.87	50	194	15%	223
Industrial	1.28					
Comercial	1.18					
Público	1.35					

Fuente: SENAGUA, 2010.

Por lo tanto los valores de dotación media inicial y dotación media futura son:

Dotación media inicial = 100 litros por habitante y por día.

Dotación media futura = 225 litros por habitante y por día.

En base a los datos obtenidos del cuadro 4.9, se tiene la demanda total de agua para el consumo de las parroquias que están dentro del área de influencia, y se presenta en el cuadro 4.10.

**CUADRO 4.10**

DEMANDA AGUA PARA CONSUMO HUMANO, PARROQUIAS  
MANGLARALTO, COLONCHE, Y JULIO MORENO, METROS CÚBICOS POR  
AÑO

PERÍODO 2010 – 2050						
AÑOS/ PARROQUIAS	MANGLARALTO (hab)	COLONCHE (hab)	JULIO MORENO (hab)	POBLACIÓN TOTAL (hab)	CONSUMO DE AGUA (m <sup>3</sup> x día)	CONSUMO DE AGUA (m <sup>3</sup> x año)
2010	29512	31322	3296	64130	14429.25	5266676.25
2011	30425	32291	3398	66113	14875.52	5429563.14
2012	31366	33289	3503	68158	15335.58	5597487.78
2013	32336	34319	3611	70266	15809.88	5770605.96
2014	33336	35380	3723	72439	16298.84	5949078.31
2015	34367	36475	3838	74680	16802.93	6133070.42
2016	35430	37603	3957	76989	17322.61	6322753.01
2017	36526	38766	4079	79370	17858.36	6518302.07
2018	37655	39965	4205	81825	18410.68	6719899.04
2019	38820	41201	4336	84356	18980.08	6927730.97
2020	40020	42475	4470	86965	19567.1	7141990.69
2021	41258	43789	4608	89655	20172.27	7362877
2022	42534	45143	4750	92427	20796.15	7590594.85
2023	43850	46539	4897	95286	21439.33	7825355.51
2024	45206	47978	5049	98233	22102.4	8067376.82
2025	46604	49462	5205	101271	22785.98	8316883.32
2026	48045	50992	5366	104403	23490.7	8574106.51
2027	49531	52569	5532	107632	24217.22	8839285.06
2028	51063	54195	5703	110961	24966.21	9112665.01
2029	52642	55871	5879	114393	25738.36	9394500.01
2030	54271	57599	6061	117931	26534.39	9685051.56
2031	55949	59380	6249	121578	27355.04	9984589.24
2032	57679	61217	6442	125338	28201.07	10293390.97
2033	59463	63110	6641	129215	29073.27	10611743.27
2034	61302	65062	6846	133211	29972.44	10939941.51
2035	63198	67074	7058	137331	30899.43	11278290.22
2036	65153	69149	7276	141578	31855.08	11627103.32
2037	67168	71287	7502	145957	32840.29	11986704.45
2038	69245	73492	7734	150471	33855.97	12357427.27
2039	71387	75765	7973	155125	34903.06	12739615.74
2040	73595	78108	8219	159922	35982.53	13133624.47
2041	75871	80524	8474	164868	37095.39	13539819.05
2042	78217	83015	8736	169967	38242.67	13958576.34
2043	80636	85582	9006	175224	39425.44	14390284.88
2044	83130	88229	9284	180643	40644.78	14835345.24
2045	85701	90958	9571	186230	41901.84	15294170.35
2046	88352	93771	9867	191990	43197.77	15767185.93
2047	91084	96671	10173	197928	44533.78	16254830.85
2048	93902	99661	10487	204049	45911.12	16757557.58
2049	96806	102743	10812	210360	47331.05	17275832.56
2050	99800	105921	11146	216866	48794.89	17810136.66

Fuente: SENAGUA, 2010.

#### 4.2.2 NECESIDADES HÍDRICAS PARA EL RIEGO

Las necesidades de agua para los cultivos en las 12.300 hectáreas, calculados en metros cúbicos se definen en el cuadro 4.11:

**CUADRO 4.11**

#### NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS

CULTIVOS	EPOCA	PERIODO	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	TOTAL M3/AÑO
A 2500 HAS	Temprana	750	733333	788037	721250	443519									2686139
	A tiempo	1000		653333	924444	1354815	572840								3505432
	Tardía	750			414167	981019	952315	543981							2891482
B 900 HAS	Temprana	270	280000	315900	182600										778500
	A tiempo	360		254267	373022	358711									986000
	Tardía	270			162500	391033	254500								808033
C 1200 HAS	Temprana	360	373333	368711	189867										931911
	A tiempo	480		339022	431822	388563									1159407
	Tardía	360			216667	459689	277911								954267
D 2400 HAS	Temprana	720							701511	795467	885689	493689			2876356
	A tiempo	960								882015	1193481	1213274	661215		3949985
	Tardía	720									744356	919644	914133	511378	3089511
E 2200 HAS	Temprana	660							651200	721519	613230				1985949
	A tiempo	880								818726	1082509	840020			2741255
	Tardía	660									690963	834126	632867		2157956
F 2500 Has	Permanente	2500	3148148	2262654	1970062	2841667	2676543	3082562	2620833	2471296	2780864	2856944	2870062	2959259	32540894
G 300 Has	Permanente	300	222222	132407	106111	177407	171852	217593	185000	174444	196296	201667	202593	208889	2196481
	H 300 Has	Permanente	300	333333	231778	199185	294259	278519	326389	277500	261667	294444	302500	303889	3416796
TOTAL M3		12300	5090369	5346109	5891697	7690682	5184480	4170525	4436044	6125134	8481832	7661864	5584759	3992859	69656354

Fuente: SENAGUA, 2010.

La demanda aproximada es de 70 Hm<sup>3</sup> anual que corresponde específicamente al requerido por los cultivos según la metodología aplicada. A este volumen se deben adicionar los valores por evaporación que se producen en el embalse y que están en el orden de 5.6 Hm<sup>3</sup> anuales. Los requerimientos de agua para consumo humano solo para el Valle del Javita se estima en 1.8 Hm<sup>3</sup>. En total la demanda anual de agua es de 77. 1 Hm<sup>3</sup>/año.

#### 4.2.3 REQUERIMIENTO DE AGUA DE UN CULTIVO

La ecuación para el cálculo es la siguiente:

$$ET_{cultivo} = Kc \times ET_o \quad (4.1)$$

Donde:  $ET_{cultivo}$  → Es el (Uso Consuntivo), requerimiento de agua de un cultivo dado en mm por unidad de tiempo (mm/día, mm/mes o mm/estación).

$K_c$  → Factor del cultivo, depende de la especie o variedad cultivada y de la etapa de crecimiento de la planta.

$ET_o$  → Evapotranspiración del cultivo de referencia en mm por unidad de tiempo.

La evapotranspiración del cultivo de referencia  $ET_o$  (llamadas a veces evapotranspiración potencial, ETP) está definida como la tasa de evapotranspiración de una gran área cubierta de pasto que crece activamente, cubre completamente el suelo y no sufre de deficiencia de agua. La tasa de evapotranspiración depende del clima. El valor más alto de  $ET_o$  se encuentra en áreas calurosas, secas, ventosas y soleadas: mientras que los valores más bajos son observados en áreas frías, húmedas y nubladas o sin viento.

En muchos casos es posible obtener estimaciones de  $ET_o$  para el área de interés, desde áreas cercanas con condiciones climáticas similares; sin embargo, donde esto no es posible, los valores para  $ET_o$  tienen que calcularse.

En el cuadro 4.12 se encuentran valores aproximados para  $ET_o$ , que pueden ser utilizados en ausencia de datos medidos o calculados.

#### **CUADRO 4.12**

##### **REQUERIMIENTO DE AGUA DE LOS CULTIVOS**

<b>Cultivo</b>	<b>Necesidad de agua de los cultivos (mm/total período vegetativo)</b>
Frijol	300 - 500
Cítricos	900 - 1200
Algodón	700 - 1300
Cacahuete (maní)	500 - 700
Maíz	500 - 800
Sorgo/mijo	450 - 650
Soya	450 - 700
Girasol	600 - 1000

Fuente: Van Veenhuizen, 2000.

El cuadro 4.13 contiene factores de cultivo  $K_c$  para las especies comúnmente cultivadas bajo sistemas de captación de agua de lluvia.

### CUADRO 4.13

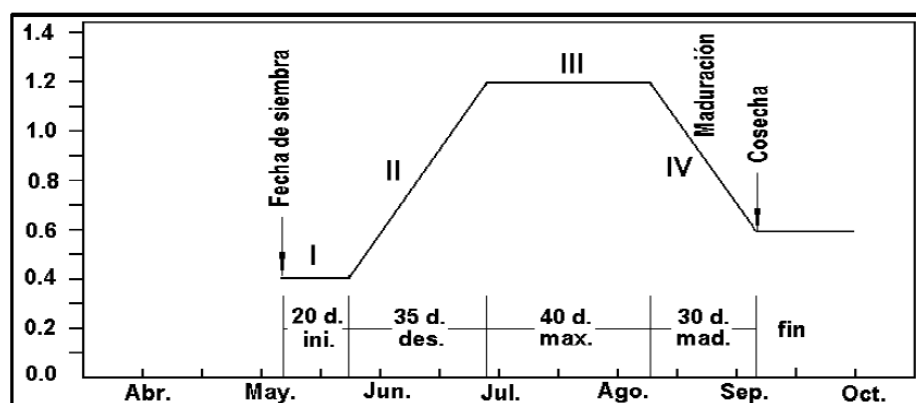
#### FACTOR DE CULTIVO POR ETAPA DE CRECIMIENTO

Cultivo	Etapa Inicial		Etapa de crecimiento del cultivo		Pleno desarrollo del cultivo		Etapa de madurez		Promedio del cultivo
	Kc	días	Kc	días	Kc	días	Kc	días	
Algodón	0.5	30	0.75	50	1.15	55	0.75	45	0.82
Maíz	0.4	20	0.8	35	1.15	40	0.7	30	0.82
Mijo	0.4	15	0.7	25	1.1	40	0.65	25	0.79
Sorgo	0.4	20	0.75	30	1.1	40	0.65	30	0.78
Granos pequeños	0.4	20	0.75	30	1.1	60	0.65	40	0.78
Leguminosas	0.5	15	0.75	25	1.1	35	0.5	15	0.79
Maní	0.5	25	0.75	35	1.05	45	0.7	25	0.79

Fuente: Van Veenhuizen, 2000.

### GRÁFICO 4.7

#### CURVA DEL COEFICIENTE DEL CULTIVO $K_c$



Fuente: Proaño et al. 2004.

En el cuadro 4.14 y el cuadro 4.15, se indica un cálculo de oferta y demanda de agua en el trasvase, donde se asume que únicamente lo que variaría es el número de habitantes desde el año 2010 hasta el 2050, su consumo de agua es de 225 litros/habitante/día, que la precipitación es nula, y que las demás variables se mantienen constantes como área de cultivo, evapotranspiración, y necesidad hídrica del cultivo (cantidad de agua que necesita el cultivo), este último se fue modificando hasta llegar a 4.59 mm/día, para que en todo el periodo establecido, se tenga disponibilidad de agua en el embalse.



**CUADRO 4.14****TRASVASE CHONGÓN – SAN VICENTE, OFERTA Y DEMANDA DEL AGUA 2010 - 2029**

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Consumo Humano de Agua (Hm3/año)</b>	<b>Caudal de entrada (m3/s)</b>	<b>Caudal de entrada al embalse (Hm3/año)</b>	<b>Evaporación (Hm3/año)</b>	<b>Necesidad hídrica del cultivo (mm/día)</b>	<b>Necesidad hídrica del cultivo (m3/ha/día)</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Agricultura (Hm3/año)</b>	<b>OFERTA (Hm3/año)</b>	<b>DEMANDA (Hm3/año)</b>	<b>DIFERENCIA (Hm3/año)</b>
2010	64130,00	5,27	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	140,01	5,06
2011	66113,00	5,43	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	140,17	9,96
2012	68158,00	5,60	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	140,34	14,69
2013	70266,00	5,77	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	140,51	19,24
2014	72439,00	5,95	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	140,69	23,62
2015	74680,00	6,13	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	140,87	27,81
2016	76989,00	6,32	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	141,06	31,82
2017	79370,00	6,52	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	141,26	35,62
2018	81825,00	6,72	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	141,46	39,23
2019	84356,00	6,93	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	141,67	42,63
2020	86965,00	7,14	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	141,88	45,81
2021	89655,00	7,36	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	142,10	48,78
2022	92427,00	7,59	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	142,33	51,51
2023	95286,00	7,83	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	142,56	54,02
2024	98233,00	8,07	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	142,81	56,27
2025	101271,00	8,32	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	143,06	58,28
2026	104403,00	8,57	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	143,31	60,04
2027	107632,00	8,84	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	143,58	61,52
2028	110961,00	9,11	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	143,85	62,74
2029	114393,00	9,39	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	144,13	63,67

**CUADRO 4.15****TRASVASE CHONGÓN – SAN VICENTE, OFERTA Y DEMANDA DEL AGUA 2030 - 2050**

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Consumo Humano de Agua (Hm3/año)</b>	<b>Caudal de entrada (m3/s)</b>	<b>Caudal de entrada al embalse (Hm3/año)</b>	<b>Evaporación (Hm3/año)</b>	<b>Necesidad hídrica del cultivo (mm/día)</b>	<b>Necesidad hídrica del cultivo (m3/ha/día)</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Agricultura (Hm3/año)</b>	<b>OFERTA (Hm3/año)</b>	<b>DEMANDA (Hm3/año)</b>	<b>DIFERENCIA (Hm3/año)</b>
2030	117931,00	9,69	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	144,42	64,31
2031	121578,00	9,98	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	144,72	64,65
2032	125338,00	10,29	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	145,03	64,69
2033	129215,00	10,61	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	145,35	64,40
2034	133211,00	10,94	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	145,68	63,79
2035	137331,00	11,28	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	146,02	62,84
2036	141578,00	11,63	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	146,37	61,53
2037	145957,00	11,99	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	146,73	59,87
2038	150471,00	12,36	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	147,10	57,84
2039	155125,00	12,74	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	147,48	55,43
2040	159922,00	13,13	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	147,87	52,62
2041	164868,00	13,54	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	148,28	49,41
2042	169967,00	13,96	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	148,70	45,78
2043	175224,00	14,39	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	149,13	41,71
2044	180643,00	14,84	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	149,57	37,21
2045	186230,00	15,29	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	150,03	32,24
2046	191990,00	15,77	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	150,51	26,80
2047	197928,00	16,25	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	150,99	20,87
2048	204049,00	16,76	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	151,50	14,44
2049	210360,00	17,28	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	152,01	7,49
2050	216866,00	17,81	4,60	145,07	5,60	4,59	45,95	7700,00	129,14	145,07	152,55	0,00

## **4.3 ENCUESTA DE LOS MÉTODOS DE RIEGO**

### **4.3.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

En la presente propuesta tomando como referencia el cuadro 4.6 correspondiente a la tenencia de tierras, las mismas que se encuentran incluidas en el proyecto del trasvase Chongón San Vicente, se aplica una encuesta utilizando el método del muestreo estratificado.

El muestreo estratificado, consiste en considerar categorías típicas diferentes entre sí (estratos) que poseen gran homogeneidad respecto a alguna característica.

La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se denomina afijación, y puede ser de diferentes tipos:

- a) Afijación simple: A cada estrato le corresponde igual número de elementos muestrales.
- b) Afijación Proporcional: La distribución se hace de acuerdo con el peso (tamaño) de la población en cada estrato.
- c) Afijación Óptima: Se tiene en cuenta la previsible dispersión de los resultados, de modo que se considera la proporción y la desviación típica. Tiene poca aplicación ya que no se suele conocer la desviación.

Para el estudio se considera el muestreo estratificado con afijación proporcional, para lo cual se tiene tres estratos: 1) menor a 1 hectárea; 2) mayor a 1 hectárea y menor a 5 hectáreas, 3) mayor a 5 hectáreas. Si consideramos que en nuestro universo de estudio tenemos 1654 fincas y que cada una pertenece a un comunero, entonces son 1654 comuneros, y de acuerdo a esto se tiene lo siguiente:

**CUADRO 4.16**

TENENCIAS DE TIERRAS DE LA SUPERFICIE DE TIERRA BAJO RIEGO EN EL VALLE DE JAVITA

TAMAÑO DE LAS FINCAS (has)	NÚMERO de fincas	%
< 1,0	189	11.43
De 1,0 a 5,0	984	59.49
> 5,0	481	29.08
	1654.00	100.00

Fuente: CEDEGÉ, 2004.

El número de encuestas se manejará de acuerdo a la misma proporción como se indica en la tabla 4.16, entonces:

$$N = 1654 / 55 = 30, N \text{ es el tamaño de la muestra.}$$

#### **4.3.2 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LA PARROQUIA DE COLONCHE**

Debido a que el tamaño adecuado de la muestra está en función del número de agricultores cuyas áreas de parcelas están divididas en tres estratos, por lo que se realizó una encuesta piloto a un número de personas y se clasificó bajo la misma proporción de cada estrato.

Se realizó una serie de preguntas con la finalidad de recoger información sobre el uso del suelo, el uso del agua en la agricultura, y la tecnificación del método de riego utilizado. Además se elaboró una pregunta principal que fue la siguiente:

**¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?**

De acuerdo a esta pregunta se obtuvieron los resultados que se indican en el cuadro 4.17:

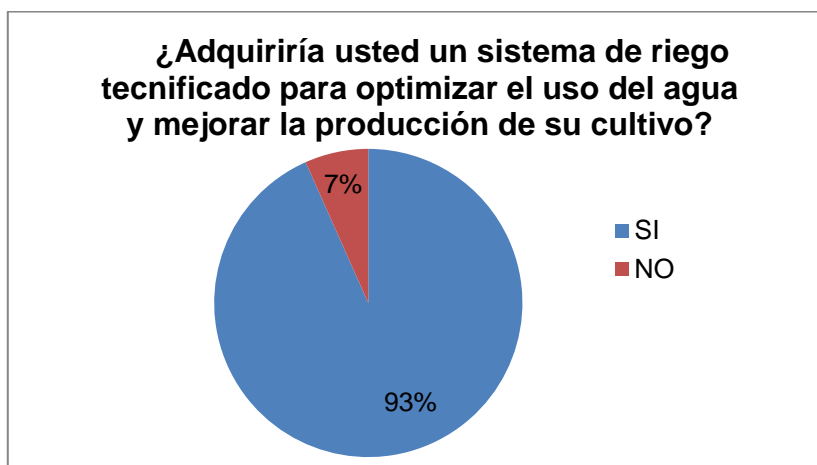
#### CUADRO 4.17

##### RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Alternativas	No. de personas	Porcentaje
SI	28	93%
NO	2	7%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

#### GRÁFICO 4.8

##### ENCUESTA SOBRE LA ADQUISICIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO



#### 4.3.3 DISEÑO DE LA ENCUESTA

El formato de la encuesta se encuentra en el Anexo 1.

La elaboración y la ejecución de la encuesta estuvieron a cargo del autor, por lo que se realizó la visita de manera aleatoria a los diferentes pobladores de la zona de influencia del proyecto trasvase Chongón - San Vicente. El hecho de realizar la misma persona que hace el estudio la encuesta reduce el riesgo de encontrar

respuestas falsas o mal obtenidas, ya que se le dirige a la persona encuestada, y cualquier inquietud sea aclarada al instante.

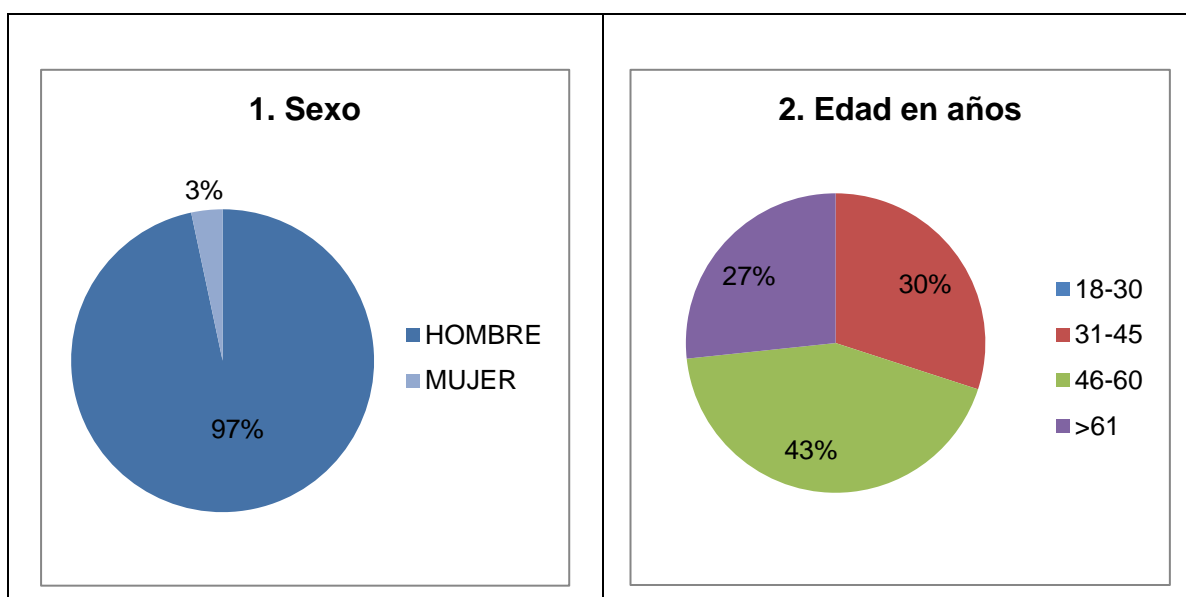
Para tabular y procesar los datos se contó con la ayuda del programa de Microsoft Excel 2007; a continuación, se presenta los resultados obtenidos de la encuesta, realizando un análisis de cada pregunta.

#### **4.3.4 RESULTADOS OBTENIDOS**

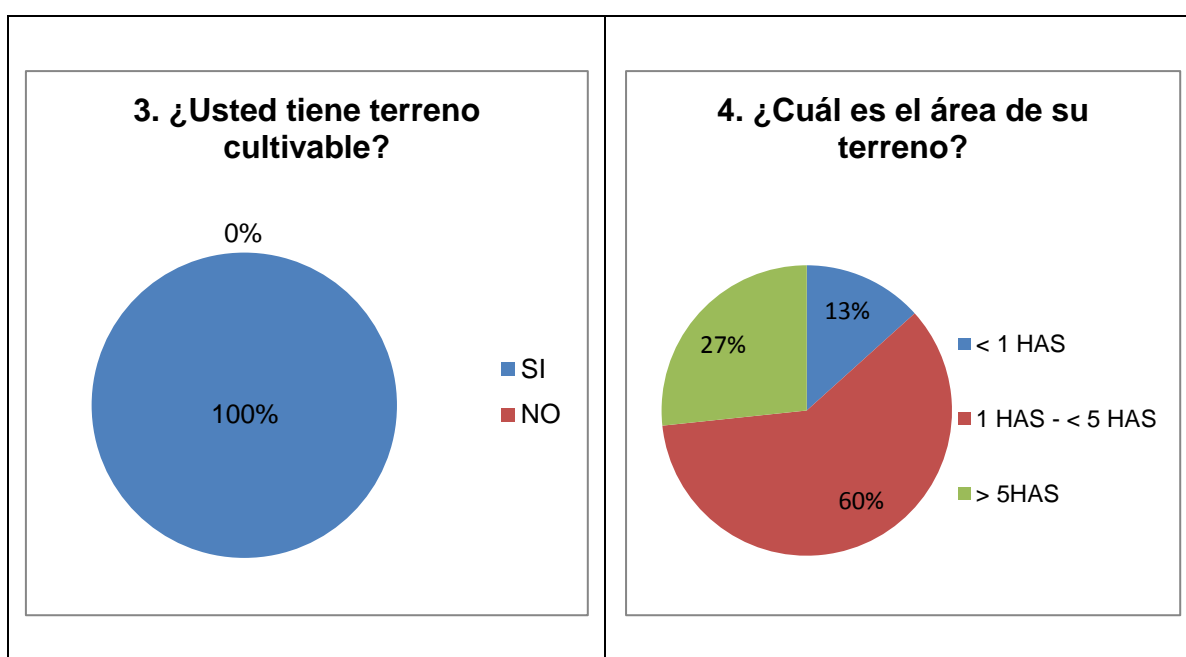
La encuesta estuvo dirigida a un sector rural de la provincia de Santa Elena, a las comunas de la parroquia de Colonche, donde se realizó una serie de preguntas con el objetivo de tener una concepción más clara de la situación actual en cuanto al uso y el manejo del agua en sus tierras productivas. La encuesta se realizó a 30 personas, las mismas que tenían similitud en disponer de un terreno dedicada a la siembra.

Una situación que dificultó un poco, es que la población en la mencionada parroquia, se encuentra muy dispersa, y la distancia entre comunas era lejana, por lo que fue necesario la ayuda de un vehículo para trasladarse, y además en el día de la visita existía gente que estaba directamente trabajando en el campo, por lo que se visitó también las fincas.

En el gráfico 4.9, dentro de las personas encuestadas el 97% fueron de sexo masculino y el 3% sexo femenino, cuyas edades están entre los 31 años y mayores a 61 años. Son ellos, los hombres, quienes se dedican mayor tiempo al campo, y son quienes disponen de la información de sus cultivos y manejo del mismo.

**GRÁFICO 4.9****ENCUESTA GÉNERO Y EDAD EN AÑOS**

Todos los encuestados disponían de un terreno cultivable, de las cuales el 13% tiene un área inferior a una hectárea, el 27% mayor a las 5 hectáreas, y el 60% tiene entre 1 y 5 hectáreas, presentado en el gráfico 4.10:

**GRÁFICO 4.10****ENCUESTA ÁREA Y TERENO CULTIVABLE**

Con esto se observa que la mayor cantidad de parcelas corresponde hasta 5 hectáreas ocupando un 73%, y cabe recalcar que estas áreas o parcelas son comunales y pertenecen a la comuna y no a una persona en especial.

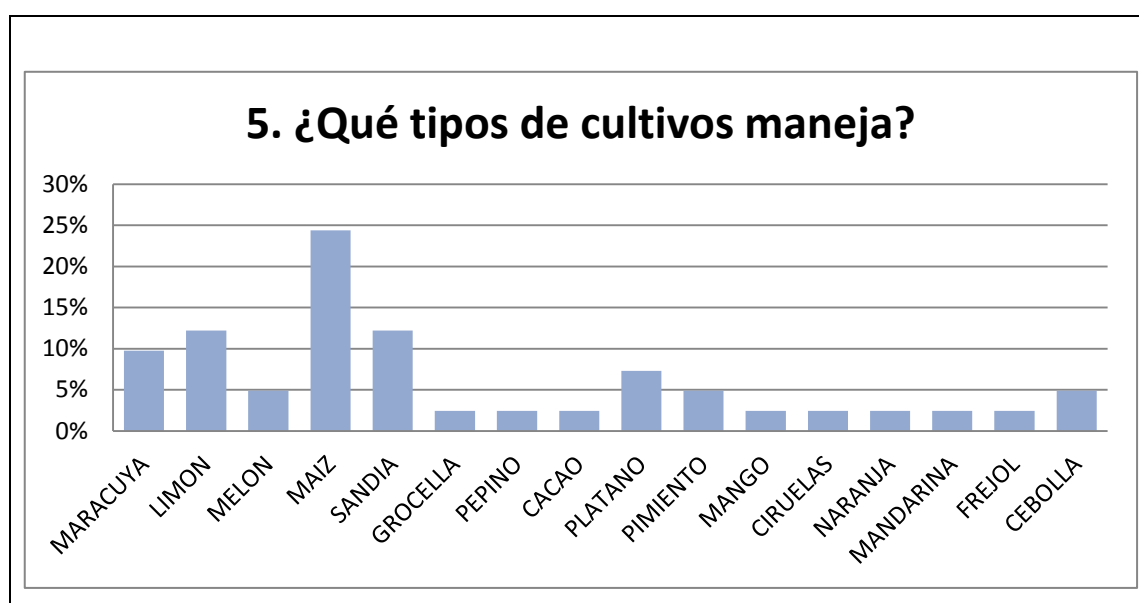
Dentro de los cultivos que se obtuvo de la encuesta son los siguientes: Maracuyá, limón, melón, maíz, sandía, grosella, pepino, cacao, plátano, pimiento, mango, ciruelas, naranja, mandarina, frejol, y cebolla, tal como se indica en el gráfico 4.11.

La mayoría de los agricultores consultados, en sus fincas, tenían sembrado un solo tipo de cultivo (77%), y los otros entre dos cultivos (13%), tres cultivos (7%), y cuatro cultivos (3%).

De lo que supieron mencionar los encuestados, la gran mayoría de cultivos se dan en la zona por su clima y su suelo, siempre y cuando se tenga agua para el desarrollo del mismo. De acuerdo a la encuesta, los propietarios de sus terrenos tenían entre 1 y 5 variedades de cultivo.

#### GRÁFICO 4.11

##### ENCUESTA TIPOS DE CULTIVO



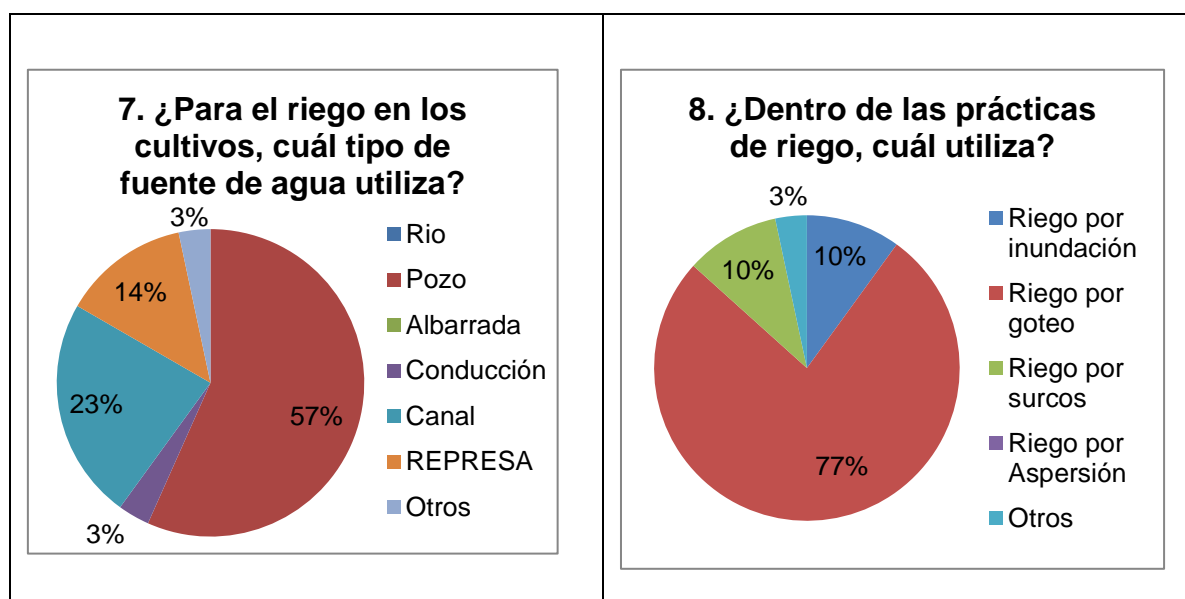


Además se pudo observar que un alto porcentaje de cultivo de maíz se está sembrando en la zona, y es justamente lo ejecutado por el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP), con el proyecto PIDAASSE (Proyecto Integral para el Desarrollo Agrícola, Ambiental y Social de forma Sostenible del Ecuador).

Con respecto a las prácticas de riego que utilizan, la gran mayoría lo hace por riego por goteo con un 77%, un 10% riego por surcos, y un 10% riego por inundación. Existen familias que a pesar de que disponen de un área de terreno cultivable, no disponen de los medios económicos necesarios para realizar un pozo, o traer agua desde otro sitio, por lo que aprovechan los pocos meses de lluvia para sembrar, y ese es el 3% de los encuestados, tal como se presenta en el gráfico 4.12.

#### GRÁFICO 4.12

##### ENCUESTA TIPO DE FUENTE DE AGUA Y PRÁCTICAS DE RIEGO



De acuerdo al gráfico 4.12, en la zona donde se realizó las encuestas, a pesar de que se dispone de una gran fuente de agua como es la represa San Vicente, y en sus alrededores se benefician del agua para sus cultivos, todavía no abastece a la gran mayoría de tierras cultivables de la zona, y esto se confirma con el alto porcentaje de terrenos que todavía hacen uso de la utilización de pozos como

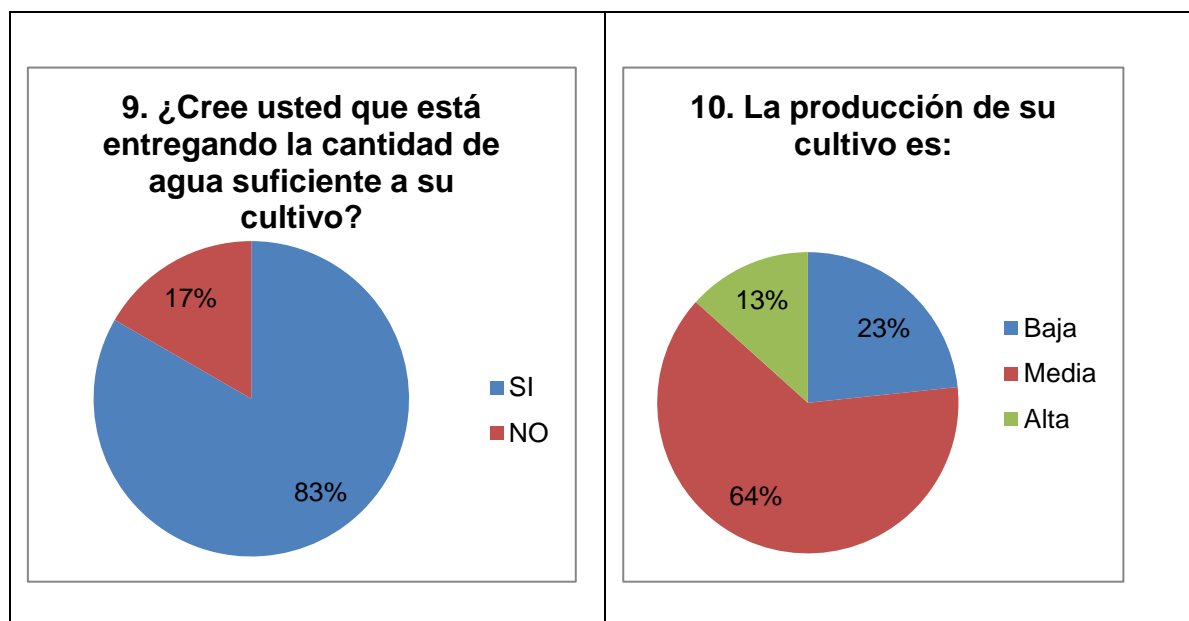
fuente de agua para el riego. Actualmente están a la espera que el nuevo proyecto Trasvase Chongón San Vicente, se culmine, y así brindar el servicio de agua para el riego a las comunas cercanas a dicha represa.

Los agricultores saben que debido a la escasez del recurso hídrico deben utilizar sistemas que se adapten y a su vez que optimice el uso del agua, y se muestra que la mayor cantidad de sistemas utiliza el riego por goteo.

Un alto porcentaje de los encuestados afirman que están entregando la cantidad de agua necesaria al cultivo, y comentan que tuvieron cierto asesoramiento por parte del ministerio para saber el tiempo de riego en sus cultivos, aunque esto no afirma nada, ya que únicamente lo hacen por costumbre y no por conocimiento agronómico, y se confirma cuando se les preguntó acerca de la producción de su cultivo, y no sabían indicarlo, únicamente se basaban en promedios, y otros estaban esperando su primera cosecha, pero un 64% de los entrevistados mencionaron que su producción es media, tal como se presente en el gráfico 4.13.

### GRÁFICO 4.13

#### ENCUESTA CANTIDAD DE AGUA Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO



Dentro de los planes del Estado Ecuatoriano, es brindar la asesoría técnica, para lo cual ellos han tenido cierta capacitación y entrenamiento en cuanto a la dotación de agua diaria que tienen que entregar a sus cultivos, o el tiempo que tienen que regar diariamente, pero todavía falta más asesoría y seguimiento para llegar alcanzar los niveles deseados de producción, y eficiencia del sistema.

En conclusión, se tiene que la gente conoce sobre la importancia de optimizar el recurso agua para sus cultivos, la gran mayoría utiliza como método de riego al goteo, y esto se debe a que el Estado les ha brindado equipos, asesoría a algunos comuneros de la zona. Los demás comuneros están pendientes de los proyectos a culminar por parte del Estado, y que beneficiará a un sector muy importante de la población de Santa Elena.

Como observación, se espera que continúen los agricultores con este rol tan importante de generar seguridad alimentaria para la población, además que continúe la asesoría y seguimiento por parte del Estado, para que este importante sector crezca y sea parte de la matriz productiva del país.

Cabe destacar que los hombres están más involucrados con el tema de la agricultura, y se cree que realizar una propuesta para incluir a toda la familia servirá para impulsar la unión familiar y su economía.

#### **4.3.5 PROYECTO PIDAASSE**

El Proyecto Integral para el Desarrollo Agrícola, Ambiental y Social de forma Sostenible del Ecuador (PIDAASSE), tiene como propósito implementar sistemas integrales de producción agropecuaria con tecnologías modernas y sostenibles en tierras comunales de la Península de Santa Elena.

El proyecto PIDAASSE surge del fruto de la colaboración con la República de Cuba. Una misión técnica cubana se encarga de la transferencia de tecnología y formación de una contrapartida ecuatoriana que permitirá darle sostenibilidad en

el tiempo, brindando la asistencia técnica que demanda la consecución de los trabajos de campo (<http://www.agricultura.gob.ec/pidaasse/>).

El proyecto PIDAASSE realiza un profundo trabajo de socialización con las comunas de las provincias de Santa Elena y Guayas, de esta forma se establecen las bondades del proyecto y los compromisos de los beneficiarios, para lograr el desarrollo agrícola de las áreas comunales, ello concluye en la firma de un convenio entre el Cabildo de la comuna y el MAGAP donde se establecen los deberes y obligaciones que tienen las partes. A partir de los resultados de los estudios de suelo y clima de cada región, se definen los cultivos y tecnologías a emplear, lo que posibilita a la Gerencia del proyecto y su equipo técnico tomar las decisiones de implementación (<http://www.agricultura.gob.ec/pidaasse/>).

Los requisitos para que las personas formen parte del proyecto PIDAASSE son:

- Que sean miembros de la comuna.
- Las comunas deberán tener su acuerdo de creación por parte del Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- Poseer tierra disponible para el desarrollo agrícola y comuneros del sector interesados en participar del proyecto.
- Deben tener cercanía de al menos cinco kilómetros a la fuente de agua más cercana.

En el proyecto PIDAASSE se tiene los siguientes impactos sociales en el transcurso de su gestión, y se lo presenta en el cuadro 4.18:

#### **CUADRO 4.18**

##### **IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO PIDAASSE**

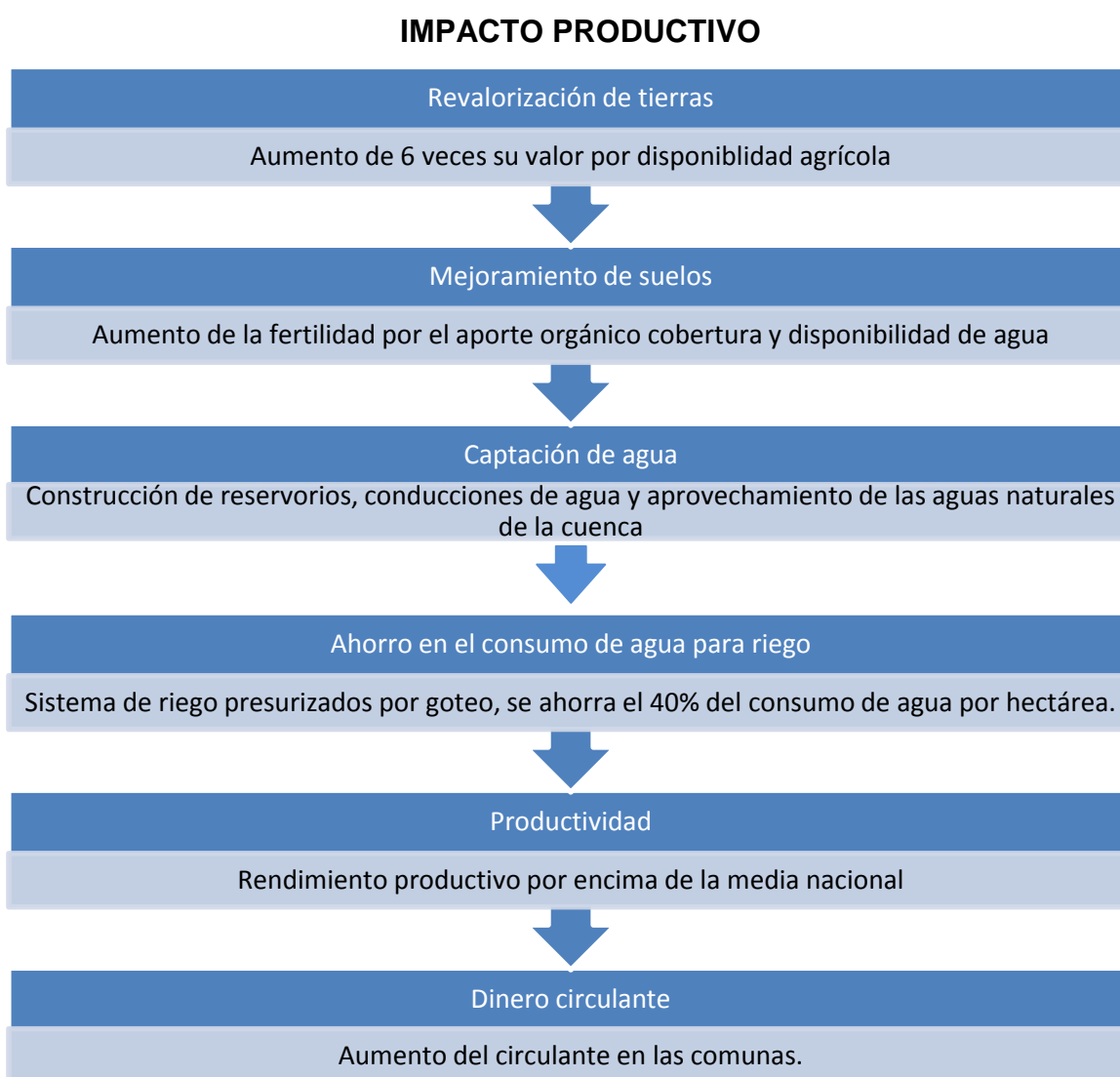
<b>IMPACTO SOCIAL</b>	
Creación de conciencia social	Empoderamiento de la gente mediante la defensa del modelo de gestión y la sostenibilidad del proyecto.
Tierra y Ambiente	Concientización ambiental mediante uso de insumos orgánicos y tecnología de conservación de suelos.
Retorno de la población comunera	Disminución de la migración hacia las ciudades. Evidencias de retorno a sus tierras.
Asociatividad	Unificación inter-familiar y su integración al campo. Constitución de 17 bancos comunales y 2 adicionales en proceso.
Empleo y Capacitación	Generación de 2000 jornales adicionales. Más de 800 comuneros capacitados integralmente.

Fuente: Proyecto PIDAASSE, 2014.

En el gráfico 4.14, se presenta el impacto productivo que tiene el proyecto PIDAASSE, considerado como un proyecto emblemático del Estado Ecuatoriano, tal como se indica en la página web (<http://www.agricultura.gob.ec/pidaasse/>).

#### GRÁFICO 4.14

#### IMPACTO PRODUCTIVO DEL PROYECTO PIDAASSE



Fuente: MAGAP, PIDAASSE, 2014.

PIDAASSE se fundamenta en asociar a los comuneros beneficiados en un banco comunal, que funciona como ente financiero, precautelando el interés común en

cuanto a las inversiones para la producción, comercialización, y desarrollo de algunos elementos comunitarios.

El plan del proyecto PIDAASSE es alcanzar las 5442.5 hectáreas desde el año 2011 hasta el año 2014, tal como se presenta en el cuadro 4.19:

#### CUADRO 4.19

##### COBERTURA DEL PROYECTO PIDAASSE

PROYECTO PIDAASSE 2010 - 2014								
PROVINCIA	PARROQUIA	COMUNA	2011	2012	2013	2014	TOTAL	BENEFICIARIOS TOTALES
Santa Elena	Manglaralto	Olón			42		42	32
		Sinchal			134	70	204	203
		Barcelona			77		77	95
	Colonche	Las Balsas	75	0	262	238	575	342
		Cerezal Bellavista	90	94	733	186	1103	482
		Manantial de Guangala		56	229	110	395	203
		Manantial de Colonche			17	10	27	22
		Salanguillo			60	70	130	69
		Loma Alta			29	133	162	81
		San Marcos			18	231	249	143
		Sitio Nuevo				12	12	12
		Chanduy	Calicanto			90		90
	Pechiche			100	184		284	90
	San Rafael			70	60	100	230	117
	Zapotal		59		52	50	161	119
	Azúcar			30,5	22	30	82,5	46
	Rio Verde				100		100	61
	Simón Bolívar	Caimito			24		24	20
		Bajada de Chanduy	19				19	17
		Limoncito	19	2	20		41	9
Juntas del Pacífico		45				45	13	
La Barranca		68				68	37	
Sacachún		35				35	18	
Guayas	Morro	San Antonio			120		120	61
		San Miguel del Morro	24		276	56	356	164
		San Lorenzo	71			22	93	45
		Safando			100	196	296	148
	Guayaquil	Asoc Las Iguanas				350	350	175
		Daular		37	35		72	48
TOTAL			505	389,5	2684	1864	5442,5	2940

Fuente: MAGAP, PIDAASSE, 2014.

El proyecto PIDAASSE tiene como ventajas:

- El tener sistemas de riego asegurados.
- Las cosechas ancladas a la compra de la industria.
- El acompañamiento técnico por parte del Estado y el monitoreo constante.

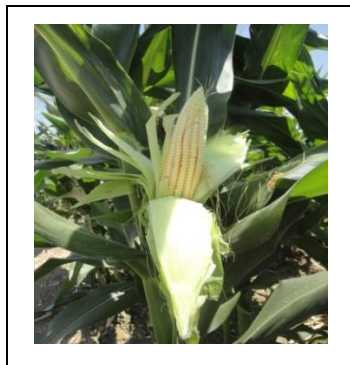
## GRÁFICO 4.15

### LETRERO PROYECTO PIDAASSE

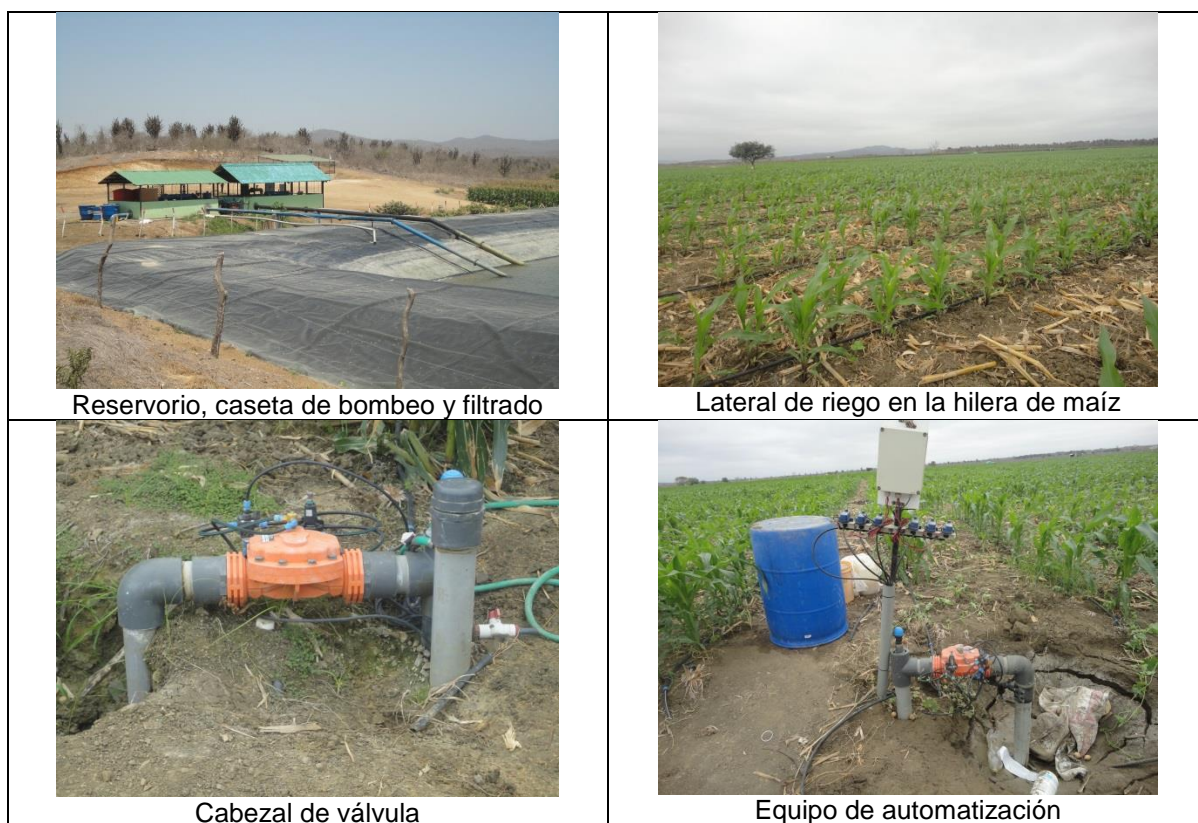


En las áreas en las que trabaja PIDAASSE, el cultivo principal es el maíz, pero también se desarrollan sembríos de maracuyá, sandía, frejol como cultivos de ciclo corto, también tenemos el limón como parte de los cítricos y el cultivo de café como perenne.

En una publicación realizada por el MAGAP, hace mención que la ejecución del proyecto PIDAASSE genera otros beneficios sociales como el retorno de los comuneros a sus lugares ancestrales, aumento de la asociatividad, mejor nivel técnico de los agricultores, aumento en la oferta de jornales de trabajo, revalorización de la tierra en seis veces su valor, mejoramiento de los suelos por el aporte de material vegetal, captación de agua e instalación de sistemas de riego con un ahorro en el consumo de agua de hasta un 40% (<http://www.agricultura.gob.ec/proyecto-pidaasse-beneficia-a-615-familias-de-comunas-de-santa-elena-y-guayas/>).

**GRÁFICO 4.16****EL MAIZ**

Una de las comunas beneficiadas con el proyecto PIDAASSE es Zapotal, donde el Estado ha intervenido en unas 161 hectáreas de maíz con semillas, equipos de riego, asesoría. Véase gráfico 4.17.

**GRÁFICO 4.17****SISTEMA DE RIEGO INSTALADO POR PIDAASSE EN COMUNA EL ZAPOTAL**



En esta comuna han obtenido rendimientos de hasta 160 quintales por hectárea de maíz seco, cuyos costos de producción e ingresos se presenta en el cuadro 4.20 y 4.21, un análisis de rentabilidad del 2011, cuyos valores fueron obtenidos de la página web (<http://es.slideshare.net/PresidenciaEc/6-proyecto-integral-para-el-desarrollo-agrcola-pidaasse-9140856>), y actualizados a la fecha actual. Además se considera el precio referencial US\$15.90 cada quintal, valor obtenido de la página web (<http://elproductor.com/>)

#### CUADRO 4.20

##### ANÁLISIS DE RENTABILIDAD PARA EL CULTIVO DE MAIZ

Costos directos de producción	CICLO 1	CICLO 2	TOTAL AÑO
<b>Desbroce</b>	250		180
<b>Mecanización</b>	240	30	270
<b>Semilla</b>	138	138	276
<b>Insumos</b>	509	509	1018
<b>Total</b>	1137	677	1744
<b>Ingreso por hectárea</b>	2544	2544	<b>5088</b>
<b>Utilidad bruta anual</b>	1407	1867	3344
<b>Rentabilidad</b>	124	276	192
Inversión por hectárea			
<b>Riego</b>	2700		
<b>Pago de jornalero, consumo de agua, bombero</b>	800		
<b>Costo de producción ciclo 1</b>	1137		
<b>Costo de producción ciclo 2</b>	677		
<b>Total</b>	<b>5314</b>		

Fuente: MAGAP, PIDAASSE, 2014

#### CUADRO 4.21

##### PUNTO DE EQUILIBRIO MAIZ

PUNTO DE EQUILIBRIO MAIZ	Rendimiento del maíz en el año (320qq)
Datos Iniciales	Valor (USD)
Precio Venta (qq)	15,90
Costo Unitario	5,45
Gastos Fijos Total	3500,00
Punto de Equilibrio	334,93
Ventas Equilibrio	5325,00

De acuerdo al cuadro 4.21, 4.22 y el gráfico 4.18, con respecto al punto de equilibrio en la venta de quintales de maíz, se identifica que es necesario vender 334.93 quintales en el primer año a un precio de USD\$ 15,90, y se obtiene un ingreso de USD\$ 5325, con el cuál suplimos el gasto del primer año, y además con esto se pagaría uno de los gastos fijos que es el valor por sistema de riego, donde el siguiente año ya no se consideraría este valor, únicamente debido a mantenimiento, y con esto la utilidad en el siguiente año es mayor.

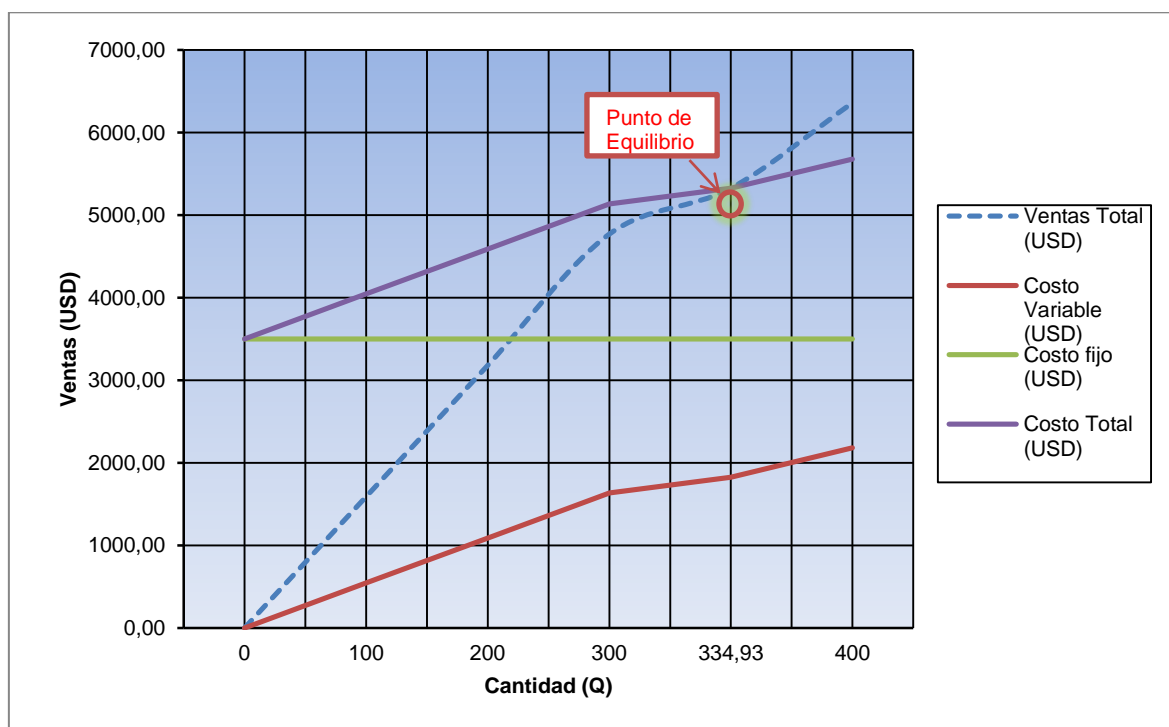
#### CUADRO 4.22

##### RENDIMIENTO – VENTA – COSTOS CULTIVO DEL MAÍZ

Cantidad (Q)	Ventas Total (USD)	Costo Variable (USD)	Costo fijo (USD)	Costo Total (USD)
0	0,00	0,00	3500,00	3500,00
100	1590,00	545,00	3500,00	4045,00
200	3180,00	1090,00	3500,00	4590,00
300	4770,00	1635,00	3500,00	5135,00
334,93	5325,39	1825,37	3500,00	5325,37
400	6360,00	2180,00	3500,00	5680,00

#### GRÁFICO 4.18

##### PUNTO DE EQUILIBRIO



El éxito del rendimiento de este tipo de cultivo y de otros cultivos en general, se basa principalmente en la cantidad adecuada de agua, de fertilizantes, el seguimiento continuo desde la preparación del suelo hasta la cosecha, el aprendizaje diario, y los riesgos a tomar.

En el maíz existen variedades que pueden ayudar aún más su rendimiento, y en algunas partes de la provincia de Santa Elena, se está llegando a obtener 185 quintales por hectárea por ciclo, donde su meta es llegar a los 200 quintales, este es el caso de una finca de 136 hectáreas ubicado en la comuna de Chanduy, cerca al canal de riego.

#### **4.4 PROPUESTA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA PARA RIEGO EN LA ZONA ARIDA DE LA PSE**

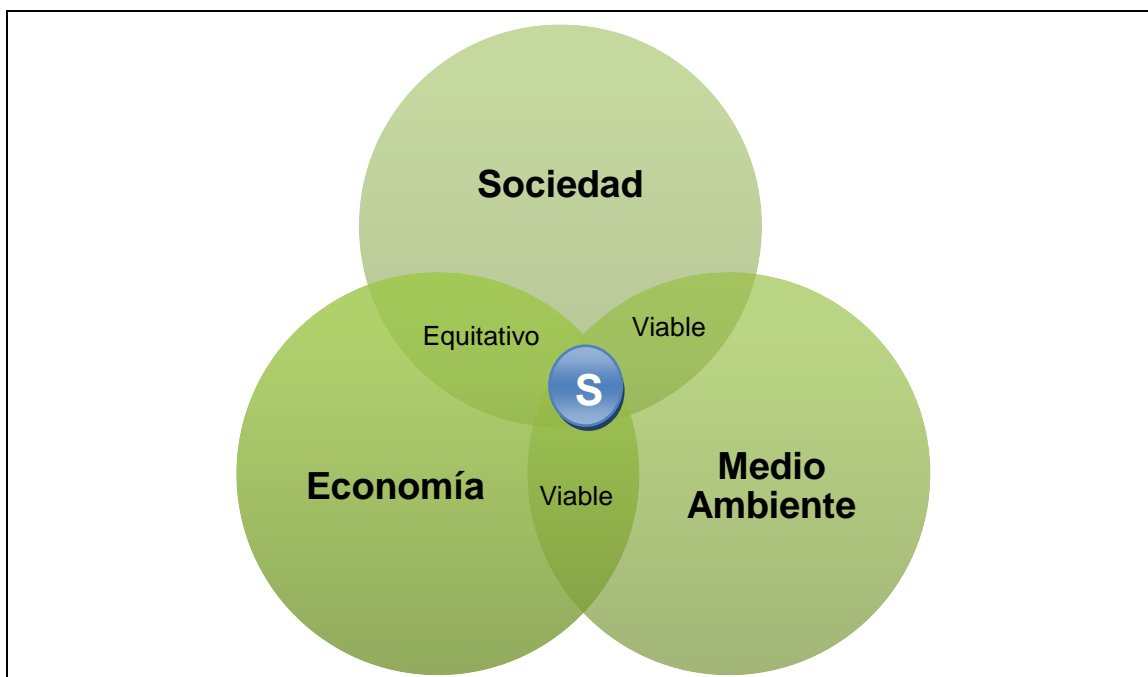
##### **4.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Proponer acciones para que el manejo del agua para el riego tenga viabilidad social, y se le realice en forma sustentable.

La viabilidad social de la propuesta se sustentará en la unión mancomunada de intereses que permitan aunar esfuerzos de las entidades públicas y privadas del ámbito local, nacional e internacional.

##### **4.4.2 SUSTENTABILIDAD**

La sustentabilidad como un modelo integral para el futuro exige la integración de tres aspectos fundamentales: Sociedad, Medio Ambiente y Economía, tal como se lo presenta en el gráfico 4.19.

**GRÁFICO 4.19****SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA, AMBIENTAL Y SOCIAL**

Fuente: EcoInteligencia, 2013

**4.4.2.1 Sustentabilidad Ambiental**

La sustentabilidad ambiental considera el impacto y manejo de recursos tales como agua, suelo, paisaje, aire (incluyendo emisiones de material particulado, compuestos sulfurados y nitrogenados, dioxinas y otros contaminantes), y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las que contribuyen al calentamiento global y estimulan el cambio climático. También tiene en cuenta los impactos sobre el medio biótico; la Generación y manejo de residuos; la Eficiencia en el uso de los recursos, y el uso de sustancias químicas sobre las cuales existe evidencia o sospecha de que pueden tener impactos negativos, ya sea sobre los ecosistemas o sobre la salud humana (incluye el uso de pesticidas y otros agroquímicos) (<http://www.prochile.gob.cl/sustentabilidad/sustentabilidad/>).

#### **4.4.2.2Sustentabilidad Social**

La Sustentabilidad Social ocurre cuando los procesos, sistemas, estructuras y relaciones, tanto formales como informales, aportan activamente a las personas, creando comunidades saludables y sanas. Las comunidades socialmente sustentables son equitativas, diversas, conectadas, democráticas y proveen una buena calidad de vida.

Dentro de la dimensión social, la sustentabilidad no es muy proactiva, está principalmente relacionada con el cumplimiento de los requisitos mínimos de las normativas legales y con acciones caritativas y bondadosas. Este desequilibrio se debe al origen del concepto sustentabilidad, que viene de los movimientos ambientales.

Algunos aspectos fundamentales, pero no exclusivos, están relacionados con: Gobernanza de la organización; derechos humanos; prácticas laborales; prácticas justas de operación; asuntos del consumidor; participación activa y desarrollo de la comunidad, y cadena de valor.

(<http://www.prochile.gob.cl/sustentabilidad/sustentabilidad/>).

#### **4.4.2.3Sustentabilidad Económica**

La sustentabilidad económica describe las formas de negocio que garantizan un bienestar duradero y sólido a través de un crecimiento económico continuo y estable. El objetivo ésta, es la consideración y conciliación equilibrada del éxito económico, de la compatibilidad social y del trato cuidadoso de los recursos naturales.

La sustentabilidad económica se mide a través de tres categorías de impacto:

- Desempeño económico
- Presencia en el mercado
- Impactos económicos indirectos.

Los indicadores del desempeño económico pretenden medir las consecuencias económicas de las actividades de una organización, y los efectos de éstos en su entorno y en los grupos de interés involucrados.

(<http://www.prochile.gob.cl/sustentabilidad/sustentabilidad/>).

#### 4.4.3 PROPUESTA EN LO SOCIAL, MEDIO AMBIENTE Y ECONÓMICO

En el cuadro 4,23, y en el gráfico 4.20, se presenta la propuesta para el manejo sustentable del agua para riego donde se incluye acciones tanto en el ámbito económico, ambiental y social.

#### CUADRO 4.23

##### PROPUESTA EN LO SOCIAL, MEDIO AMBIENTE Y ECONÓMICO

ASPECTO	PROPUESTA
SOCIEDAD - MEDIO AMBIENTE	Garantizar la calidad y cantidad de agua para riego considerando a las presentes y futuras generaciones. Crear conciencia y desarrollar capacidad para contrarrestar el desperdicio de agua y la destrucción del ecosistema.
MEDIO AMBIENTE – ECONOMÍA	Adoptar en las cuencas un procedimiento basado en ecosistemas para gestionar los recursos hídricos de manera sostenible. Desarrollar e intercambiar conocimientos de las funciones del ecosistema y la tecnología para mejorar los recursos hídricos.
ECONOMÍA – SOCIEDAD	Promover un proceso sostenido de reorganización y redistribución de caudales que asegure un acceso equitativo al agua de riego. Crear voluntad política y buen gobierno para definir un uso racional del agua y prevenir conflictos de la misma. Promover el desarrollo de los huertos familiares con sistemas de riego tecnificado.

## GRÁFICO 4.20

### ACCIONES PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL AGUA PARA RIEGO



#### 4.4.3.1 Sustentabilidad Sociedad – Medio Ambiente

##### 4.4.3.1.1 *Garantizar la calidad y cantidad de agua para riego considerando a las presentes y futuras generaciones.*

Gestionar la asistencia técnica periódica en campo, desde la preparación del suelo, siembra de cultivo, hasta su cosecha, ya que con la presencia física in situ se puede controlar y tomar decisiones en cuanto al tipo de cultivo, al manejo del sistema de riego, la cantidad de agua aplicada, y la manera de aplicación de fertilizantes.

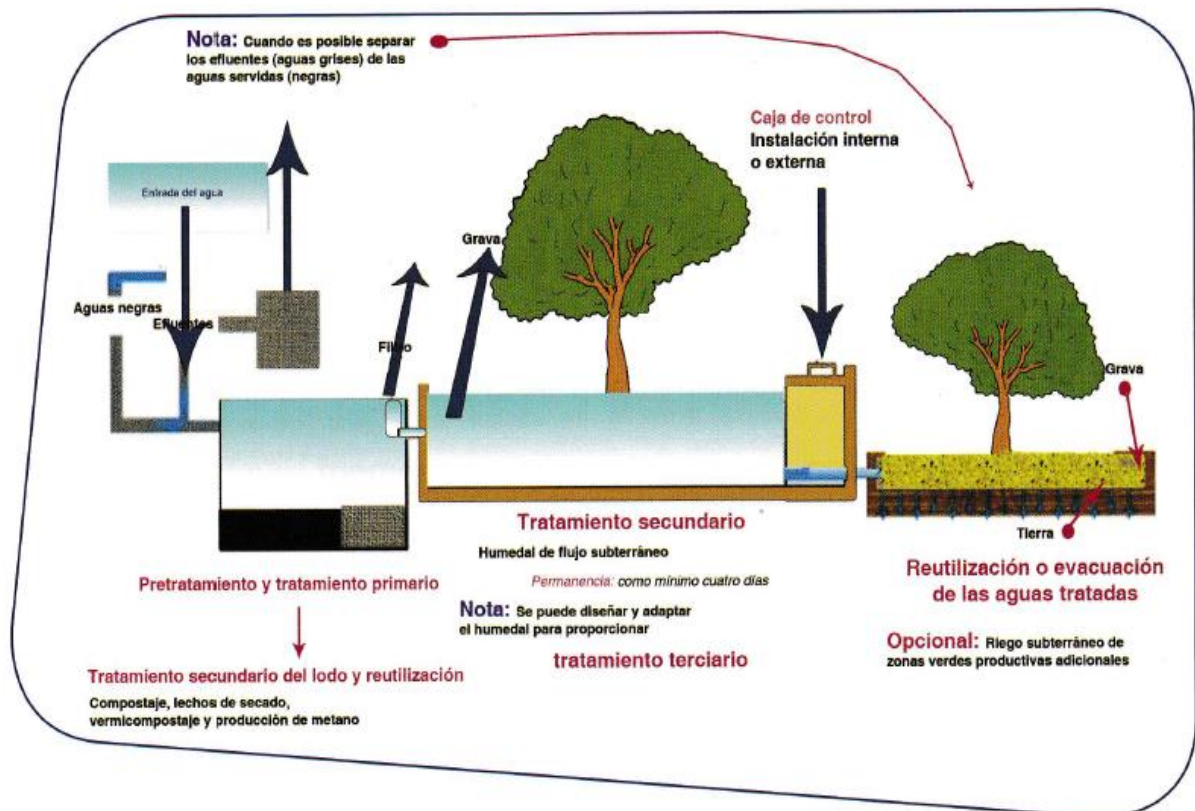
En caso de disponer de un canal, analizar la implementación de la regulación en tránsito, es decir, cuando el canal u obra hidráulica ya no pueda abastecer la demanda requerida por las áreas de regadío, sería necesario las construcciones de embalses, las mismas que ayudarán a aumentar la capacidad, la cantidad de agua sin necesidad de realizar ninguna modificación a lo existente.

El drenaje debe ser un requerimiento importante al momento de poner en marcha un sistema de riego, para evitar problemas de salinización sobre todo en las zonas áridas, y además con lleva a una significativa disminución de los rendimientos de los cultivos.

Promover para que se realice un estudio sobre el aprovechamiento sostenible de las aguas residuales en la zona árida de Santa Elena, las mismas que estas pueden convertirse en un importante recurso para la agro silvicultura (véase gráfico 4.21), y llegar a tener nuevamente un sitio lleno de árboles como fue originalmente en esta zona del país, que por tradición se tuvo un día. Además se contribuirá a la producción de madera y leña, servirá como cortavientos y cinturones protectores en beneficio de agricultores y pequeños productores, y por consiguiente determinar una mejora en la seguridad alimentaria (Aguas residuales: <http://www.fao.org/docrep/017/i2890s/i2890s10.pdf>).

## GRÁFICO 4.21

### TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



Fuente: Revista internacional de Agua y Riego, 2011.



#### ***4.4.3.1.2 Crear conciencia y desarrollar capacidad para contrarrestar el desperdicio de agua y la destrucción del ecosistema***

Elevar el nivel de conocimiento de los agricultores mediante capacitaciones y charlas técnicas en las fincas.

Concientizar a la gente sobre la importancia de prolongar la existencia del recurso agua en nuestro planeta y lo necesario para elevar el desarrollo económico de la provincia y del país.

Realizar estudios de áreas que tiene baja productividad, retirarlos realizando una compensación adecuada a los dueños de cada finca, y utilizar el recurso hídrico de esos sitios en zonas de mejor calidad agronómica, donde el volumen de agua requerido sea menor por sus condiciones climáticas, y de esta forma se está contribuyendo al ahorro agua, y esto es parte de la sustentabilidad ambiental del recurso natural.

Estudios realizados en Australia, el Canadá, los Estados Unidos, Israel, y el Reino Unido, han demostrado que la demanda de agua disminuye entre un 3% y un 7% cuando las tarifas aumentan el 10% (<http://www.fao.org/docrep/003/t0800s/t0800s0b.htm#b5-Precios%20y%20distribución%20del%20agua%20de%20superficie>). Hay medidas que se necesita ponerse en práctica aunque se tope el bolsillo de las personas.

#### **4.4.3.2 Sustentabilidad Medio Ambiente – Economía**

##### ***4.4.3.2.1 Adoptar en las cuencas un procedimiento basado en ecosistemas para gestionar los recursos hídricos de manera sostenible***

Realizar gestiones de reforestación, con el fortalecimiento de áreas protegidas, y apoyar en la participación social en acciones de conservación y restauración de ecosistemas.

Realizar acciones para reducir la sobreexplotación del acuífero y proteger el suelo.

#### ***4.4.3.2.2 Desarrollar e intercambiar conocimientos de las funciones del ecosistema y la tecnología para mejorar los recursos hídricos***

Mejorar la eficiencia del uso del agua en la agricultura, para lo cual se deberá tener un equipo de trabajo in situ y que tenga conocimientos en:

- Especialista de sistemas y distribución de riego.
- Eficiencia de Aplicación.
- Eficiencia de almacenaje.
- Eficiencia de distribución.
- Eficiencia de conducción.
- Especialista en Fisiología.
- Eficiencia de la transpiración.
- Especialista en Agronomía.
- Eficiencia del uso del agua.

Dentro del ámbito de la modernización, aplicar técnicas que se deben tener presentes para reducir el consumo de agua por las plantas, entre estas se tiene:

- Técnicas de modificación del ambiente.
- Invernaderos (Reduce la necesidad hídrica del cultivo).
- Cortavientos (Reduce la evapotranspiración de los cultivos).
- Sombreados (Disminuye la transpiración, y favorece a la fotosíntesis).
- Acciones Agronómicas.
- Elección de la época de plantación.
- Marco de plantación, orientación de hileras.
- Prácticas culturales: Poda y aclareo (eliminación de frutos).
- Optimización del uso y manejo del agua por los cultivos.
- Control del riego (Programación y automatización).
- Reutilización de aguas residuales tratadas (Problema: Salinidad).

Realizar diseños de sistemas de riego a nivel parcelario, garantizando una alta eficiencia de aplicación, analizando el efecto de la sostenibilidad de la agricultura Suelo-Agua-Planta-Economía-Condiciones culturales (Cirelliet al. 2009).

Los sistemas de riego modernos a nivel predial implica la selección apropiada de los métodos de riego y de estrategias relacionadas con la disponibilidad de agua, a las características del clima, suelo y cultivo, a las condiciones sociales y económicas y a las restricciones de distribución del sistema (Playán and Mateo, 2006).

Un sistema de riego bien diseñado y operado correctamente tendrá una alta eficiencia y adecuados niveles de distribución en el área irrigada, lo que debe dar como el resultado una gran producción con productos de alta calidad (Holzapfel et al. 2000).

#### **4.4.3.3 Sustentabilidad Economía – Sociedad**

##### ***4.4.3.3.1 Promover un proceso sostenido de reorganización y redistribución de caudales que asegure un acceso equitativo al agua de riego***

Establecer prioridades, sin tomar en cuenta qué tipo de sector socioeconómico consume el agua, sino según las funciones del agua, debiéndose distinguir entre:

a) Agua-vida. Engloba las funciones esenciales del agua, que deben estar garantizadas, como el abastecimiento básico y las funciones ambientales del agua (Martinez, 2006).

Agua-vida, es el agua necesaria para que los seres humanos, las comunidades puedan sobrevivir con dignidad y para que el resto de seres vivos puedan también vivir en el planeta.

El incremento progresivo del uso humano del agua, conduce en todos los casos a un empobrecimiento de la diversidad biológica tanto en el propio ecosistema fluvial como en los ecosistemas litorales asociados al río.

b) Agua-interés general. Incluye las funciones de interés social, que deben estar apoyadas con instrumentos normativos o fiscales, como el abastecimiento urbano en general y el mantenimiento de regadíos tradicionales sostenibles de interés social (Martinez, 2006).

c) Agua-negocio. Que incluye toda utilización del agua como materia prima en las actividades económicas, ya sea en la producción hortofrutícola, en la industrial o en las actividades turísticas. Estos usos económicos sólo deben acceder al agua que no sea necesaria en los usos anteriores (funciones esenciales y funciones de interés social) desde la racionalidad económica, bajo responsabilidad pública y deberían pagar el precio real de la misma (Martinez, 2006).

#### ***4.4.3.3.2 Crear voluntad política y buen gobierno para definir un uso racional del agua y prevenir conflictos de la misma***

Conseguir que el Estado Ecuatoriano mantenga la concepción de que la provincia de Santa Elena es una zona en pleno desarrollo, para lo cual comprometerle a realizar más estudios comparando con otras regiones del mundo (como es el caso de Israel), e implementar tecnología de punta para conseguir resultados que lleve a este rincón del planeta a sobresalir tanto dentro como fuera del país.

Evitar la ambición de crecimiento de regadío y dedicar los esfuerzos a ver prioridades necesarias para incrementar la seguridad de la vida humana y la vida en general, introduciendo elementos de racionalidad económica y de buena administración, eficiencia en los sistemas, protección a la explotación familiar agraria y ayuda al desarrollo rural.

#### *4.4.3.3.2 Promover el desarrollo de los huertos familiares con sistemas de riego tecnificado*

Las prácticas agrícolas industrializadas y con alto impacto ambiental han conducido al deterioro de la calidad nutricional de los alimentos, así como a la pérdida de la relación armónica del ser humano con la naturaleza. La mayoría de productos que se cultivan en el país tienen altos niveles de contaminación debido al uso indiscriminado de agroquímicos, situación que afecta la salud de los consumidores, principalmente de los niños (<http://ww1.nestle.com.ec/csv/programaninossaludables/huertosorganicos>).

Para lo cual se necesita promover el desarrollo de los huertos orgánicos familiares en la parte rural y urbana de la península de Santa Elena, con ayuda del gobierno local, con capacitación, asesoría, materiales, donde participarían amas de casa, instituciones educativas en la producción de cultivos de ciclo corto (pepino, pimiento, cebolla, maíz), y plantas medicinales (toronjil, hierbaluisa, orégano, manzanilla).

Es una propuesta participativa, tiene alto contenido social y económico, y a su vez ayuda al medio ambiente a recuperar su hábitat y el ahorro del agua. Además fortalece la unión familiar, al motivar el consumo de vegetales por la gran cantidad de nutrientes que poseen para el cuerpo humano. Se pone énfasis en el ahorro del agua al utilizar riego tecnificado.

A su vez se puede realizar huertos orgánicos experimentales o escuelas de campo, con manejo técnico y agronómico, para incentivar a la gente a poner su propio huerto y ayudar a promover la seguridad alimentaria de cada habitante.

#### 4.5 PLAN NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE 2012-2027

El Plan Nacional de Riego y Drenaje (PNRD), es una propuesta realizada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), y que debe ser revisada y ajustada, de acuerdo a lo que la práctica cotidiana demuestre.

En el PNRD tiene identificado los posibles problemas en cuánto a riego según regiones geográficas, y para la presente tesis nos enfocaremos en los problemas en la región Costa del territorio ecuatoriano, tal como se muestra en el cuadro 4.24:

##### CUADRO 4.24

PRINCIPALES PROBLEMAS Y DEMANDAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE EN LA REGIÓN COSTA,

PROBLEMAS	COSTA
SOCIALES	Escasa Información procesada.
	Falta de capacitación y actualización de conocimientos.
	Politización de las organizaciones.
	Falta de procedimientos para la buena gestión de las juntas y mecanismos de control.
TÉCNICOS	Deficiente funcionamiento de los sistemas de riego por falta de organización.
	Falta de mantenimiento de la infraestructura de canales y bombas.
	Falta de técnicos especializados para la supervisión y asesoramiento técnico.
	Ejecución de malos contratos.
	Proyectos en zonas con poco potencial productivo.
Del Agua	Disponibilidad de agua para los cultivos en decrecimiento.
	Reducción de los recursos hídricos por la deforestación.
	Abuso en explotación de recursos que ocasiona problemas de inundaciones y azolvamiento de los cursos.

Fuente: PNRD 2012-2027, MAGAP.

El PNRD, se ha diseñado para atender una demanda histórica de la sociedad y de los agricultores del país, sobre todo aquellos medianos y pequeños productores, que constituyen las agriculturas familiares campesinas, que han sido

desatendidas por parte del Estado, a pesar de ser actores relevantes en la agricultura, con un alto potencial de eficiencia socio económica y ambiental.

Dentro del porcentaje referencial para la distribución de la inversión por provincia, en función de la presentación de proyectos por parte de los GAD Provinciales, para la provincia de Santa Elena se tiene que el 7.56% son para proyectos nuevos, el 2.81% para proyectos existentes y un 9.5% son para proyectos de drenaje, tal como se indica en el cuadro 4.25:

#### **CUADRO 4.25**

**PORCENTAJE REFERENCIAL EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

<b>PROVINCIA</b>	<b>PRND Nuevos</b>	<b>PRND Existentes</b>	<b>PRND Drenaje</b>
Santa Elena	7.56%	2.81%	9.50%

Fuente: MAGAP, PNRD, 2012.

Dentro de los principios generales del PNRD realizado por el MAGAP, y siguiendo la Constitución Política de la República del Ecuador, se tiene para el caso del riego lo siguiente:

a) **BUEN VIVIR:** Se busca la dinamización de la agricultura familiar, la industrialización rural, y otras actividades no agropecuarias que son necesarias para lograr el progreso de la población.

b) **REDISTRIBUCIÓN:** En el caso específico del desarrollo rural, la redistribución también se entiende desde los elementos necesarios e indispensables para el desarrollo de la actividad agrícola: agua y tierra, su disponibilidad y principalmente su acceso.

c) **CONCERTACIÓN:** El PNRD permite ordenar los procesos en el tiempo y en el espacio, racionalizar los recursos y su asignación, monitorear y evaluar el cumplimiento de los objetivos, el desempeño de la institucionalidad así como de

los sectores sociales involucrados. La planificación y el seguimiento a la inversión pública deben darse sobre la constatación de la efectividad real de la inversión general y, a nivel de proyecto mediante una comparación del “antes” y “después” de los indicadores definidos dentro del PNRD.

d) **PARTICIPACIÓN:** En la Constitución Política de la República del Ecuador, la participación ciudadana es un derecho basado en un ejercicio democrático de encuentro de intereses particulares y por la necesidad de contar con el conocimiento y las habilidades de las personas, como corresponsables del diseño y gestión de acciones públicas que estén referidas al conjunto de la sociedad. En el contexto del riego y drenaje, la participación es un eje fundamental para consolidar los sistemas y el manejo de los mismos.

e) **INCLUSIÓN Y EQUIDAD:** De acuerdo al PNRD, hace referencia al respeto de los derechos de todos los regantes y organizaciones de regantes por igual, sin diferenciar sus particularidades, considerando los criterios de universalidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación.

f) **SISTEMA ECONÓMICO SOCIAL Y SOLIDARIO:** El riego asegura un sistema económico social y solidario en el espacio rural, que dinamiza varios sectores económicos generando empleo a partir del fortalecimiento de nodos de sustento agro-productivo.

g) **CONVIVENCIA SOLIDARIA Y FRATERNA Y COOPERATIVA:** Este principio es de suma importancia dado que el manejo de un recurso común debe basarse en la convivencia entre todos los que tienen acceso al mismo, respetando los límites intrínsecos naturales.

El PNRD tiene además objetivos, políticas, líneas estratégicas, metas a corto y a largo plazo, indicadores y roles institucionales, todo esto enfocado a contribuir el mejoramiento del ingreso de la población rural y la productividad agropecuaria, en armonía con los principios del buen vivir y la soberanía alimentaria, tal como se presenta en el cuadro 4.26:



**CUADRO 4.26****OBJETIVOS Y POLÍTICAS DEL PLAN NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE,**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>POLÍTICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Ampliar la cobertura y mejorar la eficiencia social, económica y ambiental de todos los sistemas de riego y drenaje.	1.1	Ampliar la cobertura de los sistemas de riego que actualmente funcionan por debajo de su capacidad.
		1.2	Elevar los niveles de productividad sistémica y los rendimientos agropecuarios en las zonas de cultivo que actualmente tienen riego.
		1.3	Ampliar el área regada en las zonas de uso agrícola susceptibles de ser regadas, con criterios de sostenibilidad económica, ambiental y social.
2	Fortalecer a los regantes para asumir la cogestión y gestión de los sistemas de riego y drenaje de manera sostenible y eficiente.	2.1	Formar capacidades locales para la gestión democrática y sostenible de las organizaciones de usuarios de los sistemas de riego y drenaje reconociendo su experiencia en la gestión de los mismos.
		2.2	Formar capacidades técnicas locales para el manejo, operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje reconociendo el trabajo realizado por los regantes y organizaciones de regantes en el tema.
		2.3	Empoderar a las organizaciones de regantes, comunitarias y de usuarios para la cogestión de los sistemas de riego y drenaje, en coordinación con las diferentes instancias del Estado con competencias en el tema.
3	Fortalecer la institucionalidad y mejorar las capacidades del estado para impulsar la política integral e integrada del riego y drenaje, en el marco del proceso de desconcentración y descentralización.	3.1	Impulsar un modelo de gestión de riego descentralizado, participativo y de cogestión que lleve a cabo procesos de planificación, ejecución, seguimiento y evaluación del riego y drenaje en los territorios, en armonía con las agendas territoriales y con el PNRD.
		3.2	Consolidar la gestión desconcentrada de las instituciones con rectoría en el subsector riego y drenaje.
		3.3	Ofrecer a la ciudadanía y regantes una gestión eficiente con criterios de calidad.

**CUADRO 4.26 CONTINUACIÓN**

4	Promover un proceso sostenido de reorganización y redistribución de caudales que asegure un acceso equitativo al agua de riego	4.1	Revisar y regularizar los derechos de aprovechamiento de las aguas de riego y el reparto interno en los sistemas de riego respetando los principios orientadores de PNRD.
		4.2	Impulsar procesos de fomento agropecuario en las zonas prioritarias definidas por la institución responsable donde se hayan regularizado los caudales priorizando a los beneficiarios de las políticas y acciones del proceso de democratización de la tierra.
		4.3	Regular y ordenar los abusos, malos usos e irregularidades en el uso y manejo del agua y la infraestructura en todos los sistemas de riego y drenaje.
		4.4	Regular y ordenar el otorgamiento de nuevas autorizaciones de uso de agua para riego de acuerdo a la disponibilidad real del agua y la demanda de los regantes considerando criterios de equidad.
5	Garantizar la calidad y cantidad de agua para riego considerando a las presentes y futuras generaciones.	5.1	Incorporar en la planificación y en la gestión de los sistemas de riego el manejo integrado e integral de cuencas y micro cuencas así como la recuperación de ecosistemas degradados y en riesgo como un eje fundamental.
		5.2	Fortalecer las capacidades de gestión pública en el control de afluentes contaminantes de aguas superficiales y subterráneas y de prevención de riesgos en las zonas con riego y necesidades de drenaje.
		5.3	Promover en las zonas con riego y participación directa de los regantes y de las organizaciones de regantes en la planificación, ejecución y evaluación de las acciones referidas a la conservación de los recursos naturales y de mitigación de impactos ambientales.
		5.4	Promover el uso eficiente del agua de riego, así como su conservación y preservación para evitar el deterioro y la pérdida de suelos por erosión y salinización.

Fuente: MAGAP, PNRD, 2012.

Las entidades o instituciones responsables que están incluidas por cada objetivo y por cada política, se presenta en el cuadro 4.27 son las siguientes:

**CUADRO 4.27****GESTIÓN A CARGO DEL GOBIERNO CENTRAL**

<b>ENTIDADES DEL GOBIERNO CENTRAL</b>	<b>GESTIÓN</b>
Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)	Otorgamiento de Autorizaciones de Uso y Aprovechamiento de Agua.
Ministerio del Ambiente (MAE)	Normativa ambiental, Calidad del Agua. Licenciamiento ambiental de proyectos
Ministerios de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP)	Presentación de proyectos de inversión.
	Gestión y construcción en sistemas de riego binacionales transitoriamente en interprovinciales, y multipropósito.
	Investigación, fortalecimiento organizacional, gestión de información.
Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES)	Prioridad de los proyectos de competencia del MAGAP.
Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)	Asignación de recursos.
Consejo Nacional de Competencias (CNC)	Seguimiento y evaluación de la competencia.
Consejo Consultivo	Veeduría Social.

Fuente: MAGAP, PNRD, 2012.

Estas instituciones tienen sus funciones ya definidas para que el PNRD alcance las metas propuestas a corto plazo (4 años), mediano plazo (8 años) y largo plazo (15 años).

## **CAPITULO 5**

### **SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO**

#### **5.1 SISTEMA DE RIEGO**

Los cultivos para su desarrollo vegetativo necesitan de agua la misma que la consigue en forma natural por las precipitaciones, pero cuando estas son escasas o su distribución no coincide con la necesidad hídrica del cultivo, es necesario suplementarla en forma artificial con ayuda del riego.

Los sistemas de riego son un conjunto de equipamientos y técnicas que están orientados para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos de manera óptima, mejorando la aplicación del agua, controlando la percolación profunda, escorrentía, y evaporación, realizando un proceso productivo sustentable en el tiempo (Cirelliet al. 2009).

##### **5.1.1 MÉTODOS DE RIEGO**

Los métodos de riego tienen aplicaciones específicas y se basan en diferentes factores como: cultivo, suelo, topografía, calidad del agua, y sus costos.

Dentro de los métodos de riego se tiene:

- Riego por Superficie.
- Riego Presurizado.

La selección e implementación de uno estos dos métodos depende de la disponibilidad de agua, tipo de cultivo, características del suelo, topografía del terreno, y el costo.

### 5.1.1.1 Riego por superficie

El riego por superficie es un sistema de riego donde el agua fluye por gravedad sobre la superficie del suelo agrícola.

Dentro de las características que presente el riego por superficie, se tiene:

- Este tipo de riego se limita a terrenos donde las pendientes son suaves.
- Puede tener problemas de erosión.
- No se puede aplicar dosis bajas de agua.
- Presenta grandes pérdidas por escorrentía al final de la parcela.
- Con respecto a otros sistemas de riego tiene bajo costo de instalación.

El riego por superficie se puede realizar de dos formas, por inundación y por surcos.

#### 5.1.1.1.1 Riego por inundación

El agua fluye sobre toda la superficie del suelo a fin de que se distribuya uniformemente sobre el lote de riego (véase gráfico 5.1).

### GRÁFICO 5.1

#### RIEGO POR INUNDACIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ



Fuente: <http://www.larepublica.pe>, 2013.

Existen dos formas de efectuar el riego inundación:

a) Por inundación temporal: Se aplica una cantidad de agua y se le deja hasta que se infiltra totalmente, y luego se procede a dar un nuevo riego, y este permanecerá inundado durante un tiempo pequeño que dependerá de la velocidad de infiltración. Se aplica a cultivos como algodón, maíz, frutales, los cuales toleran el terreno encharcado durante un cierto tiempo.

b) Por inundación permanente: Este tipo de inundación es aplicable en suelos arcillosos, con baja velocidad de infiltración, o en terrenos donde la capa freática esté próxima a la superficie. Se aplica para el cultivo de arroz.

#### ***5.1.1.1.2 Riego por surcos***

El agua fluye por surcos paralelos por el fondo y costados de los mismos, y no se moja la superficie del suelo en su totalidad (véase gráfico 5.2).

### **GRÁFICO 5.2**

#### **RIEGO POR SURCOS**



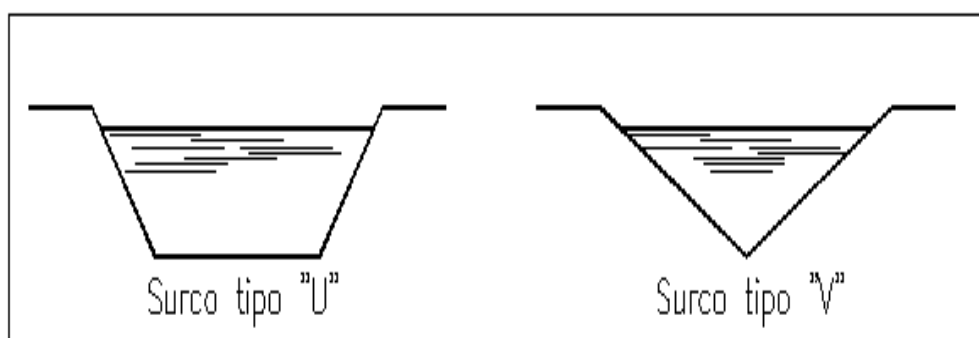
Fuente: <http://agrogrupo2.wordpress.com/category/riego/>, 2008.

El riego por surcos es aconsejable utilizar en cultivos sensibles al exceso de humedad en el pie de los tallos, y para los que se siembran en hileras como es el caso del maíz, papas, remolacha, lechuga, etc.

En el gráfico 5.3, se indica el tipo de secciones de los surcos, y éstas pueden ser en "V", que es la más común en utilizar y que su profundidad varía dependiendo del tipo de cultivo; y en "U" cuando los suelos son arcillosos, con baja velocidad de infiltración, y así se puede aumentar el perímetro de mojado hacia los surcos.

### GRÁFICO 5.3

SECCIÓN DE LOS SURCOS: TIPO "U" Y TIPO "V".



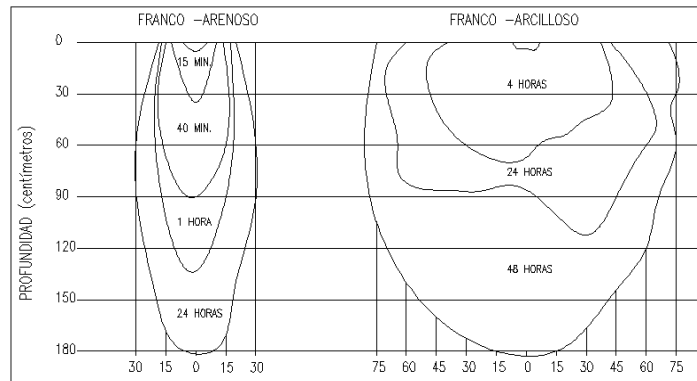
Fuente: Fuentes, 1998.

El movimiento horizontal y vertical del agua en el suelo depende fundamentalmente, de su textura. En suelos arenosos el agua penetra más en profundidad que lateralmente. En estos suelos la separación máxima de los surcos será de 50cm. En suelos arcillosos el agua penetra con más rapidez en sentido horizontal que en sentido vertical, con lo cual los surcos pueden tener una separación de hasta 1.50metros (Fuentes, 1998).

En el gráfico 5.4, se indica la sección humedecida dependiendo del tipo de suelo.

### GRÁFICO 5.4

SECCIÓN TRANSVERSAL HUMEDECIDA EN EL RIEGO POR SURCOS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO, SOBRE DOS TIPOS DE SUELOS.



Fuente: Fuentes, 1998.

El espaciamiento entre surcos también influye sobre el volumen real de suelo mojado.

#### 5.1.1.2 Riego presurizado

##### 5.1.1.2.1 Riego por Aspersión

El método de riego por aspersión es una técnica donde el agua se aplica en forma de lluvia, uniformemente sobre la superficie del suelo, a través de dispositivos que funcionan con sistemas de agua presurizados.

A fin de evitar escurrimiento, es necesario mantener la tasa de aplicación de agua por debajo de la velocidad de infiltración.

En el gráfico 5.5, se presenta un tipo de aspersor, y su aplicación.



**GRÁFICO 5.5****RIEGO POR ASPERSIÓN**

Fuente: 1) <http://www.hydro-sistemas.com/productos/index.php?cat=3aspersion>, 2010.

2) <http://jardinplantas.com/el-riego-por-aspersion/>, 2011.

**a) Ventajas**

- Se adapta a condiciones topográficas diversas, terrenos donde las pendientes son fuertes y no puede utilizarse por métodos superficiales.
- Alta gama de aspersores y boquillas, ajustándose a las necesidades del suelo y del cultivo.
- Es sencillo y fácil de operar, y los operarios necesitan un período corto de capacitación.
- Medición exacta del volumen de agua aplicado.
- Facilidad para movilizar los equipos.
- Es posible aplicar volúmenes reducidos de agua, a la frecuencia requerida para la germinación de sembrados, protección contra heladas y control de la humedad ambiental.
- Los aspersores son poco susceptibles a taponamiento.
- Se puede aplicar fertilizante conjuntamente con el agua.

**b) Desventajas**

- Alto costo inicial.
- Costo en el consumo de energía eléctrica, por la presurización del sistema, en caso de ser bombas eléctricas.
- Es sensible al viento, y dificulta el reparto uniforme del agua.

- Mayor posibilidad de aparición de enfermedades al mojar el follaje.
- Acumulación de sales.
- Interferencia en las labores del campo.
- Desperdicio de agua más allá de los límites de la parcela.
- No se puede utilizar aguas salinas sobre el follaje de las plantas sensibles a la sal, debido al riesgo de quemaduras en las hojas.

#### ***5.1.1.2.2 Riego Localizado***

El riego localizado consiste en aplicar una dosis de agua en una zona del suelo que habitualmente ocupan las raíces.

En el riego localizado se tiene dos términos que son: localización y alta frecuencia.

La localización se manifiesta en:

- Humedecer una parte del volumen del suelo.
- Modificar la evaporación y la transpiración.
- Modificar la distribución de las raíces.
- Aplicación de agua muy cerca de la planta.
- Ahorro de consumo de agua.

En cambio la alta frecuencia tiene consecuencias importantes como:

- Dosis reducidas de riego con alta frecuencia.
- El suelo se mantiene constantemente a una humedad elevada.
- Favorece al aumento de la transpiración.
- Concentración de sales.

#### **a) Ventajas**

- Mejor aprovechamiento del agua.
- Posibilidad de utilizar aguas con un índice de salinidad más alto.
- Mayor uniformidad de riego.

- Posibilidad de aplicación de fertilizantes y mejor aprovechamiento de la planta.
- Aumento de la cantidad y calidad de las cosechas.
- Facilidad de ejecución de las labores agrícolas.
- Ahorro de mano de obra.

#### b) Desventajas

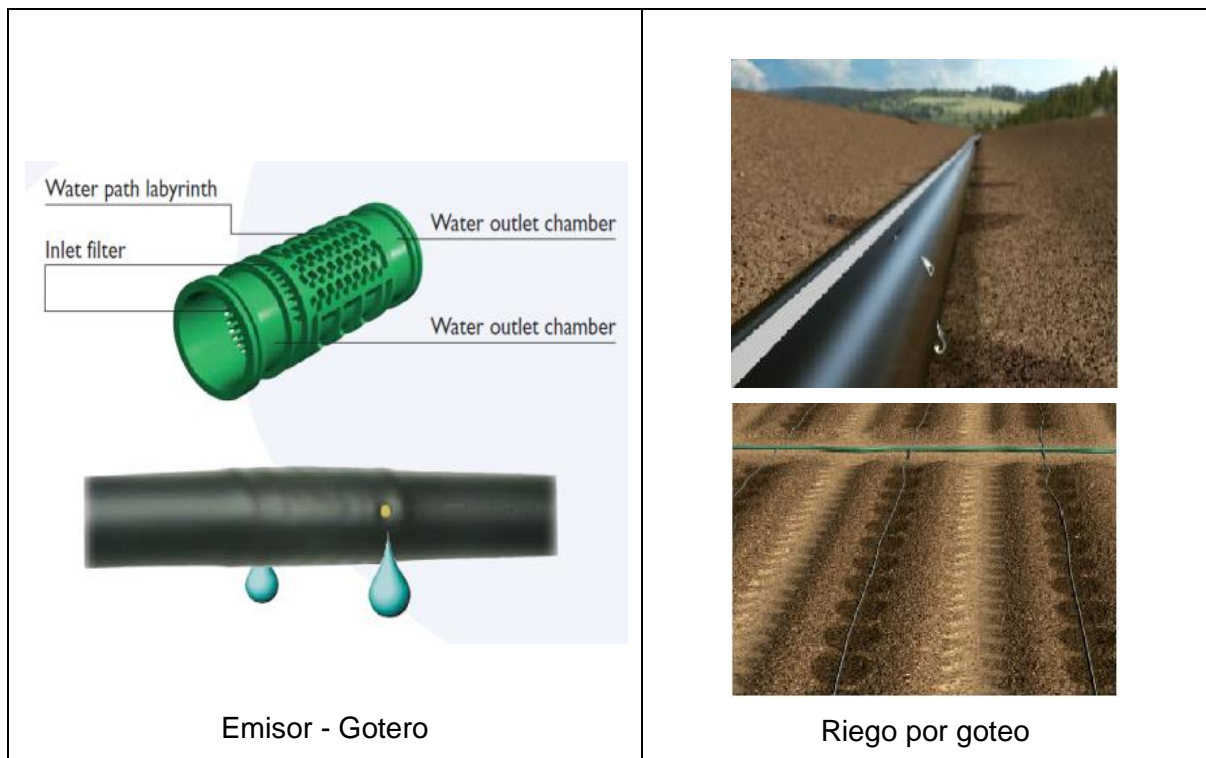
- Se necesita un personal más calificado.
- Se necesita tener un análisis inicial del agua.
- Con un mal manejo de riego existe el riesgo de salinización del bulbo húmedo.
- Se necesita una revisión periódica del cabezal de riego y de los emisores, con el fin de prevenir obturaciones.
- Mayor inversión inicial.

En el riego localizado tenemos: riego por goteo, y por microaspersión de los más importantes.

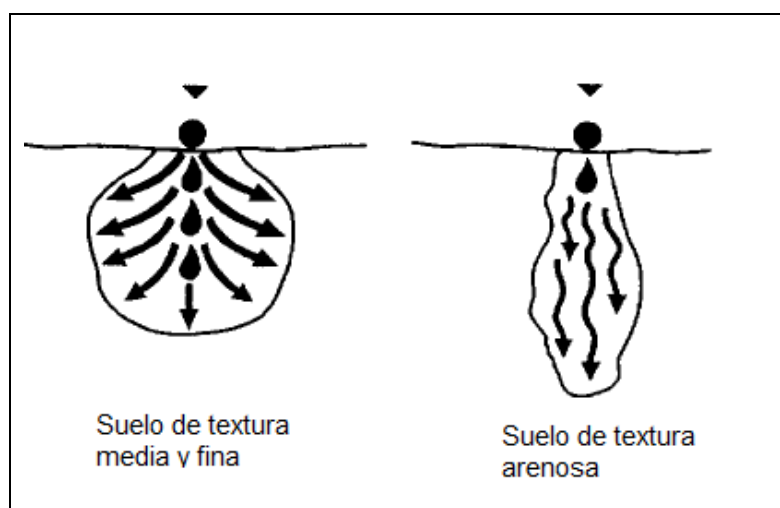
#### **5.1.1.2.2.1 Riego por Goteo**

El riego por goteo es el método, donde el agua se aplica mediante gota a gota a través de emisores cuyo caudal es inferior a 16 litros por hora en un punto de emisión o por metro lineal de manguera de goteo, como se presenta en el gráfico 5.6. (Fuentes, 1998.)

En el gráfico 5.7 se indica, como el agua descargada por los emisores sobre la superficie del suelo se infiltra y se redistribuye vertical y horizontalmente, resultando un volumen mojado en forma de bulbo donde se concentran las raíces de las plantas, y a esto se le conoce como bulbo húmedo. La dimensión y la forma del bulbo húmedo dependen del caudal del gotero, la duración del riego y el tipo de suelo. (Fuentes, 1998)

**GRÁFICO 5.6****RIEGO POR GOTEO**

Fuente: John DeereWater, 2012.

**GRÁFICO 5.7****DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN UN BULBO MOJADO POR UN GOTERO.**

Fuente: Pereira et al. 2010.

### 5.1.1.2.2 Riego por Microaspersión

En el riego por microaspersión, el agua se aplica en forma de lluvia fina a través de emisores cuyos caudales están entre 16 y 200 litros por hora por punto de emisión. En el gráfico 5.8 se presenta el riego utilizando el Microaspersor.

#### GRÁFICO 5.8

#### RIEGO POR MICROASPERSIÓN



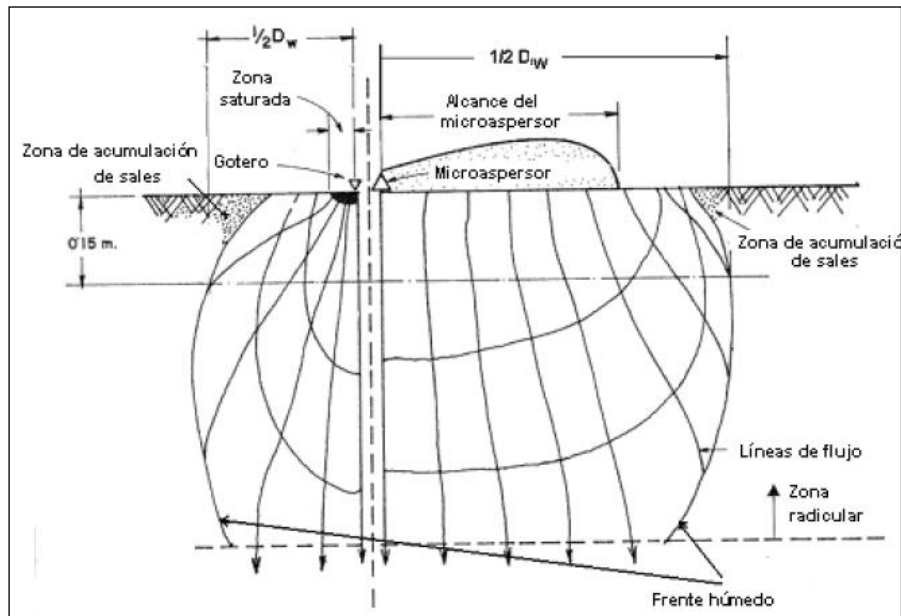
Fuente: John DeereWater, 2012.

En el gráfico 5.9, se presenta como las sales del suelo se mueven junto con el agua hacia la periferia del bulbo mojado.

Dentro del bulbo, donde se da la actividad radicular máxima, la concentración de sales es generalmente baja e inofensiva para las plantas, siempre que haya flujo suficiente para la lixiviación de las sales en exceso, o si se hace un lavado periódico de sales. (Pereira et al. 2010.)

**GRÁFICO 5.9**

LÍNEAS DE FLUJO DEL AGUA, LÍNEAS EQUIPOTENCIALES, FRENTE HÚMEDO Y DIÁMETROS MOJADOS EN RIEGO POR GOTEO (IZQUIERDA), Y MICROASPERSIÓN (DERECHA).



Fuente: Keller y Bliesner, 1990.

**5.1.2 ELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE RIEGO**

Un aspecto muy relevante en un sistema de riego, es el diseño eficiente del sistema, apoyado de un manejo adecuado en la aplicación de agua a nivel predial, se lograría resultados muy importantes en el ahorro del agua, y el aumento de la producción de los cultivos.

Existen estudios realizados en la ciudad de México, en donde se compara el método de riego por goteo y el de surcos, obteniendo como resultado que con riego por goteo existe un ahorro de agua en un 18 a 42%, y que su eficiencia de uso de agua aumentó de un 35 a 103%. (Cirelliet al. 2009).

Otro estudio en la misma localidad de México, se indica que comparando entre el riego por goteo y aspersión, el goteo tiene influencia en forma positiva en

condiciones semiáridas, y además encontraron un aumento en la producción, utilizando niveles similares en la cantidad de agua aplicada. Además encontraron que para cultivo de algodón en zonas áridas el riego por goteo tiene mejor eficiencia de aplicación de agua.

Con estas premisas, se puede concluir que el riego por goteo es ideal para las zonas áridas y semiáridas, debido a su mayor eficiencia y optimización del recurso hídrico, siempre y cuando las condiciones de diseño, operación y manejo del sistema de riego sea la adecuada, óptima, y sea ideal para el tipo de cultivo, y realizando lavado periódico de sales.

A continuación en el cuadro 5.1 se presenta los factores que favorecen al momento de elegir un método de riego.

#### **CUADRO 5.1**

#### **FACTORES QUE FAVORECEN EN LA ELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE RIEGO**

<b>FACTORES</b>	<b>RIEGO POR SUPERFICIE</b>	<b>RIEGO POR ASPERSION</b>	<b>RIEGO LOCALIZADO</b>
Suministro del agua	Irregular	Regular	Continuo
Disponibilidad del agua	Abundante	Media	Limitada
Pureza del agua	No limitante	Sin sólidos	Elevada
Capacidad de infiltración del suelo	Baja a media	Media a alta	Cualquiera
Capacidad de almacenamiento del suelo	Alta	Media a baja	No limitante
Topografía	Plana y uniforme	Relieve suave	Irregular
Sensibilidad al déficit hídrico	Baja	Moderada	Alta
Valor de la producción	Bajo	Medio	Alto
Coste de la mano de obra	Bajo	Medio	Alto
Coste de la energía	Alto	Bajo	Moderado
Disponibilidad de capital	Baja	Media a alta	Alta
Exigencia en tecnología	Limitada	Media a alta	Elevada

Fuente: Pereira et al. 2010.

En general, el método de riego a escoger dependerá de una serie de factores, pero lo más importante es tener presente que el recurso agua es limitado, y por ende todo debería estar alrededor de esta premisa.

### 5.1.3 EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

Un sistema de riego es condicionado su eficiencia a través de la uniformidad de riego, que no es más que una magnitud que caracteriza a todo sistema y que además interviene en su diseño, tanto en lo agronómico (cálculo de las necesidades totales de agua), como en lo hidráulico (variación de caudales en los emisores).

En el cuadro 5.2, se presenta que el sistema de riego por goteo y microaspersión tiene alta eficiencia en cuanto a uniformidad de riego, y el riego por inundación puede llegar a tener baja uniformidad. Las bajas eficiencias ponen de manifiesto que parte del agua aplicada no es utilizada para la producción, y se pierde, adicionándose a las capas freáticas o a las aguas superficiales degradadas (Pereira et al. 2010).

#### CUADRO 5.2

VALORES DE EFICIENCIA PARA LOS SISTEMAS DE RIEGO.

Sistema de riego		Eficiencia (%)	
Riego por superficie	Surcos	65-85	
	Inundación	25-70	
Riego presurizado	Riego por aspersión	65-85	
	Riego localizado	Goteo	85-95
		Microaspersión	85-95

Fuente: Pereira et al. 2010.



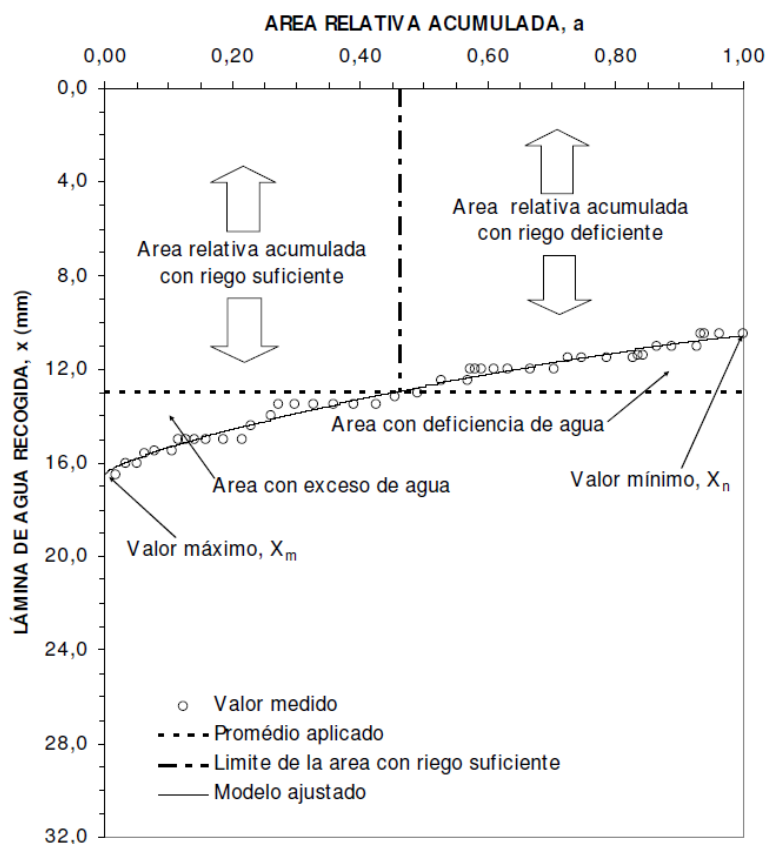
### 5.1.3.1 EFICIENCIA DE APLICACIÓN DE AGUA

La eficiencia de aplicación de agua de un área irrigada expresa la relación porcentual entre el volumen de agua puesta en la zona de raíces de la planta, llamado volumen útil, y el volumen total aplicado (Universidad Agraria del Ecuador, 2004).

El volumen útil corresponde a la suma del área adecuadamente irrigada, menos el volumen excedente, con el área con agua aplicada en deficiencia, o sea, toda agua incorporada al suelo arriba del área delimitada por la línea rayada, representativa del promedio del agua aplicado debe ser considerado como volumen útil, de acuerdo al gráfico 5.10 (Universidad Agraria del Ecuador, 2004).

#### GRÁFICO 5.10

#### PERFIL DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA APLICADA



Fuente: Universidad Agraria del Ecuador, 2004.

### 5.1.4 BALANCE HÍDRICO DEL SUELO

Es fundamental el conocimiento del balance hídrico para una buena gestión del agua para riego, y saber cuándo, cuánto y cómo regar; esto dependerá del grado de conocimiento de los procesos ligados a las transferencias hídricas en la zona de enraizamiento del cultivo regado entre plantas, el suelo y la atmósfera. (Pereira et al. 2010)

La ecuación 5.1, es la ecuación general del balance hídrico en la zona de enraizamiento (véase gráfico 5.11), para un intervalo de tiempo  $\Delta t$  (días), y para una capa de suelo.

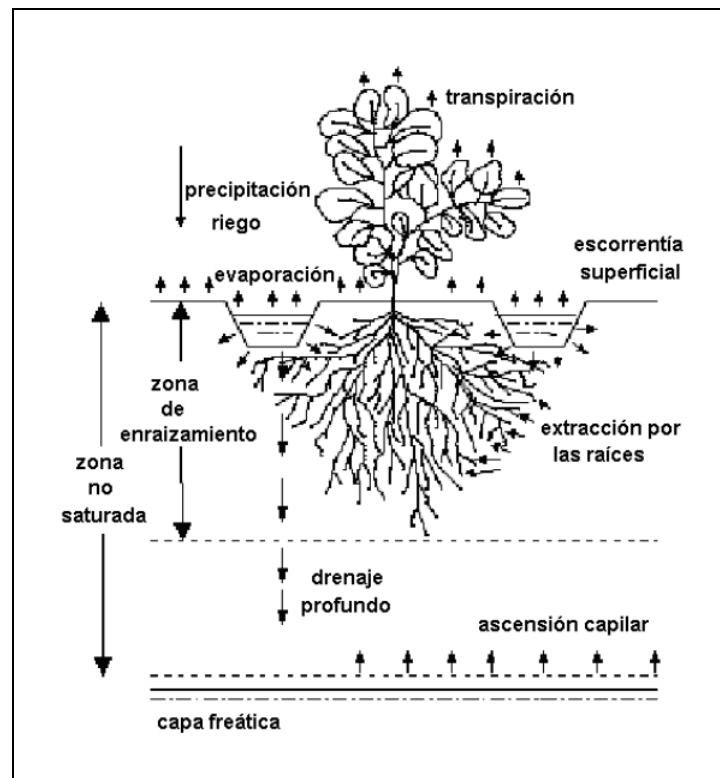
$$(\Delta S + \Delta V) = (P + I + GW) - (Qr + DP + E + T) \quad (5.1)$$

#### CUADRO 5.3

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL BALANCE HÍDRICO.

Variable	Descripción
$\Delta S$	Es la variación de la reserva de agua en el suelo.
$\Delta V$	Es el incremento de agua incorporada en las plantas.
$P$	Es la precipitación.
$I$	Es la dosis de riego.
$GW$	Es el flujo acumulado de ascensión capilar en el período
$Qr$	Es la escorrentía superficial en el período
$DP$	Es el flujo acumulado de drenaje por percolación profunda.
$E$	Es la evaporación a partir del suelo.
$T$	Es la transpiración de las plantas.

Fuente: Pereira et al. 2010.

**GRAFICO 5.11****ESQUEMA DEL BALANCE HÍDRICO DE LA ZONA RADICULAR.**

Fuente: Pereira et al. 2010.

**5.2 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO**

Un sistema de riego presurizado básicamente está compuesto por los siguientes elementos:

- Fuente de agua
- Cabezal de riego.

**5.2.1 FUENTE DE AGUA**

Dentro de las fuentes de agua para sistemas de riego, se incluye a los depósitos de agua, ríos, canales, pozos, redes domésticas de alimentación de agua, etc., tal como se indica en el gráfico 5.12.

**GRÁFICO 5.12**

FUENTE DE AGUA, RESERVORIO, AL PIE DEL ÁREA A REGAR.



Fuente: John DeereWater, 2012.

La calidad física del agua es uno de los requisitos importantes para ser utilizado en el sistema, y puede mejorarse utilizando sistemas de filtrado o con algún tratamiento químico.

**5.2.2 CABEZAL DE RIEGO**

Es el conjunto de elementos que dominan toda la instalación y sirve para proveer presión y caudal al sistema, filtrar el agua, inyectar fertilizantes, medir caudales, etc.

**5.2.2.1 Estación de bombeo**

En caso de que la fuente de agua no suministre la presión adecuada para el funcionamiento del sistema, son necesarias una o más bombas, cuyo tamaño y potencia depende de la superficie a regar.

**GRÁFICO 5.13****EQUIPO DE BOMBEO**

Fuente: ISRARIEGO Cia. Ltda., 2005.

**5.2.2.2 Sistema de Filtrado**

Es la parte clave del sistema de riego, el mismo que evitará la obturación de los emisores producidos por:

- Partículas minerales en suspensión (arcilla, limo y arena).
- Materia orgánica.
- Precipitados (carbonatos).

En todo el sistema están presentes estos elementos filtrantes desde el ingreso del agua en caso de ser reservorio hasta la salida del agua en el campo en caso de ser goteo, en el gráfico 5.14 se indica la variedad de elementos filtrantes.

## GRÁFICO 5.14

### TIPOS DE FILTRADOS

 <p>Rejillas o decantadores</p>	 <p>Prefiltrado en la succión</p>
 <p>Separadores de arena - hidrociclón</p>	<p>Filtración en profundidad</p>  <p>Filtro de grava</p>
<p>Filtración superficial</p>  <p>Filtro de malla</p>	<p>Filtración en profundidad</p>  <p>Filtro de anillos</p>

Fuente: ISRARIEGO, 2005.

#### 5.2.2.2.1 Selección de filtros

Para seleccionar un tipo de filtrado, es necesario conocer la calidad y la cantidad de sedimentos y sustancias orgánicas que contenga el agua, de acuerdo al cuadro 5.4:

**CUADRO 5.4****SELECCIÓN DE FILTROS VS. TIPO DE ELEMENTO**

Tipo de elemento	Hidrociclón	Grava	Malla/anillos
Arena	X		X
Limos y arcillas		X	X
Substancias orgánicas		X	X

Fuente: Pereira et al. 2010.

**5.2.2.3 Unidad de Fertilización**

Se emplea para inyectar al sistema fertilizante: ácido clorhídrico, fosfórico, etc.

**5.2.2.3.1 Tanque de fertilización**

Son tanques resistentes a la corrosión, de polietileno, fibra de vidrio o fibrocentro. El tamaño depende de las necesidades del sistema.

**5.2.2.3.2 Venturi**

Es una pieza en forma de T con un estrechamiento que acelera la velocidad del agua provocando una depresión que succiona la solución fertilizante, inyectándola a la tubería.

**5.2.2.3.3 Bombas de inyección**

Son bombas que usan la energía hidráulica para mover sus mecanismos, sin que se produzcan pérdidas de carga.

### 5.2.2.4 Unidad de Automatización

La automatización de un sistema de riego se lo puede realizar con ayuda de un controlador, y sirve para realizar:

- Apertura y cierre de válvulas vía cable o vía radio.
- Programación del retrolavado y fertilización.
- Control de fallas y averías.
- Almacenamiento de datos de riego.

## 5.3 MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE RIEGO

El mantenimiento es muy importante para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de riego, y para garantizar que el cultivo esté recibiendo la cantidad correcta de agua, y se vea reflejada en la producción de toda la parcela de riego.

### CUADRO 5.5

#### GUIA PARA EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO

Elemento del sistema	Mantenimiento
Fuente de Agua	Mantener el fondo limpio de sedimentos.
	Evitar crecimiento orgánico.
	Evitar infiltración.
	Plantar vegetación alrededor que favorezca la fijación del terreno.
	Controlar el crecimiento de peces y su reproducción.
	Mantener limpias las salidas de extracción de excesos de agua.
	Mantener limpia la toma de agua del sistema de bombeo.
Filtración	Mantener los elementos de los filtros en perfectas condiciones
	Los empaques de sello de los filtros deben estar en óptimas condiciones
	Realizar retrolavado por tiempo o por diferencial de presión.
En el campo	Realizar lavado/purga de tuberías principales, secundarias, y laterales, luego de finalizar la instalación del sistema, ó después de cada rotura.
	Revisar si existen fugas en todo el sistema de riego, porque puede causar: desperdicio de agua y fertilizante, oxidación de piezas de hierro, acumulación de minerales, etc.
	Realizar chequeos continuos de la cantidad de caudal que va al campo, para que no existan fallas en el sistema.
	Se recomienda siempre llevar un manómetro.
	Verificar y calibrar las presiones de trabajo de acuerdo a lo diseñado hidráulicamente, y cada vez que se pone en marcha el equipo de riego.

Fuente: Plastro, 2005.



## **5.4 INFORMACIÓN PRELIMINAR PARA REALIZAR EL DISEÑO DE UNA PARCELA EN LA ZONA ARIDA**

El diseño de un sistema de riego es un factor muy importante, ya que de esto dependerá la cantidad de agua aplicada al cultivo, su eficiencia y el retorno económico por su producción.

Para realizar un diseño de un sistema de riego es necesario tener conocimiento sobre riego, cultivo, características de suelo, agua, energía, hidráulica, y medio ambiente.

Dentro de las variables que se necesita para realizar un diseño son las siguientes:

- Área de la parcela.
- Tipo de cultivo.
- Espaciamiento entre plantas.
- Necesidades hídricas de cultivo.
- Tipo de suelo.
- Ubicación de la fuente de agua y disponibilidad.
- Calidad de agua.
- Tiempo de riego en el día.
- Tipo de energía.

## **5.5 ANALISIS DE LOS METODOS DE RIEGO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE SANTA ELENA**

El análisis de los métodos de riego de los principales cultivos de la PSE, se tiene en base al estudio realizado por la Universidad Agraria del Ecuador y CEDEGE, cuyo proyecto inició en el 2001, y su informe final fue presentado en el 2003.

Para el desarrollo de este proyecto utilizaron haciendas del sector (Agroficial, La Chola, y Cantonancia), y las tres granjas experimentales de CEDEGE (ubicadas

en Chongón, Playas, y el Azúcar respectivamente), en donde fueron evaluados los diferentes métodos de riego para los cultivos como: Cacao, uva, mango, y cítricos.

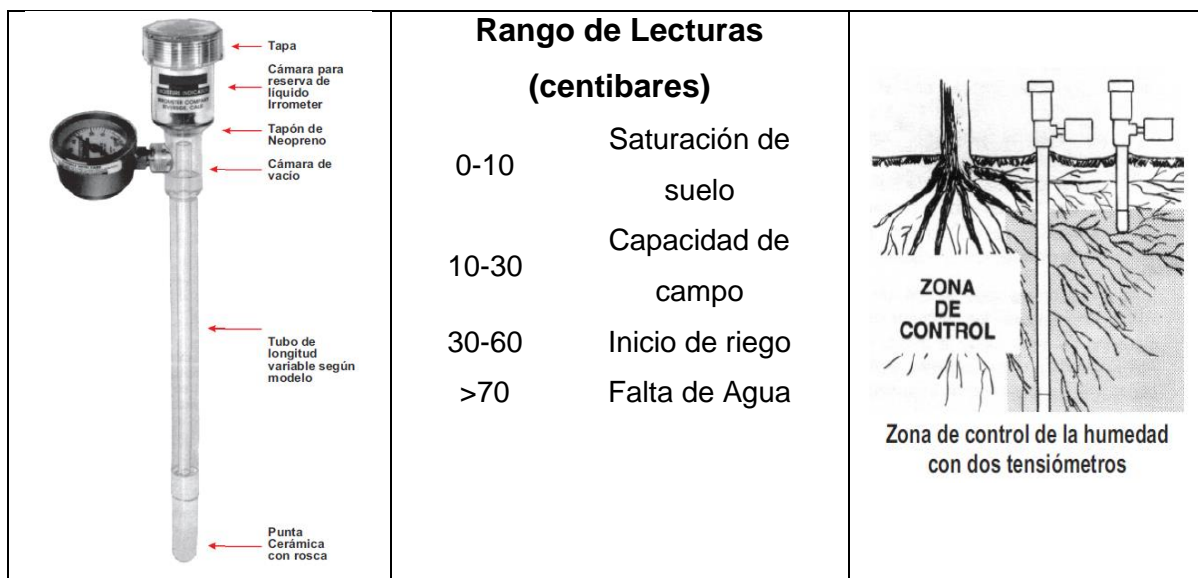
Dentro de las actividades que realizaron en el estudio mencionado, se tiene lo siguiente:

- Instalación de tensiómetros para medir la tensión del suelo.
- Determinación de los coeficientes de uniformidad de los sistemas de riego.
- Monitoreo de la calidad de agua de riego.
- Determinación de la Evapotranspiración Potencial utilizando los métodos de: Tanque Evaporímetro clase “A”, el método de Radiación, el método de Blanney – Criddle y el método de Pennman – Monteith.
- Cálculo de las necesidades hídricas utilizando el método de la tina y utilizando el software Cropwat de la FAO.

El objetivo de este análisis es llegar a confirmar que la utilización de los sistemas de riego tecnificado optimizan el recurso agua y a su vez aumenta la producción de los cultivos.

### **5.5.1 BATERIAS DE TENSIÓMETROS**

El tensiómetro mide la tensión de la retención del agua en el suelo, la cual depende del contenido de humedad del suelo. El principio de funcionamiento es que existe una relación entre la cantidad de agua en el suelo y la fuerza de retención del agua por el mismo en unidades de tensión. A medida que disminuye el contenido de agua en el suelo, aumenta la tensión de retención del agua, y se debe instalar estos dispositivos por lo menos a dos profundidades donde se encuentran las raíces del cultivo, y un tercer aparato al límite del volumen mojado para controlar la profundidad de humidificación y rechazo de sales, véase gráfico 5.15. (Métodos de Manejo y Control de Riego para los principales cultivos de la PSE, Universidad Agraria del Ecuador – CEDEGE, 2003).

**GRÁFICO 5.15****EL TENSÍOMETRO Y SUS PARTES**

Fuente: PLASTRO, 2004.

En el cuadro 5.6, se observa que en las haciendas y las granjas experimentales de CEDEGÉ se instalaron baterías de tensiómetros, y por cada batería mínimo existían dos tensiómetros cuyas profundidades estaban desde 30 cm hasta 90 cm, dependiendo del tipo de cultivo, suelo y método de riego.

**CUADRO 5.6****UBICACIÓN Y NÚMERO DE BATERÍAS DE TENSÍOMETROS**

Ubicación	Cultivo	Método de Riego	Número de baterías por sistema
Agroficial	Guayaba	Microaspersión	2
La Chola	Limón Tahití	Goteo	3
Cantonacia	Papaya	Goteo	2
Granja Experimental Chongón	Uva	Microaspersión y Goteo	1
	Cacao	Microaspersión y Goteo	1
	Mango	Microaspersión y Goteo	1

**CUADRO 5.6 CONTINUACIÓN**

Granja Experimental Playas	Uva	Microaspersión y Goteo	1
	Cacao	Goteo	1
	Guayaba	Microaspersión	1
	Guanábana	Goteo	1
	Cítricos	Microaspersión	1
Granja Experimental El Azúcar	Uva	Goteo	1
	Cacao	Goteo	1
	Limón	Goteo	1

Fuente: CEDEGE, 2003.

En base a las lecturas que obtuvieron realizaron los respectivos ajustes a las programaciones de riego en base a la humedad del suelo.

### 5.5.2 DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LOS SISTEMAS DE RIEGO

La uniformidad es una magnitud que caracteriza a todo sistema de riego y que además interviene en su diseño, tanto en el agronómico, pues afecta al cálculo de las necesidades totales de Agua como en el hidráulico, pues en función de ella se definen los límites entre los que se permite que varíen los caudales de los emisores.

La fórmula para el cálculo del coeficiente de uniformidad (CU) que utilizaron, está dado por la siguiente expresión:

$$CU = \frac{\text{Caudal mínimo por planta}}{\text{Caudal medio por planta}} \times 100$$

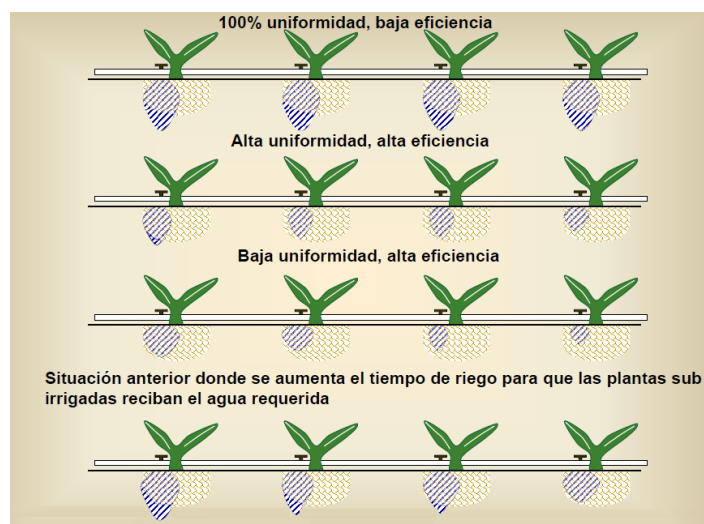
El rango del coeficiente de uniformidad recomendado por la FAO en su manual de riego y drenaje # 36, indica que debe estar entre 85 - 95% para riego por Microaspersión y goteo, y dependiendo del valor del coeficiente, la instalación se clasifica tal como se indica en el cuadro 5.7:

**CUADRO 5.7****VALORES DE COEFICIENTES DE UNIFORMIDAD**

Valor del Coeficiente de Uniformidad	Calificación
> 94 %	Excelente
86 - 94 %	buena
80 - 86 %	Aceptable
70 - 80 %	Pobre
< 70 %	Inaceptable

Fuente: VermeinyJobling,FAO, 1986.

Una evaluación del sistema de riego consiste en determinar la uniformidad de distribución del agua y la eficiencia de aplicación, o sea, que cantidad de agua recibe una planta en un tiempo determinado, tal como se muestra en el gráfico 5.16:

**GRÁFICO 5.16****UNIFORMIDAD VS. EFICIENCIA DE APLICACIÓN**

Fuente: <http://www.fagro.edu.uy/~hidrologia/riego/RIEGO%20LOCALIZADO.pdf>, 1993.

En el cuadro 5.8, se observan los resultados de las evaluaciones realizadas en el año 2001 parte del estudio realizado por la CEDEGE, y además se incluye una variable  $F_i$ , que es el factor de adecuación del riego, es el inverso de la eficiencia y que indica la cantidad de agua de riego que faltaría para obtener el 100% de la eficiencia (humedecimiento adecuado del área de riego).

Como se puede observar en el cuadro 5.8, comparando para un mismo cultivo dentro de la misma ubicación, tenemos que el goteo tiene mayor coeficiente de uniformidad y eficiencia con respecto a la Microaspersión, a excepción del cultivo de uva en la granja experimental de Chongón.

### CUADRO 5.8

#### RESULTADOS DE LAS EVALUACIÓN DEL CU

<b>Granja Experimental Chongón</b>					
<b>Cultivos</b>	<b>Método de Riego</b>	<b>CU %</b>	<b>Eficiencia %</b>	<b>Fi</b>	<b>Calificación</b>
Uva	Goteo	87	78	1.3	Buena
	Microaspersión	89	80	1.3	Buena
Mango	Goteo	96	87	1.2	Excelente
	Microaspersión	95	85	1.2	Excelente
Cacao	Goteo	95	86	1.2	Excelente
	Microaspersión	69	62	1.6	Inaceptable
<b>Granja Experimental Playas</b>					
Uva	Goteo	96	86	1.2	Excelente
	Microaspersión	84	76	1.3	Aceptable
Guanábana	Goteo	92	83	1.2	Buena
Guayaba	Microaspersión	81	72	1.4	Aceptable
Cacao	Goteo	86	77	1.3	Aceptable
Cítricos	Goteo	55	49	2	Inaceptable
<b>Granja Experimental El Azúcar</b>					
Uva	Goteo	52	46	2.2	Inaceptable
Cacao	Goteo	50	45	2.2	Inaceptable
Cítricos	Goteo	71	64	1.6	Pobre

Fuente: CEDEGE, 2003.

Además se observa que la granja experimental El Azúcar tiene problemas de uniformidad, los mismos que puede deberse a lo siguiente:

- Hidráulicos: elección equivocada de los diámetros de tubería.
- Constructivos: (coeficiente de variación de fabricación).
- Obstrucciones y alteración de los emisores (envejecimiento).
- Diferencias de temperatura.

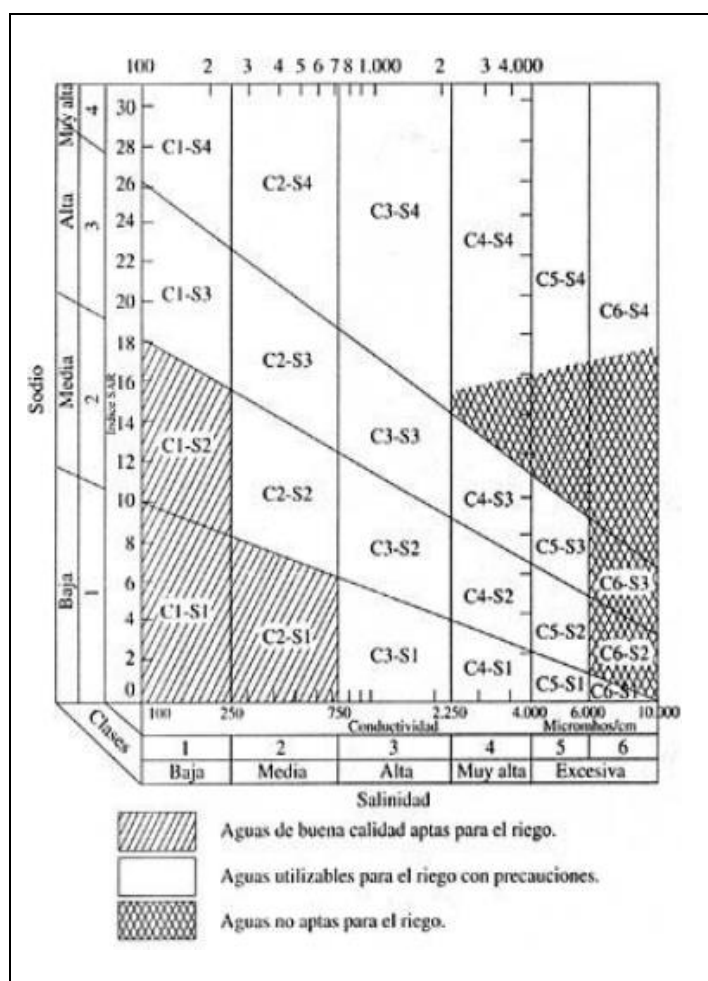
### 5.5.3 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE RIEGO

Es necesario realizar muestras de agua de diferentes sitios, como embalses o presas, canales, e instalaciones de sistemas de riego que se encuentran dentro de la zona de influencia de los proyectos para determinar en que zonas existe mayor o menor concentración de sales, las mismas que influirán en el desempeño del cultivo.

El método para evaluar la calidad de las aguas para riego tomadas sus muestras en los embalses, se utiliza las normas de Riverside, presentado en el gráfico 5.17 y su explicación se indica en el cuadro 5.9:

#### GRÁFICO 5.17

#### CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN LAS NORMAS RIVERSIDE



Fuente: Andrade, 2009.

**CUADRO 5.9****CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN LAS NORMAS RIVERSIDE**

<b>Tipos</b>	<b>Calidad y normas de uso</b>
C 1	Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas solamente en suelos de muy baja permeabilidad.
C 2	Agua de salinidad media, apta para el riego. En ciertos casos puede ser necesario emplear volúmenes de agua en exceso y utilizar cultivos tolerantes a la salinidad.
C 3	Agua de salinidad alta que puede utilizarse para el riego en suelos con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavar el suelo y utilizando cultivos tolerantes a la salinidad.
C 4	Agua de salinidad muy alta que en muchos casos no es apta para el riego. Sólo debe usarse en suelos muy permeables y con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavar sales del suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad.
C 5	Agua de salinidad excesiva, que sólo debe emplearse en casos muy contados, extremando todas las precauciones apuntadas anteriormente.
C 6	Agua de salinidad excesiva, no aconsejable para riego.
S 1	Agua con bajo contenido en sodio, apta para el riego en la mayoría de los casos. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensibles al sodio.
S 2	Agua con contenido medio de sodio, y por tanto, con cierto peligro de acumulación de sodio en el suelo, especialmente en suelos de textura fina (arcillosos y franco-arcillosos) y de baja permeabilidad. Deben vigilarse las condiciones físicas del suelo y especialmente el nivel de sodio cambiante del suelo, corrigiendo en caso necesario.
S 3	Agua con alto contenido de sodio y gran peligro de acumulación del sodio en el suelo. Son aconsejables aportaciones de materia orgánica y el empleo de yeso para corregir el posible exceso de sodio en el suelo. También se requiere un buen drenaje y el empleo de volúmenes copiosos de riego.
S 4	Agua con contenido muy alto de sodio. No es aconsejable para el riego en general, excepto en caso de baja salinidad y tomando todas las precauciones apuntadas.

Fuente: Andrade, 2009.

Los resultados que obtuvieron en el estudio, se presenta en el cuadro 5.10:



**CUADRO 5.10****RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUAS REALIZADA**

CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS			
	Playas	Azúcar	Chongón
Índices y normas	Bajo peligro de alcalinidad y media salinidad, con pH normal	Bajo peligro de alcalinidad y alta salinidad, con pH normal.	Bajo peligro de alcalinidad y media salinidad con pH normal.
	Apto para el riego	Apto para el riego	Apto para el riego

Fuente: CEDEGE, 2003.

**5.5.4 CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ET<sub>o</sub>)**

Para este cálculo de la Evapotranspiración Potencial, emplearon varios métodos recomendados por la FAO, los cuales se describen en el cuadro 5.11:

**CUADRO 5.11****MÉTODOS PARA CALCULAR LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ET<sub>o</sub>**

MÉTODO	Descripción	Fórmula empleada
Tanque Evaporímetro	Desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos	$E_{to} = E_{v \text{ tina}} \times K_{\text{Tina}}$
	Se utilizan una tina de Evaporación tipo "A"	
	Dimensiones: 47.5 pulgadas de diámetro, 10 pulgadas de profundidad y 5 mm de espesor	
	Toma de lecturas de la profundidad a diario a la misma hora	
	Se calcula el coeficiente K tina, basándose en datos climáticos históricos de la zona.	
Radiación	Descrito en el manual No. 24 de la FAO	$E_{to} = a + b \cdot W \cdot R_s$
	Se requieren datos de: temperatura, radiación solar, velocidad del viento, y humedad relativa.	
	a,b coeficientes de humedad y viento	
	W factor de ponderación	
	R <sub>s</sub> factor de conversión de la radiación extraterrestre en radiación Solar	

**CUADRO 5.11 CONTINUACIÓN**

Blanney - Criddle	Descrito en el manual No. 24 de la FAO	Eto = a + b * f
	Se requiere datos: temperatura y porcentaje de horas diurnas como variables climáticas.	
	a,b coeficientes	f = p(0.46*T+8.13)
	p porcentaje de horas diurnas	
T temperatura media en °C		
Pennman - Monteith	Se utiliza el programa CROPWAT de la FAO	
	Datos de entrada: Temperatura, horas luz, humedad relativa y velocidad del viento mensual.	

Fuente: CEDEGE, 2003.

**5.5.5 CALCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS Y TIEMPO DE RIEGO**

Para el cálculo de las necesidades hídricas se utilizaron dos métodos: Tanque de Evaporación y el método de CROPWAT, para la comparación de los mismos, tal como se presenta en el cuadro 5.12:

**CUADRO 5.12**

CÁLCULO DE LA EVAPORACIÓN, GRANJAS EXPERIMENTALES: CHONGÓN, PLAYAS, EL AZÚCAR

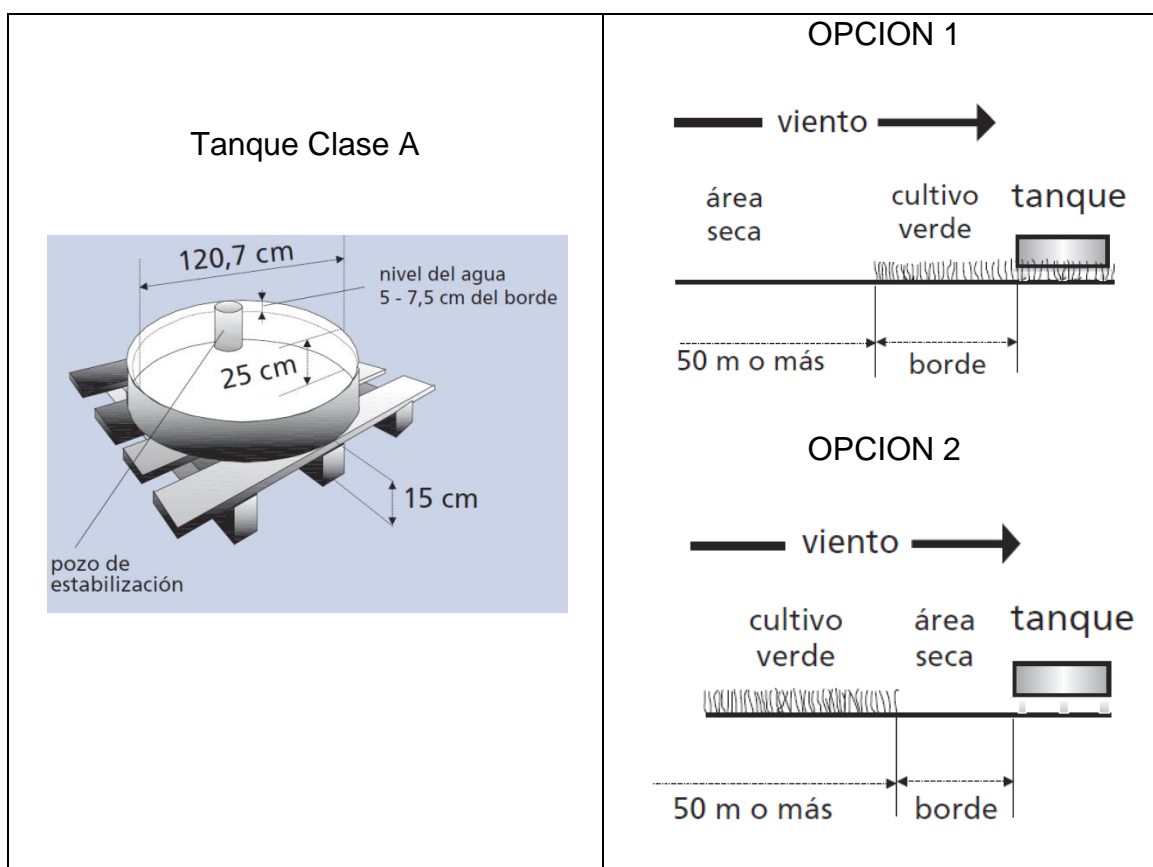
Granja Experimental Chongón				
Cultivos	CROPWAT		TANQUE DE EVAPORACIÓN	
	mm/año	m <sup>3</sup> /año/ha	mm/año	m <sup>3</sup> /año/ha
Uva	687	6870	767	7670
Mango	610	6100	634	6340
Cacao	880	8800	941	9410
Granja Experimental Playas				
Uva	799	7990	857	8570
Cacao	949	9490	1219	12190
Cítrico	763	7630	825	8250
Guanábana	663	6630	867	8670
Guayaba	716	7160	748	7480

**CUADRO 5.12 CONTINUACIÓN**

Granja Experimental El Azúcar				
Uva	800	8000	964	9640
Cítricos	755	7550	626	6260
Cacao	1010	10100	1231	12310

Fuente: CEDEGE, 2003.

El método del tanque de evaporación clase “A” es el más adecuado para el manejo y control del riego en los distintos cultivos por ser un método práctico y de fácil aplicación para los agricultores, y no solo depende del tipo de tanque, sino también de la cobertura del suelo, donde se ubica, sus alrededores, viento y condiciones de humedad, presentado en el gráfico 5.18.

**GRÁFICO 5.18****TANQUE CLASE A Y SU UBICACIÓN**

Fuente: FAO, 2006.

### 5.5.6 DETERMINACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO

En el cuadro 5.13, se detalla el volumen de agua total por hectárea de siembra que consumió cada cultivo en las granjas experimentales de Chongón, Playas, y El Azúcar, aplicados en los años 2001 y 2002, utilizando métodos de riego como: goteo, y microaspersión, indicando en cada uno su respectiva eficiencia.

#### CUADRO 5.13

#### RESULTADOS DE LOS VOLÚMENES DE AGUA APLICADOS PARA LOS DIFERENTES CULTIVOS

##### GRANJA EXPERIMENTAL CHONGÓN

Cultivos		Uva				Cacao				Mango			
		Goteo 0.23 Ha.	Ef %	Micro 0.23 Ha.	Ef %	Goteo 0.23 Ha.	Ef %	Micro 0.23 Ha.	Ef %	Goteo 0.23 Ha.	Ef %	Micro 0.23 Ha.	Ef %
Volumen m <sup>3</sup> /Ha.	2001	5991	78	5843	80	8803	86	12217	62	6339	87	6488	85
	2002	4952	78	4826	79	7921	86	9095	75	5617	87	6442	76

##### GRANJA EXPERIMENTAL PLAYAS

Cultivos		Uva				Cacao		Guayaba		Guanábana		Cítrico	
		Goteo 0.21 Ha.	Ef %	Micro 0.15 Ha.	Ef %	Goteo 0.25 Ha.	Ef %	Micro 0.29 Ha.	Ef %	Goteo 0.19 Ha.	Ef %	Micro 0.86 Ha.	Ef%
Volumen m <sup>3</sup> /Ha.	2001	6000	86	6866	74	9520	77	8465	72	6168	83	11963	49
	2002	6652	84	8266	85	10576	78	7886	79	6479	85	7359	82

##### GRANJA EXPERIMENTAL EL AZÚCAR

Cultivos		Uva				Cacao		Cítricos	
		Goteo 0.21 Ha.	Ef %	Micro 0.21 Ha.	Ef%	Goteo 0.90 Ha.	Ef %	Goteo 0.50 Ha.	Ef%
Volumen m <sup>3</sup> /Ha.	2001	9457	46	5180	84	18956	45	9630	64
	2002	6304	62	6204	63	10621	63	5868	84

Fuente: CEDEGE, 2003.

En el cuadro 5.14, se puede observar que el ahorro de agua está entre un 21% a un 35% en el método de riego por goteo, y entre un 22% y un 36% utilizando el método por microaspersión, cuando se realiza una programación combinada en base a datos de clima y tensiómetros, y todo esto dependiendo del estado de

funcionamiento del sistema de riego y la eficiencia del mismo para entregar el agua al cultivo.

#### CUADRO 5.14

COMPARACION DE AHORRO DE AGUA ENTRE EL CROPWAT, TANQUE DE EVAPORACIÓN TIPO “A” Y LA LÁMINA EFECTIVAMENTE APLICADA A PARTIR DE LECTURAS DE TENSÍOMETROS PARA EL CULTIVO DE UVA

		Aplicado				Ahorro en relación al CROPWAT				COSTOS		
2002	<u>CROPWAT</u>	Goteo		Micro		Goteo		Micro		Costo USD x m3	Ahorro USD	
Cultivo	m3/año/Ha	Ef %	m3/año/Ha	Ef%	m3/año/Ha	%	m3/año/Ha	%	m3/año/Ha		Goteo	Micro
Uva	8000	62	6304	63	6204	21	1696	22	1796	0.04	67.84	71.84

		Aplicado				Ahorro en relación al TANQUE				COSTOS		
2002	<u>TANQUE</u>	Goteo		Micro		Goteo		Micro		Costo USD x m3	Ahorro USD	
Cultivo	m3/año/Ha	Ef %	m3/año/Ha	Ef%	m3/año/Ha	%	m3/año/Ha	%	m3/año/Ha		Goteo	Micro
Uva	9640	62	6304	63	6204	35	3336	36	3436	0.04	133.44	137.4

Fuente: CEDEGE, 2003.

## 5.6 TECNIFICACION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EN EL ECUADOR

De acuerdo al Plan Nacional de Riego y Drenaje (PNRD), no existe información suficiente respecto a los métodos de riego que se practican en la agricultura en el Ecuador, pero se tiene cierta información recopilada del III Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2000, y elaborado por el MAGAP en el 2012, tal como se presenta en el cuadro 5.15:

**CUADRO 5.15**

NÚMERO DE FINCAS Y AREA REGADA SEGÚN EL SISTEMA DE RIEGO EN EL ECUADOR

MÉTODO	ÁREA (Ha)	No. de Fincas
Goteo	19401	3158
Aspersión	170058	11912
Bombeo	220842	31807
Gravedad	432147	185915
Otros	10885	6511
<b>Total Nacional</b>	<b>853333</b>	<b>239303</b>

Fuente: MAGAP, PNRD 2012-2027.

Los Datos del III Censo Nacional Agropecuario, en cuánto se refiere a los métodos de riego por región, se presentan en el cuadro 5.16:

**CUADRO 5.16**

MÉTODOS DE RIEGO POR REGIÓN

ZONA	SUPERFICIE BAJO RIEGO (Ha)	RIEGO A GRAVEDAD %	RIEGO PRESURIZADO %
Sierra	362254	84.23	12.56
Litoral	486707	28.1	21.4
Nacional	848961	50.83	22.07

Fuente: MAGAP, PNRD 2012-2027.

Con la información del cuadro 5.16, se tiene una idea de que todavía falta mucho por hacer, y que es necesario disponer de más información, para que puedan los organismos, entidades públicas, personas, tomar decisiones y contribuir al desarrollo del país.

### 5.6.1 TECNIFICACION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EN LA PENINSULA DE SANTA ELENA

La información que se presenta es en base al estudio realizado por CEDEGÉ en el año 2001 en la PSE, y presentado por el MAGAP en los años posteriores.

La tecnificación de los sistemas de riego en la PSE está en marcha actualmente, con su proyecto emblemático como es el trasvase Chongón San Vicente que cubrirá 7700 has, las mismas que están destinadas para riego tecnificado.

El MAGAP está impulsando el desarrollo agrícola con productos orgánicos, para generar un crecimiento agro – económico sostenible cuidando el medio ambiente, optimizando el aprovechamiento de los recursos naturales, y reduciendo la utilización de pesticidas y fertilizantes.

En el cuadro 5.17, se presenta la estructura de la superficie de tierra bajo riego en base a intervalos de tamaño de finca realizado por CEDEGE, y además se muestra el respectivo modelo de finca que se utilizaría para dicho propósito.

#### **CUADRO 5.17**

##### **ESTRUCTURA DE LA SUPERFICIE DE TIERRA BAJO RIEGO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL TRASVASE**

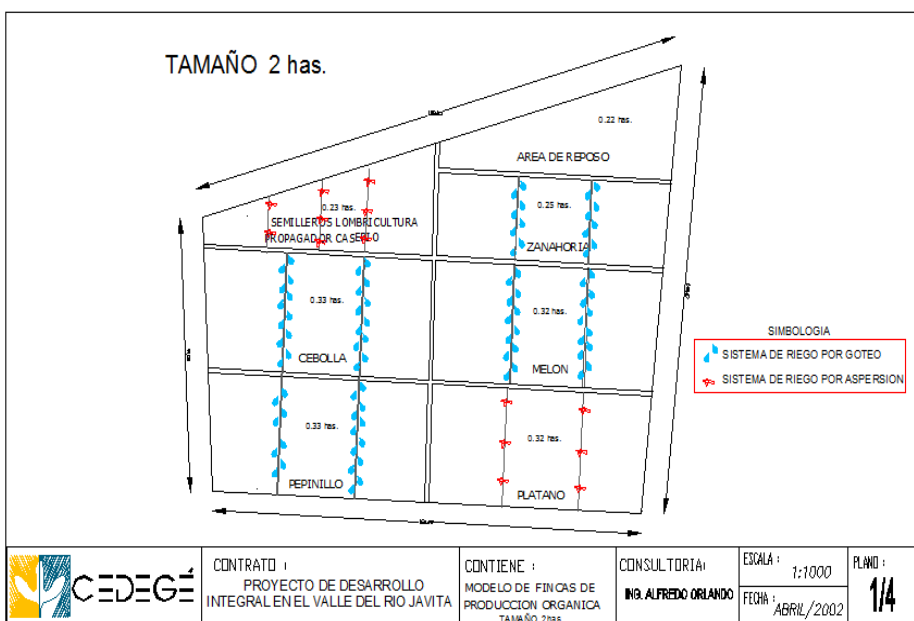
<b>Tamaño de Fincas (Ha)</b>	<b>Número de Fincas</b>	<b>%</b>	<b>Superficie</b>	<b>Superficie %</b>	<b>Área aprox/finca (Ha)</b>	<b>Modelo de Finca</b>
< a 1.0	189	11.4	113.4	1.57	0.6	Tamaño 2 Ha.
De 1.0 a 5.0	984	59.5	1965	27.2	2	Tamaño 5 Ha
De 5.1 a 20.0	456	27.6	3970	54.95	8.71	Tamaño 10 Ha
De 20.1 a 50.0	16	0.97	662	9.16	41.38	Tamaño 25 Ha
> a 50.0	9	0.54	515	7.13	57.22	Tamaño 25 Ha

Fuente: CEDEGE, 2004.

El modelo de finca orgánico está separado en cuatro tipos, que depende de su área, cada uno está dividido en sectores de cultivo con su respectivo sistema de riego, tal como se presenta en el cuadro 5.18, cuya información fue obtenida de los gráficos 5.19a, 5.19b, 5.19c, y 5.19d.

**GRÁFICO 5.19a**

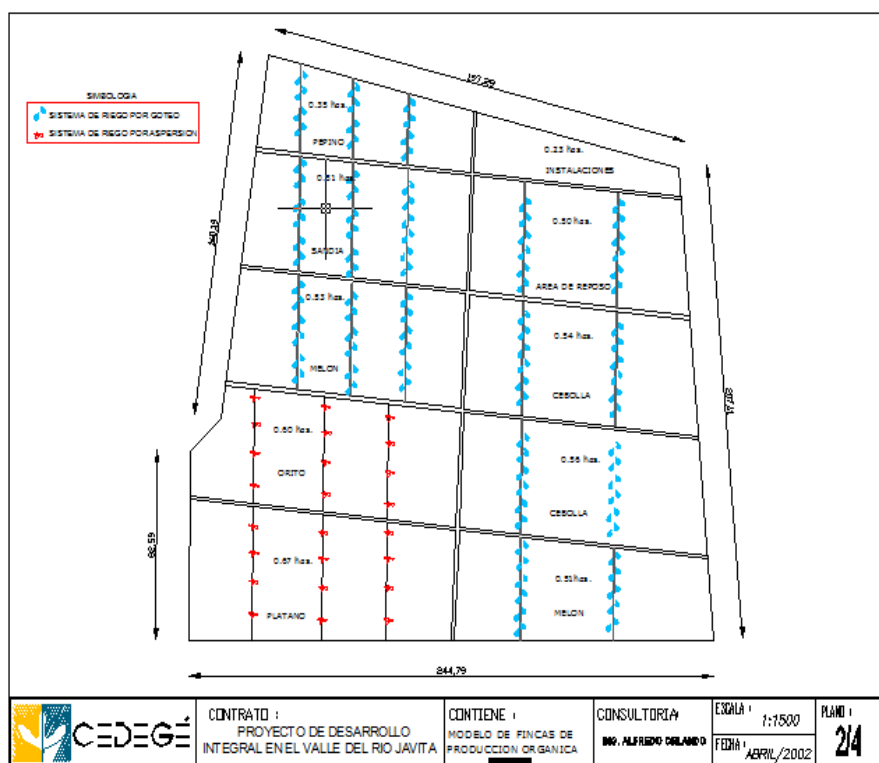
**MODELO DE FINCAS: 2 Hectáreas**



Fuente: CEDEGE, 2002.

**GRÁFICO 5.19b**

**MODELO DE FINCAS: 5 Hectáreas**

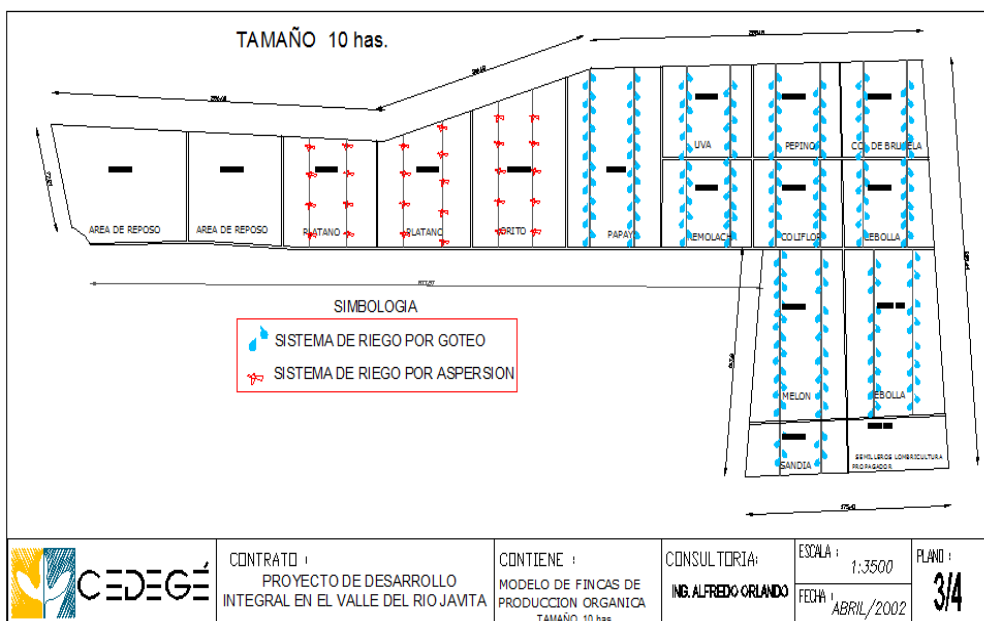


Fuente: CEDEGE, 2002.



**GRÁFICO 5.19c**

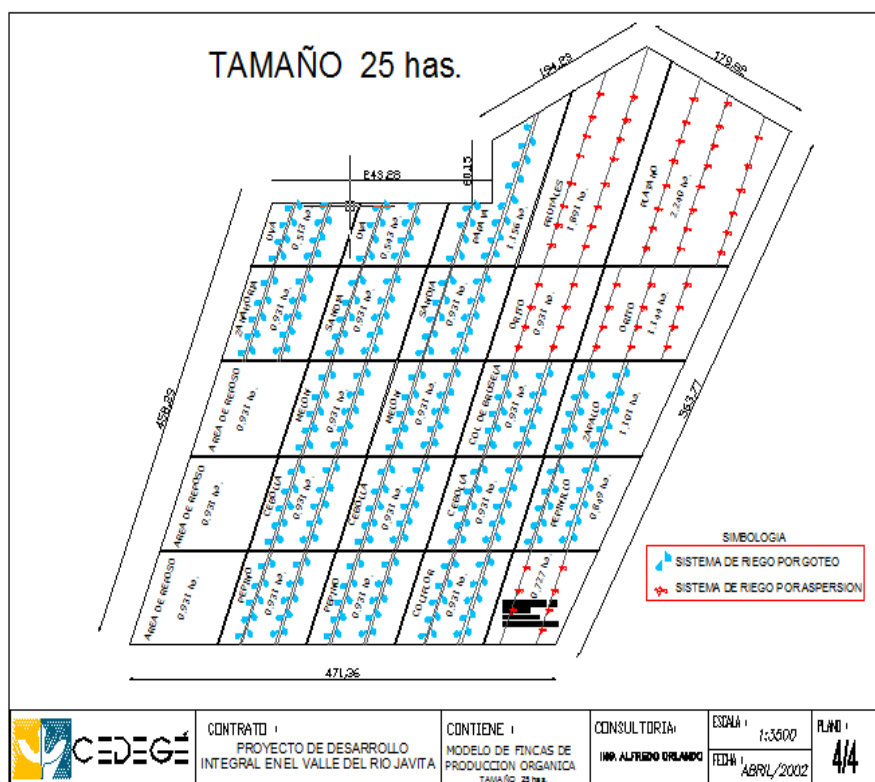
**MODELO DE FINCAS: 10 Hectáreas**



Fuente: CEDEGE, 2002.

**GRÁFICO 5.19d**

**MODELO DE FINCAS: 25 Hectáreas**



Fuente: CEDEGE, 2002.

**CUADRO 5.18****MODELO DE FINCAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA**

<b>Modelo de Finca</b>	<b>Cultivo</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Método de riego</b>
Tamaño de 2 Has	Zanahoria	0.25	Goteo
	Melón	0.32	Goteo
	Plátano	0.32	Aspersión
	Cebolla	0.33	Goteo
	Pepinillo	0.33	Goteo
	Lombricultura	0.23	Aspersión
	Área de reposo	0.22	-
Tamaño de 5 Has	Pepino	0.35	Goteo
	Sandía	0.51	Goteo
	Melón	0.53	Goteo
	Orito	0.6	Aspersión
	Plátano	0.67	Aspersión
	Cebolla	0.54	Goteo
	Cebolla	0.56	Goteo
	Melón	0.51	Goteo
	Área de reposo	0.5	-
	Lombricultura	0.23	Aspersión
Tamaño de 10 Has	Cebolla	0.984	Goteo
	Melón	0.947	Goteo
	Sandía	0.328	Goteo
	Cebolla	0.484	Goteo
	Col	0.509	Goteo
	Coliflor	0.485	Goteo
	Pepino	0.512	Goteo
	Remolacha	0.493	Goteo
	Uva	0.517	Goteo
	Papaya	1.04	Goteo
	Orito	0.894	Aspersión
	Plátano	0.704	Aspersión
	Plátano	0.636	Aspersión
	Área de reposo	0.641	-
	Área de reposo	0.876	-
	Lombricultura	0.327	Aspersión

**CUADRO 5.18 CONTINUACIÓN**

Tamaño de 25 Has	Pepinillo	0.849	Goteo
	Zapallo	1.101	Goteo
	Coliflor	0.931	Goteo
	Cebolla	0.931	Goteo
	Col	0.931	Goteo
	Pepino	0.931	Goteo
	Cebolla	0.931	Goteo
	Melón	0.931	Goteo
	Sandía	0.931	Goteo
	Papaya	1.156	Goteo
	Pepino	0.931	Goteo
	Cebolla	0.931	Goteo
	Sandía	0.931	Goteo
	Uva	0.543	Goteo
	Zanahoria	0.931	Goteo
	Uva	0.513	Goteo
	Orito	1.144	Aspersión
	Plátano	2.24	Aspersión
	Orito	0.931	Aspersión
	Frutales	1.891	Aspersión
	Lombricultura	0.727	Aspersión
	Área de reposo	0.931	-
	Área de reposo	0.931	-
	Área de reposo	0.931	-

Fuente: CEDEGE, 2002.

En cada modelo de finca, se observa sectores de riego donde tenemos goteo y aspersión. Existe mayor porcentaje de superficie bajo riego por goteo en un 60% en comparación al área destinada para la aspersión, también existe una área para otros usos como: abono orgánico (lombricultura), y áreas destinadas para reposo (sin cultivo), como se indica en el cuadro 5.19:

**CUADRO 5.19****PORCENTAJE DE RIEGO POR GOTEO Y RIEGO POR ASPERSION EN EL MODELO DE FINCA**

Modelo de Finca	Área bajo goteo (Ha)	Área bajo goteo (%)	Área bajo Aspersión (Ha)	Área bajo Aspersión (%)	Otros usos (Ha)	Otros usos (%)	Área Total (Ha)	Área Total (%)
Tamaño de 2 Has	1.23	61.5	0.55	27.5	0.22	11	2	100
Tamaño de 5 Has	3	60	1.5	30	0.5	10	5	100
Tamaño de 10 Has	6.299	58.85	2.561	23.93	1.844	17.23	10.704	100
Tamaño de 25 Has	14.403	59.69	6.933	28.73	2.793	11.58	24.129	100
Promedio		60		27.5		12.5		

En el anexo 3, se encuentra algunos cuadros con resultados obtenidos por investigadores y empresas dedicadas a sistemas de riego, con respecto al ahorro de agua al utilizar diferentes métodos de riego. De acuerdo a esta información se observa que sus resultados son de un ahorro de agua hasta el 50%, comparado el riego por goteo con el método tradicional, y que su producción aumenta considerablemente; únicamente comparando con el riego por microaspersión, el ahorro de agua llega a un 7%.

En el cuadro 5.20, tomando en cuenta el cuadro 5.15, que hace referencia al área utilizada para la agricultura en el Ecuador, se realiza un ejemplo de la cantidad de agua que se puede ahorrar en caso de que todos los sistemas utilicen el método de riego por goteo, y que todos tienen el mismo cultivo con una necesidad hídrica de 2,5 mm/día/Ha, es decir 912.5 m<sup>3</sup>/año/Ha.

Además se considera los siguientes porcentajes de acuerdo al método utilizado con respecto al riego por goteo, obtenidos de los cuadros del anexo 3:

- Aspersión: 44%
- Bombeo: 50%
- Gravedad (No presurizado): 45%
- Otros: 50%

**CUADRO 5.20****MÉTODOS DE RIEGO VS. AHORRO DE AGUA**

MÉTODO	ÁREA (Ha)	Necesidad hídrica del cultivo mm/año/Ha	Agua de riego Hm <sup>3</sup> /año/Ha	Agua de riego (Hm <sup>3</sup> /año)	Comparación con el goteo ahorro en %	Ahorro de agua de riego (Hm <sup>3</sup> /año)	Área equivalente a regar (Ha)
Goteo	19401	912,5	0,009125	177,03	0%	0	0
Aspersión	170058	912,5	0,009125	1551,78	44%	682,78	127246,783
Bombeo	220842	912,5	0,009125	2015,18	50%	1007,59	243855,945
Gravedad	432147	912,5	0,009125	3943,34	45%	1774,50	840379,633
Otros	10885	912,5	0,009125	99,33	50%	49,66	592,416125
Total Nacional	853333			7786,66		3514,54	1212074,78

Si todos los cultivos utilizarían método de riego por goteo, se tiene un ahorro aproximadamente de un 45% de agua, con lo que se podría emplearse para cubrir más área de cultivo; pero este no es el caso, ya que no se puede decir que el riego por goteo es mejor o peor que los diferentes métodos de riego existentes. Cada método de riego a utilizarse dependerá específicamente del tipo de suelo, el tipo de cultivo, y las necesidades a satisfacer, lo que sí, es que debe dimensionarse adecuadamente el sistema.

En el cuadro 5.21, se presenta la cantidad de agua a utilizar en las fincas del proyecto trasvase Chongón - San Vicente, realizando comparaciones en caso de utilizar toda el área de riego con el método de riego tradicional, con aspersión y con el método de riego por goteo, utilizando los valores de porcentajes que se mencionaron anteriormente con respecto a cada método de riego.

Como se menciona anteriormente, la optimización del sistema de riego dependerá de factores como: tipo de cultivo, clima, tipo de suelo, tiempo de riego, método de riego.

**CUADRO 5.21**

CANTIDAD DE AGUA UTILIZADA POR CADA MÉTODO DE RIEGO –  
TRASVASE CHONGÓN – SAN VICENTE

Zona de Riego	ÁREA (Ha)	Necesidad hídrica del cultivo mm/año/Ha	Agua de riego Hm <sup>3</sup> /año/Ha	Riego por goteo (Hm <sup>3</sup> /año)	Riego por Aspersión (Hm <sup>3</sup> /año)	Riego tradicional (Hm <sup>3</sup> /año)
Trasvase Chongón - San Vicente	7225,4	912,5	0,009125	65,93	95,60	98,90

En el cuadro 5.22, en cambio se calcula la cantidad de agua que requiere para sus cultivos en toda la PSE, manteniendo iguales parámetros como en el caso del cuadro 5.21. El área de riego de toda la provincia se la obtiene a partir del gráfico 4.5, dando como resultado 26096 hectáreas de suelo para cultivos con regadío.

**CUADRO 5.22**

CANTIDAD DE AGUA UTILIZADA POR CADA MÉTODO DE RIEGO PARA TODA LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

Zona de Riego	ÁREA (Ha)	Necesidad hídrica del cultivo mm/año/Ha	Agua de riego Hm <sup>3</sup> /año/Ha	Riego por goteo (Hm <sup>3</sup> /año)	Riego por Aspersión (Hm <sup>3</sup> /año)	Riego tradicional (Hm <sup>3</sup> /año)
Javita	9434	912,5	0,009125	86,09	124,82	129,13
Sube y Baja	2108	912,5	0,009125	19,24	27,89	28,85
Azúcar - Zapotal	2448	912,5	0,009125	22,34	32,39	33,51
Río Verde	2812	912,5	0,009125	25,66	37,21	38,49
Atahualpa	7081	912,5	0,009125	64,61	93,69	96,92
Villingota	2213	912,5	0,009125	20,19	29,28	30,29
<b>Total</b>	<b>26096</b>			<b>238,13</b>	<b>345,28</b>	<b>357,19</b>

Con respecto a los resultados obtenidos en el cuadro 5.22, se tiene que al utilizar riego por goteo tenemos una demanda de agua de 238,13 Hm<sup>3</sup>/año, si se utiliza riego por aspersión se tiene un valor de 345,28 Hm<sup>3</sup>/año, y si se utiliza riego tradicional se tiene un valor de 357,19 Hm<sup>3</sup>/año, por lo que se tendría un ahorro de 107,15 Hm<sup>3</sup>/año con respecto a la aspersión y 119,06 Hm<sup>3</sup>/año con respecto al riego tradicional.

## CAPITULO 6

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

En la PSE, se tiene un clima tropical mega térmico árido a semiárido, el 74% de su superficie son áreas desérticas, su precipitación media anual es de 418.9 mm, concentrándose la lluvia en los meses de enero a abril, mientras que de julio a diciembre es casi completamente seco. La parte más árida y seca corresponde a la zona de Salinas. Su temperatura media anual oscila entre 23.5 y 25.2 grados centígrados, siendo menor en los meses de julio a septiembre.

El suelo en la PSE, presenta un poco de sal, la superficie que está cerca al mar, y conforme se adentran en el continente tienen un alto contenido de calcio y un buen contenido de potasio, apto para la agricultura.

La disminución de las precipitaciones en la PSE, se refleja en la disminución del nivel de agua en los pozos, y se debe por una serie de factores entre ellas la más importante es la deforestación. Esta disminución en las fuentes naturales ha provocado que el acceso al agua para riego sea menor, provocando una disminución en la actividad agrícola.

El Estado Ecuatoriano a través de su Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), está actualmente impulsando el sector agrícola, con el objetivo de mejorar el nivel de vida de los campesinos, la optimización de los recursos naturales, y el cuidado del medio ambiente. En la PSE, se tienen proyectos como: PIDAASSE, el trasvase Chongón San Vicente, construcción de embalses, tecnificación de los sistemas de riego, justamente para brindar el servicio de agua, y a su vez optimizar su uso.

Todo sistema de ingeniería por lo general se optimiza únicamente para los propósitos que fueron creados, pero ahora se hace necesario optimizar con la finalidad de conservar y mejorar los ecosistemas de agua dulce, para lo cual, cualquier diseño, construcción, operación de obras civiles, deben mantener la integridad ecológica, para que a largo plazo se vean resultados positivos en cuanto a cantidad, y calidad del agua, así como el mantenimiento de su hábitat y conservación de las especies.

Dentro de las estrategias para el manejo sustentable del agua, es utilizar métodos de riego para optimización del agua, especialmente en las zonas donde existe carencia de este recurso natural. Uno de estos es utilizar sistemas de riego tecnificado, en donde el método de riego por goteo, alcanza un mayor porcentaje en cuanto al ahorro de agua en comparación con los métodos tradicionales.

En los estudios realizados por el MAGAP, presentan modelos de fincas orgánicas, las mismas que tienen la finalidad de disminuir la contaminación, recuperar los suelos, y hacerlos más productivos. Todo producto orgánico que se comercialice al mercado internacional, para poder ser considerado como “orgánico” debe tener certificación, es decir, cumplir ciertos parámetros, y normas de producción, en cuánto a labores de finca, en la cosecha, en el transporte, y el almacenamiento.

Otra estrategia a implementar, previo a un estudio, es la utilización de las aguas residuales, con su respectivo tratamiento, y lo puedan utilizar para el riego de forestales, y llegar a tener nuevamente un sitio llenos de árboles como fue originalmente en la PSE.

El diseño, operación, manejo, y mantenimiento de los sistemas de riego deben ser realizados por personas con amplio conocimiento en agronomía, riego, hidráulica, economía, energía, y medioambiente.

Con el manejo adecuado de los sistemas de riego se puede disminuir la contaminación, ya que si en caso de utilizar productos químicos (fertilizantes) en los cultivos, se minimizan cuando se utiliza riego por goteo, mejorando la



captación de agua por las raíces de las plantas; porque los productos químicos, se entregan en el lugar correcto, en la cantidad adecuada y en el momento que lo necesita.

El riego se lo debe programar a diario y no tomando dosis fijas que muchas veces son determinadas en otros países, bajo condiciones distintas a nuestra realidad.

Con la ayuda de la encuesta, se pudo tener una visión más clara de cómo la gente maneja los conceptos de riego tecnificado, y la idea de optimización del recurso agua. El Estado Ecuatoriano está trabajando en ello, pero siempre se necesita del apoyo de la gente. Y como muestra de ello, es la organización que existe actualmente en las comunas, las mismas que tienen representaciones, y están buscando salir adelante.

La Península de Santa Elena es un rincón del país con alto potencial agrícola, y si se hace adecuadamente las cosas, con miras a futuro, con una dirección bien definida por parte del Estado Ecuatoriano, se puede lograr metas a largo plazo que lleven consigo el desarrollo de la provincia y del país, y sirva de ejemplo para otras regiones.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

Es indispensable la ayuda del Estado para llegar a la concientización de la optimización del recurso agua, para lo cual se requiere que se realicen capacitaciones, asistencias técnicas, transferencia de tecnología, vinculación de las universidades con las comunidades.

El ahorro de agua que existiese al utilizar un método de riego, se puede emplear para cubrir más área de cultivo, o construir un embalse y tenerla en casos de necesidad, o realizar recarga de los acuíferos, para todo esto se necesita primero de un estudio, para escoger la mejor opción, cuidando el medio ambiente y garantizando el bienestar de la población presente y futura.

Se necesita que se mantenga las granjas experimentales, las mismas que servirán para tener alternativas en cuanto a tipos de cultivo, manejo de cultivo, aplicación de agua, y fertilizantes, es decir, que se tenga siempre un laboratorio en situ.

Se recomienda que el Estado a través de sus entidades como el MAGAP y SENAGUA, realice una recopilación de información sobre datos meteorológicos de la PSE, para que dicha base de datos sea utilizada por los agricultores para el manejo y programación del riego.

Al momento de realizar un diseño de un sistema de riego, es necesario que se busque alcanzar niveles aceptables de eficiencia, ya que esto va ligado en la cantidad que necesita el cultivo, y la optimización del recurso hídrico.

Una vez instalado y funcionando el equipo de riego, se necesita que se realicen evaluaciones de los sistemas de riego, por lo menos una vez cada año, ya que conforme va pasando el tiempo va variando la eficiencia, debido a: mal manejo del sistema, taponamiento de los emisores, roturas de tuberías y laterales de riego, excesos de presión, etc.

Se recomienda utilizar dispositivos de control en los sistemas de riego tecnificado, como son los tensiómetros, medidores de caudal, medidores de presión, medidores de conductividad eléctrica, para monitorear, para llevar un registro de información, y tener herramientas para la toma de decisiones en campo en cuanto al manejo.

Antes de empezar con la siembra de un cultivo, se recomienda conocer la disponibilidad del agua, el tipo de suelo, el tipo de cultivo, y las condiciones climáticas, para saber cuándo, cuánto y cómo regar.

En las zonas áridas, la acumulación de sales es evidente, para lo cual se requiere de realizar un lavado de sales de manera periódica, aplicando agua de riego en

exceso sobre la humedad del suelo, con la finalidad de que ese exceso de agua se mueva hacia debajo de la zona radicular conjuntamente con las sales. Este requerimiento de lavado, dependerá de la sensibilidad del cultivo a la salinidad.

Es muy importante tener un levantamiento total de la provincia de Santa Elena, actualizado, en lo referente a todas las áreas cultivadas, los métodos de riego utilizados, los tipos de cultivo, el tiempo de uso del suelo, las fuentes y la cantidad de agua que utilizan en cada finca, para tomar las medidas necesarias como optimización en el manejo del recurso hídrico, cambio de cultivo, o en su defecto descanso del suelo, para recuperarlo y que cada vez se tenga mejores rendimientos al momento de la cosecha, y siempre teniendo presente el garantizar la sustentabilidad del recurso hídrico, ya que sin éste no se podría realizar ninguna actividad, y peor aún garantizar la flora, fauna, y la vida humana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arellano R., (2010), Proyecto Traslase desde canal Chongón – Sube y Baja a la presa San Vicente en el cantón Santa Elena de la Provincia de Santa Elena, SENAGUA.

CEDEGÉ, (2002), Proyecto de Desarrollo Agrícola General del Valle del Río Javita, Estudio Hidrológico.

CEDEGÉ, (2004), Traslase desde el canal Chongón Sube y Baja al embalse de la presa San Vicente, Estudio de Prefactibilidad, Guayaquil -Ecuador.

Centro Nacional de Producción más limpia – CNPMLTA,, Ahorro y Uso Eficiente del Agua, Denver – Colorado.

<http://www.tecnologiaslimpias.org/html/archivos/catalogo/Catalogo%20ID32.pdf>

CEDEX, (1979), Plan Hidráulico del Acueducto de Santa Elena – PHASE. Comisión de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, España.

[http://hercules.cedex.es/Planificacion/Cooperacion\\_Internacional/Ecuador/phase\\_proyecto.htm](http://hercules.cedex.es/Planificacion/Cooperacion_Internacional/Ecuador/phase_proyecto.htm)

Corral L., (2006), Sembrando Desiertos: La Deuda Social y Ecológica generada por el endeudamiento externo en el proyecto múltiple “Jaime Roldós Aguilera”, Quito – Ecuador.

[www.deudaecologica.org/documentos/.../sembrando\\_desiertos.pdf](http://www.deudaecologica.org/documentos/.../sembrando_desiertos.pdf)

Cirelli A., Holzapfel E., Callejo I., M. Billib, (2009), Manejo sostenible del Agua para riego en Sudamérica, Proyecto KASWARMI – Unión Europea, y Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina.

[www.iww.uni-hannover.de/.../MANEJO%20SOSTENIBLE%20DEL%20...](http://www.iww.uni-hannover.de/.../MANEJO%20SOSTENIBLE%20DEL%20...)

Estrada J., (2001), Ancón En La Historia Petrolera Ecuatoriana, ESPOL, Primera edición, Guayaquil.

[http://jenyestrada.ruiz.com/content/index.php?option=com\\_content&view=article&id=73&Itemid=58](http://jenyestrada.ruiz.com/content/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=58)

ESPAC, (2011), Tabla 1. Superficie Por Categorías De Uso Del Suelo. Según Región Y Provincia, Instituto Nacional De Estadísticas Y Censo, Ecuador.

[http://www.inec.gob.ec/espac\\_publicaciones/espac-2011/](http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/)

Gleick, P. H., 1996: Water resources. In Encyclopedia of Climate and Weather, ed. by S. H. Schneider, Oxford University Press, New York, vol. 2, pp.817-823.

<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclespanish.html>

GAD PROVINCIAL DE SANTA ELENA, PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2012-2021, tomo I.

[www.santaelena.gob.ec/index.php?option=com\\_docman...](http://www.santaelena.gob.ec/index.php?option=com_docman...)

Instituto Geográfico Militar, (2002), Cartografía Básica 1:250000, Proyecto MaglicaClirsén, Anuario Meteorológico Iraní, Mapa De Zonas De Temperatura Media Anual, Mapa De Zonas De Número De Meses Secos, Provincia Guayas.

Instituto Nacional De Estadísticas Y Censo, (2009), elaborado por SENPLADES, (2011), Mapa de ubicación de los cantones Libertad, Salinas y Santa Elena dentro de la zona de planificación 5.

Instituto Nacional De Estadística y Censo, (2010), página web.

<http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/main.html>

INAMHI, (2006), Anuario Meteorológico, publicado en el PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2012-2021, tomo I, pág. 16.

[www.santaelena.gob.ec/index.php?option=com\\_docman...](http://www.santaelena.gob.ec/index.php?option=com_docman...)

INAMHI, (2011), Unidad Hidrogeológica Santa Elena, Mapa De Isoyetas, Elaborado Por Grupo De Estudios Hidrogeológicos, Proporcionado Por El Ing. Napoleón Burbano.

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI, (2013), Cuadro Resumen De Inventario De Puntos De Agua - Santa Elena, Elaborado: Ing. Napoleón Burbano.

Jiménez S., (2008), Elaboración de un Plan de Explotación de Aguas Subterráneas en una Zona de la Península de Santa Elena, mediante la Interpretación de Métodos Resistivos, ESPOL, Ecuador.

[http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6093/1/TESIS\\_JIMENEZ%20SAMANTHA.pdf](http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6093/1/TESIS_JIMENEZ%20SAMANTHA.pdf)

Lutenberg O, (2012), Sistemas de Riego de Alta eficiencia, Mashav, Israel.

<http://www.ana.gob.pe/media/496310/sistemas%20de%20riego%20de%20alta%20eficiencia.pdf>

Ministerio De Agricultura Y Ganadería, (2002), Mapa de suelos de la PSE.

MAGAP, (2002), Mapa de Uso de Suelo del cantón Santa Elena, Elaborado por SENPLADES, 2011.

MAGAP, (2002), Proyecto De Desarrollo Agrícola Integral En El Valle Del Rio Javita, Implantación general de la presa San Vicente.

MAGAP, (2014), Proyecto Integral para el Desarrollo Agrícola, Ambiental y Social de forma Sostenible del Ecuador - PIDAASSE.

Ministerio del Medio Ambiente, (2004), Programa de Acción Nacional de Lucha contra la desertificación y mitigación de la sequía, Quito, Agosto 2004.

<http://www.unccd.int/ActionProgrammes/ecuador-spa2004.pdf>

Martinez J., (2006), Agua y Sostenibilidad: algunas claves desde los sistemas áridos. <http://polis.revues.org/5096>

NETAFIM, (2014), Historias de éxito, México.  
<http://www.netafim-latinamerica.com>

NOBOA M., (2010), Comparación del efecto de riego con aguas residuales provenientes de las lagunas de oxidación de Santa Elena, sobre 4 especies forestales (Loxopterygiumhuasango, Tabebuiasp, Pseudosamaneaguachapele, Caesalpinia glabrata) en etapa de vivero, ESPOL, GUAYAQUIL.  
[www.docstoc.com/docs/116620957/TESIS-MARIA-ELENA-NOBOA](http://www.docstoc.com/docs/116620957/TESIS-MARIA-ELENA-NOBOA)

Pereira L., Valero J., Picomell M., y J. Tarjuelo, (2010), El Riego y sus tecnologías, Editora Europa – América, Lisboa.

Pourrut P., (1995), El Agua En El Ecuador, volumen 7, Corporación Editora Nacional.  
[http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_7/divers2/010014823.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/divers2/010014823.pdf)

Prefectura Santa Elena, (2011), Demografía, Ecuador.  
[http://www.santaelena.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=357&Itemid=160](http://www.santaelena.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=357&Itemid=160)

Proaño J., Del Cioppo M., M. Correa, 2004, Estudio de Métodos de Manejo y Control del Riego en los Principales Cultivos de La Península de Santa Elena, Universidad Agraria Del Ecuador, Guayas, Ecuador.

Ramos M, (2005), Análisis Espacial de las Características Económicas de las Comunas de La Península De Santa Elena, Federación de Comunas del Guayas, ESPOL, Ecuador.  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/.../5676/1/Analisis%20Espacial%20Comunas.doc>

Rivadeneira G., J. Peralta, (2009), Proyecto de conocimientos “Derechos colectivos en la gestión del agua en el Ecuador”, reporte de investigación N°2.

<http://www.centro-agua.org/descargas/Pubs/derechos%20colectivos%20ecuador.pdf>

UNESCO, Aprendiendo a luchar contra la desertificación, capítulo 7.

<http://www.unesco.org/mab/doc/ekocd/spanish/chapter7.html>

Verbist K., Santibañez F., Gabriels D. y G. Soto , (2010), ATLAS de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe, CAZALAC. Documentos Técnicos del PHI-LAC.

<http://www.cazalac.org/>

Van Veenhuizen R., (2000), Manual de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia Experiencias En América Latina, FAO, Santiago – Chile.

[http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com\\_mtree&task=att\\_download&link\\_id=37&cf\\_id=24](http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=37&cf_id=24)



## **ANEXOS**

**ANEXO No. 1**  
**RESPALDOS FÍSICOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS**  
**EN LA PARROQUIA DE COLONCHE**


**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL				
		Provincia:	Santa Elena			
Cantón:						
Parroquia/Recinto:	COLONCHAR / SAN VICENTE					
Fecha de entrevista:						
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>						
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>						
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	49					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1.5 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MARACUYA					
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input checked="" type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué?	<input type="checkbox"/> Costumbre	<input type="checkbox"/> Falta de información	
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersion <input type="checkbox"/>					
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y por qué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información				
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros		
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			y cuál?		
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersion	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>					
<b>OBSERVACIONES:</b>						
<p>REPRESA BOMBA A DIESEL.</p>						
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?						
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>					



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
		Provincia:	Santa Elena
Cantón:			
Parroquia/Recinto:	COLONCHE / SAN VICENTE		
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	52		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	4 HAS		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MARACUYA, U'MON, MELON, MAIZ		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input checked="" type="checkbox"/> Canal <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué? <input type="checkbox"/> Costumbre <input type="checkbox"/> Falta de información
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
y por qué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información	
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	y por qué?
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	y cuál? <input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<p>Anteriormente con surcos Ayuda del gobierno x gotes para el maiz y maracuya (3 años) / (5 años)</p>			
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?			
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		


**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL				
		Provincia:	Santa Elena			
Cantón:						
Parroquia/Recinto:	COLONCHE / GUANGALA					
Fecha de entrevista:						
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>						
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>						
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	92					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	2					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MAIZ					
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input checked="" type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input type="checkbox"/>	Otros <input checked="" type="checkbox"/>	y porqué?	<input checked="" type="checkbox"/> Costumbre		
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Falta de información		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y porqué?				<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	
		<input type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de información			
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	y porqué?		
		<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> Otros	
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
<input type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	y cuál?			
		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
		SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>OBSERVACIONES:</b>						
POZO SALOBRE, LUVIA PARA EL MAIZ						
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?						
		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
		Provincia:	Santa Elena
Cantón:			
Parroquia/Recinto:	COLONCHE / SAN VICENTE		
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	66		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	30 HAS (2 HAS CULTIVADAS)		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MARACUYA		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>
Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input checked="" type="checkbox"/>		
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y porqué? <input type="checkbox"/> Costumbre
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Falta de información
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
y porqué? <input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas Agrícolas <input checked="" type="checkbox"/>	Falta de información <input type="checkbox"/>	
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	y porqué? <input type="checkbox"/> Otros
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	y cuál? <input type="checkbox"/> Otros	
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
REPRESA			
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?			
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

<b>ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013</b>	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONCHE SAN VICENTE
	Fecha de entrevista:	

**OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE**

### Datos Generales (día de la entrevista)

1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	42					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1.5 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MAIZ					
5. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input checked="" type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y porqué?	<input checked="" type="checkbox"/> Costumbre		
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Falta de información		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
y porqué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas			<input type="checkbox"/> Falta de información		
10. La producción de su cultivo es:	<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	y porqué?		
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input checked="" type="checkbox"/> Otros		
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	y cuál?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>				

**OBSERVACIONES:**

REPRESA

¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI  NO



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COUNCHAE / MANANTIAL DE GUSIGU
	Fecha de entrevista:	

**OBJETIVO:** Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE

### Datos Generales (día de la entrevista)

1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER											
2. Edad en años:	49												
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>									
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	4.75 HAS												
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	SANDIA												
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?													
Cultivos Permanentes ó Perennes	<input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto	<input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido	<input type="checkbox"/>	Bosque Natural	<input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados	<input type="checkbox"/>	Pastos Naturales	<input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva	<input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?													
Río	<input type="checkbox"/>	Pozo	<input type="checkbox"/>	Albarrada	<input type="checkbox"/>	Conducción	<input type="checkbox"/>	Canal	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>		
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?													
Riego por Inundación	<input type="checkbox"/>	Riego por goteo	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>	y por qué?	<input type="checkbox"/> Costumbre						
Riego por surcos	<input type="checkbox"/>	Riego por aspersión	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/> Falta de información						
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?													
y por qué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información											
10. La producción de su cultivo es:													
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta					y por qué?						
<input type="checkbox"/> Sequia	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación				<input type="checkbox"/> Otros						
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?													
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO					y cuál?						
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión					<input type="checkbox"/> Otros						
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?													
SI	<input type="checkbox"/>	NO					<input checked="" type="checkbox"/>						

**OBSERVACIONES:**

CANAL REPRESA

¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI  NO




**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
		Provincia:	Santa Elena
Cantón:			
Parroquia/Recinto:	COLONCHE / SAN VICENTE		
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	36		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	6 HAS		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MAIZ		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/> Canal <input type="checkbox"/> Otros <input checked="" type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Costumbre
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Falta de información
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
y por qué?			
	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información	
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> Sequia	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	y cuál?	
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES:</b>			
REPRESA > 2 HAS RENTABLE			
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?			
	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
		Provincia:	Santa Elena
Cantón:			
Parroquia/Recinto:	COUNCHE / GUANGALA		
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	39		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	2 HAS		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	GRUCELLA, LIMON		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>
Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué? <input checked="" type="checkbox"/> Costumbre <input checked="" type="checkbox"/> Falta de información
Riego por surcos <input checked="" type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
y por qué? <input type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de información		
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	y por qué? <input checked="" type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Sequia	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	y cuál? <input type="checkbox"/> Otros	
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
POZO ARTESANAL			
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?			
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		


**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

<b>ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013</b>	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONCHE / CLEMENTINA
	Fecha de entrevista:	

**OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE**

**Datos Generales (día de la entrevista)**

1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	48					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	3 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	SANDIA					
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué?	<input type="checkbox"/> Costumbre		
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Falta de información		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NC
y por qué?	<input type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas		<input checked="" type="checkbox"/> Falta de información			
10. La producción de su cultivo es:	<input type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input checked="" type="checkbox"/> alta	y por qué?		
<input checked="" type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros		
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	y cuál?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>				

**OBSERVACIONES:**

¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI  NO


**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL				
		Provincia:	Santa Elena			
Cantón:						
Parroquia/Recinto:	COLONCHE / LIMONCITO					
Fecha de entrevista:						
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>						
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>						
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	65					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	2 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MAIZ					
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué?	<input type="checkbox"/> Costumbre	<input type="checkbox"/> Falta de información	
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersion <input type="checkbox"/>					
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y por qué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información				
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> Sequia	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros	y por qué?	
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersion	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>					
<b>OBSERVACIONES:</b>						
12099 x HA						
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>						



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
		Provincia:	Santa Elena
Cantón:			
Parroquia/Recinto:	COLONCHE/MANANTIAL GABRIELA		
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	45		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1 HA ARRENDADO		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	SANDIA, PEPINO		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/> Canal <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Costumbre
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Falta de información
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	y por qué? <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas <input type="checkbox"/> Falta de información	
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Otros
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	y cuál?	
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONCHE / CEREZAL
	Fecha de entrevista:	

**OBJETIVO:** Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE

### Datos Generales (día de la entrevista)

1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	50					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	9.5 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MAIZ					
5. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y porqué?	<input type="checkbox"/> Costumbre		
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Falta de información		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
y porqué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas			<input type="checkbox"/> Falta de información		
10. La producción de su cultivo es:	<input type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input checked="" type="checkbox"/> alta	y porqué?		
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros		
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	y cuál?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				

**OBSERVACIONES:**

160 - 180 99 HA

¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI  NO



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
Provincia:		Santa Elena	
Cantón:			
Parroquia/Recinto:		COLONCHE / CEREZAL	
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO:</b> Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	38		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	10 HAS (50 HAS TOTAL)		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	CACAO Y PLÁTANO		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input checked="" type="checkbox"/> Canal <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Costumbre
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Falta de información	
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
y por qué?		<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta
		<input type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Otros (FALTA DE AGUA)
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
		SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Otros
<b>OBSERVACIONES:</b>			
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?			
		SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

<b>ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013</b>	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONCHE / RIO NUEVO
	Fecha de entrevista:	

**OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE**

Datos Generales (día de la entrevista)						
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	32					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	7 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MAIZ					
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		y por qué?		
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Costumbre <input type="checkbox"/> Falta de información		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y por qué?			<input type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de información		
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros		
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
SI <input checked="" type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		y cuál?		
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>				

**OBSERVACIONES:**

A FUTURO CANAL  
 PROYECTO PIDAASSE  
 12099 x HA  
 PLAGAS: LANGOSTA → FUMIGACIÓN

¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción?




**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL				
		Provincia:	Santa Elena			
Cantón:						
Parroquia/Recinto:	COLUMCHE GUANGALA					
Fecha de entrevista:						
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>						
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>						
1. Sexo:	<input type="checkbox"/> HOMBRE	<input checked="" type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	50					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1.5 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	PIMIENTO					
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y porqué?	<input type="checkbox"/> Costumbre	<input type="checkbox"/> Falta de información	
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>					
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y porqué?	<input type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de información				
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros	y porqué?	
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>					
<b>OBSERVACIONES:</b>						
<p>¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/></p>						



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
		Provincia:	Santa Elena
Cantón:			
Parroquia/Recinto:	COLONICHE / MANANTIO C GUAYGOLA		
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	68		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	2 HAS		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	PLATANO, MANGO, CIRUELAS		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/> Canal <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué? <input type="checkbox"/> Costumbre <input type="checkbox"/> Falta de información
Riego por surcos <input checked="" type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
y por qué?		<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información
10. La producción de su cultivo es:			
<input checked="" type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta
<input type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	y por qué? <input type="checkbox"/> Otros	
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Aspersión	y cuál? <input type="checkbox"/> Otros		
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?			
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		


**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL				
		Provincia:	Santa Elena			
Cantón:						
Parroquia/Recinto:	COLONCHE / MAMANTISI GUAYGUA					
Fecha de entrevista:						
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>						
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>						
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	30					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	3 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	LIMON, NARANJA, MANDARINA					
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input checked="" type="checkbox"/>	Riego por goteo <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y porqué?	<input checked="" type="checkbox"/> Costumbre		
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Falta de información		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y porqué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información				
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input checked="" type="checkbox"/> Otros COSECHA		
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>					
<b>OBSERVACIONES:</b>						
ENERO - MAYO ES COSECHA						
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?						
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>					



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL				
Provincia:		Santa Elena				
Cantón:						
Parroquia/Recinto:		CONDORCHE / MANANTIAL GUAYBANO				
Fecha de entrevista:						
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>						
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>						
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	65					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>			
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1.5 HA					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	LIMON					
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input checked="" type="checkbox"/>	Riego por goteo <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué?	<input type="checkbox"/> Costumbre		
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Falta de información		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y por qué?		<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información			
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	y por qué?	
		<input type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input checked="" type="checkbox"/> Otros		
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo		<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	y cuál?		
		<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Otros		
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
		<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO			
<b>OBSERVACIONES:</b>						
<p>¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>						



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
Provincia:		Santa Elena	
Cantón:			
Parroquia/Recinto:		COLONCHE / MANANTIAL GUAYGALA	
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	72		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1 HA		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	LIMON		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/> Canal <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input checked="" type="checkbox"/>	Riego por goteo <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué? <input type="checkbox"/> Costumbre <input type="checkbox"/> Falta de información
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
y por qué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	y por qué? <input checked="" type="checkbox"/> Otros
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	y cuál? <input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<p>INVIERNO - 15 DICIEMBRE - MAYO</p> <p>HAY GARJA EN LOS OTROS MESES (VERANO)</p> <p>DAÑA LA FLOR</p>			
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?			
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		




## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
Provincia:		Santa Elena	
Cantón:			
Parroquia/Recinto:		COLONCHE / BELLA VISTA	
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	73		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1.5 HAS		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	PLATANO - FREJOL		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?	Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>
	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>
			Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/> Canal <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué? <input type="checkbox"/> Costumbre <input type="checkbox"/> Falta de información
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
y por qué? <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta
	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	y por qué? <input type="checkbox"/> Otros
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
	<input type="checkbox"/> Aspersión		y cuál? <input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	
<b>OBSERVACIONES:</b>			
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			





## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
		Provincia:	Santa Elena
Cantón:			
Parroquia/Recinto:	COLONCHE / BELLAVISTA		
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	58		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	2 HAS		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	CEBOLLA		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>
Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué? <input type="checkbox"/> Costumbre
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Falta de información
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
y por qué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información	
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	y por qué?
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	y cuál?
<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI		
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<p>¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>			

 <b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</b>		
<b>ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013</b>	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONQUE / CLEMENTINA
	Fecha de entrevista:	
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>		
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>		
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER
2. Edad en años:	50	
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	6 HAS	
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	CANDIA	
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?		
Cultivos <input type="checkbox"/> Permanentes ó Perennes	Cultivos <input type="checkbox"/> Transitorios o de Ciclo Corto	Bosque <input type="checkbox"/> Intervenido
		Bosque <input type="checkbox"/> Natural
		Pastos <input type="checkbox"/> Cultivados
		Pastos <input type="checkbox"/> Naturales
		Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?		
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>
		Conducción <input type="checkbox"/>
		Canal <input type="checkbox"/>
		Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?		
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
		y por qué?
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersion <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Costumbre
		<input type="checkbox"/> Falta de información
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?		
	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
y por qué?		
	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información
10. La producción de su cultivo es:		
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input type="checkbox"/> Plagas
		<input type="checkbox"/> Inundación
		<input checked="" type="checkbox"/> Otros
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?		
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	y cuál?
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersion
		<input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?		
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES:</b>  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">BOMBEO A DIESEL</div>		
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		



 <b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</b>		
<b>ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013</b>	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONCHE / CLEMENTINA
	Fecha de entrevista:	
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>		
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>		
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER
2. Edad en años:	43	
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	5 HAS	
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	CEBOLLA	
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?		
Cultivos <input type="checkbox"/> Permanentes ó Perennes	Cultivos <input type="checkbox"/> Transitorios o de Ciclo Corto	Bosque <input type="checkbox"/> Intervenido
	Bosque <input type="checkbox"/> Natural	Pastos <input type="checkbox"/> Cultivados
		Pastos <input type="checkbox"/> Naturales
		Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?		
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>
	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>
		Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?		
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
		y por qué?
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Costumbre
		<input type="checkbox"/> Falta de información
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?		
	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
y por qué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información
10. La producción de su cultivo es:		
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas
		<input type="checkbox"/> Inundación
		<input type="checkbox"/> Otros
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?		
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	y cuál?
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión
		<input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?		
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES:</b>		
BOMBEO A GAS		
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo?		
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	

 <b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</b>		
<b>ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013</b>	<b>INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL</b>	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONCHE / CLEMENTINA
	Fecha de entrevista:	
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>		
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>		
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER
2. Edad en años:	53	
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	2 HAS	
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MAÍZ	
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?		
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>
		Bosque Natural <input type="checkbox"/>
		Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>
		Pastos Naturales <input type="checkbox"/>
		Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?		
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>
		Conducción <input type="checkbox"/>
		Canal <input type="checkbox"/>
		Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?		
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
		<b>y por qué?</b>
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Costumbre
		<input type="checkbox"/> Falta de información
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?		
	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>y por qué?</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información
10. La producción de su cultivo es:		
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas
		<input type="checkbox"/> Inundación
		<input type="checkbox"/> Otros
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?		
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<b>y cuál?</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión
		<input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?		
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES:</b>		
¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
		Provincia:	Santa Elena
Cantón:			
Parroquia/Recinto:	COLONCHE / CLEMENTINA		
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	59		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1.5 HDS		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	PIMIENTO		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>
Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Costumbre
Riego por surcos <input checked="" type="checkbox"/>	Riego por aspersion <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Falta de información
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO		
y por qué?			
<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información		
10. La producción de su cultivo es:			
<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> y por qué?
<input type="checkbox"/> Sequia	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación
<input type="checkbox"/> Otros			
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> y cuál?	
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersion	<input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<p>¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>			


**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

<b>ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013</b>	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONCHE / CLEMENTINA
	Fecha de entrevista:	

**OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE**

**Datos Generales (día de la entrevista)**

1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	50					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	SANDIA					
5. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué?		<input type="checkbox"/> Costumbre	
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Falta de información		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y por qué?			<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información		
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	y por qué?			
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros		
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	y cuál?				
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>					

**OBSERVACIONES:**


PLAGAS: NEGRITA, POLGÓN, EL MINADOR  
ACARO ROJO

¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI  NO



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
		Provincia:	Santa Elena
Cantón:			
Parroquia/Recinto:	COLONCHE/ CLEMENTINA		
Fecha de entrevista:			
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>			
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>			
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	
2. Edad en años:	35		
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	6 HAS		
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MABACUTA		
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?			
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>
Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>	
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?			
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?			
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	<b>y por qué?</b>
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersion <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Costumbre <input type="checkbox"/> Falta de información	
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?			
<b>y por qué?</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
10. La producción de su cultivo es:			
<input type="checkbox"/> Sequia	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta
<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<b>y por qué?</b>	
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?			
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersion	<input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<p>¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>			

 <b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</b>		
<b>ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013</b>	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONCHE / CLEMENTINA
	Fecha de entrevista:	
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>		
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>		
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER
2. Edad en años:	58	
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	0.54AS	
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MAIZ	
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?		
Cultivos <input type="checkbox"/> Permanentes ó Perennes	Cultivos <input type="checkbox"/> Transitorios o de Ciclo Corto	Bosque <input type="checkbox"/> Intervenido
		Bosque <input type="checkbox"/> Natural
		Pastos <input type="checkbox"/> Cultivados
		Pastos <input type="checkbox"/> Naturales
		Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?		
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>
		Conducción <input type="checkbox"/>
		Canal <input type="checkbox"/>
		Otros <input type="checkbox"/>
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?		
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
		y porqué? <input type="checkbox"/> Costumbre
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Falta de información
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?		
	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
y porqué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información
10. La producción de su cultivo es:		
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas
		<input type="checkbox"/> Inundación
		<input type="checkbox"/> Otros
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?		
	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión
		<input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?		
	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
<b>OBSERVACIONES:</b>          ¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		


**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013		INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL				
		Provincia:	Santa Elena			
Cantón:						
Parroquia/Recinto:	QUONCHE / CLEMENTINA					
Fecha de entrevista:						
<b>OBJETIVO: Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE</b>						
<b>Datos Generales (día de la entrevista)</b>						
1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	53					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	1.5 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MAIZ					
6. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes ó Perennes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué?	<input type="checkbox"/> Costumbre	<input type="checkbox"/> Falta de información	
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>					
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y por qué?	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información				
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	y por qué?			
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros		
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	y cuál?				
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>					
<b>OBSERVACIONES:</b>						
<p>¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción de su cultivo? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>						



## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ENTREVISTA DE MÉTODOS DE RIEGO EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA 2013	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MUESTRAL	
	Provincia:	Santa Elena
	Cantón:	
	Parroquia/Recinto:	COLONCHE / CLEMENTINA
	Fecha de entrevista:	

**OBJETIVO:** Conocer los diferentes cultivos de consumo interno, y los métodos de riego existentes en la zona árida de la PSE

### Datos Generales (día de la entrevista)

1. Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER				
2. Edad en años:	41					
3. ¿Usted tiene terreno cultivable?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>				
4. ¿Cuál es el área de su terreno?	2 HAS					
5. ¿Qué tipos de cultivos maneja?	MELON					
5. ¿Cuál es el uso del suelo de los terrenos bajo su supervisión?						
Cultivos Permanentes <input type="checkbox"/>	Cultivos Transitorios o de Ciclo Corto <input type="checkbox"/>	Bosque Intervenido <input type="checkbox"/>	Bosque Natural <input type="checkbox"/>	Pastos Cultivados <input type="checkbox"/>	Pastos Naturales <input type="checkbox"/>	Vegetación Arbustiva <input type="checkbox"/>
7. ¿Para el riego en los cultivos, cuál tipo de fuente de agua utiliza?						
Río <input type="checkbox"/>	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	Albarrada <input type="checkbox"/>	Conducción <input type="checkbox"/>	Canal <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
8. ¿Dentro de las prácticas de riego, cuál utiliza?						
Riego por Inundación <input type="checkbox"/>	Riego por goteo <input checked="" type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	y por qué?		<input type="checkbox"/> Costumbre	
Riego por surcos <input type="checkbox"/>	Riego por aspersión <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Falta de información		
9. ¿Cree usted que está entregando la cantidad de agua suficiente a su cultivo?						
y por qué?		<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas Agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de información			
10. La producción de su cultivo es:						
<input type="checkbox"/> Sequía	<input type="checkbox"/> Agua Salina	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas	<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Otros	y por qué?	
11. ¿Ha escuchado de los sistemas de riego tecnificado?						
SI <input checked="" type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		y cuál?		
<input checked="" type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Microaspersión	<input type="checkbox"/> Aspersión	<input type="checkbox"/> Otros			
12. ¿Dispone de energía Eléctrica?						
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>				

**OBSERVACIONES:**

¿Adquiriría usted un sistema de riego tecnificado para optimizar el uso del agua y mejorar la producción?

SI  NO



**ANEXO No. 2**  
**FOTOGRAFÍAS DE LA VISITA REALIZADA AL EMBALSE**  
**SAN VICENTE**



Zona Árida en la Parroquia rural de Colonche



Visita a la Parroquia de Colonche



Camino de acceso al Embalse San Vicente



Embalse San Vicente



Disipador de energía del vertedero en el embalse de San Vicente



Aliviadero del Embalse San Vicente



Canal de Riego a la salida del embalse de San Vicente



Tomas de agua en el canal del embalse de San Vicente



Reservorio al final del canal de riego que abastece a unas 50 has de maíz.



Sistema de riego por goteo instalado en la comuna de Cerecita



Siembra de maíz.



Vista panorámica desde el embalse San Vicente hacia la zona de cultivos.

**ANEXO No. 3**  
**ESTUDIOS REALIZADOS POR EMPRESAS SOBRE**  
**MÉTODOS DE RIEGO**

A continuación se presenta una comparación entre los diferentes métodos de riego (convencional/no presurizado, riego por aspersión, y microaspersión), con respecto al goteo, en cuánto al rendimiento (Ton/Ha), y el uso de agua, realizado por investigadores y empresas, en diferentes partes del mundo, tal como se detalla en los siguientes cuadros:

### CUADRO A3.1

#### RIEGO CONVENCIONAL VS. RIEGO POR GOTEO

Cultivo	País	Rendimiento (Ton/Ha)			Uso de agua (mm)		
		Convencional	Goteo	% de producción	Convencional	Goteo	% de ahorro de agua
Banana	Perú	57.5	87.5	52	1760	970	45
uvas	Perú	26.4	32.5	23	532	278	48
Lima - limón	Perú	100	150	50	1660	640	61
Tomate	Perú	32	48	50	300	184	39
melón	Perú	24	45	88	330	210	36
Pimiento	Perú	4.2	6.1	45	110	42	62
Caña de azúcar	Perú	128	170	33	2150	940	56
Algodón	Perú	2.3	2.9	26	90	42	53
			Media	45.875		Media	50

Fuente: Lutenberg, 2012.

### CUADRO A3.2

#### RIEGO POR ASPERSIÓN VS. RIEGO POR GOTEO

Cultivo	País	Rendimiento (Ton/Ha)			Uso de agua (mm)		
		Aspersión (Pivote)	Goteo	% de producción	Aspersión (Pivote)	Goteo	% de ahorro de agua
Papa	China	42	48.6	16	240	145	40
Palma aceitera	India	18	25	39	1940	1310	32
Caña de azúcar	Filipinas	70	133.5	91	1300	300	77
Té	Tanzania	2.3	3.5	52	498.5	356.9	28
			Media	49.5		Media	44.25

Fuente: NETAFIM México, 2014.

**CUADRO A3.3****RIEGO CONVENSIONAL VS. RIEGO POR GOTEO**

Cultivo	País	Rendimiento (Ton/Ha)			Uso de agua (mm)		
		Riego no presurizado	Goteo	% de producción	Riego no presurizado	Goteo	% de ahorro de agua
Aguacate	México	10	17	70			40
Garbanzo	México	2.75	4.18	52			50
			Media	61		Media	45

Fuente: NETAFIM México, 2014.

**CUADRO A3.4****RIEGO POR MICROASPERSIÓN VS. RIEGO POR GOTEO**

Cultivo	Ubicación	Rendimiento (Ton/Ha)			Uso de agua (mm)		
		Micro	Goteo	% de producción	Micro	Goteo	% de ahorro de agua
Uva	Chongón				5843	5991	2.47
Cacao	Chongón				9095	7921	14.82
Mango	Chongón				6488	6339	2.35
Uva	Playas				6866	6000	14.43
Uva	El Azúcar				6204	6304	1.59
						Media	7.13

Fuente: CEDEGE, 2003.