

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



TRABAJO DIRIGIDO

**“DISEÑO SISTEMA DE RIEGO MIXTO SAN
JOSECITO PROVINCIA O’CONNOR”**

POR:

WEIMAR ALDO ALVAREZ MOLLO

Trabajo Dirigido presentado a consideración de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

OCTUBRE, 2012

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DIRIGIDO

**“DISEÑO SISTEMA DE RIEGO MIXTO SAN
JOSECITO PROVINCIA O’CONNOR”**

ANEXO I

POR:

WEIMAR ALDO ALVAREZ MOLLO

Trabajo Dirigido presentado a consideración de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

OCTUBRE, 2012

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DIRIGIDO

**“DISEÑO SISTEMA DE RIEGO MIXTO SAN
JOSECITO PROVINCIA O’CONNOR”**
ANEXO II (PLANOS)

POR:

WEIMAR ALDO ALVAREZ MOLLO

Trabajo Dirigido presentado a consideración de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

OCTUBRE, 2012

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....
Ing. Carlos Magne Choque

TUTOR

.....
Ing. Msc. Luís Alberto Yurquina Flores

**DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
Y TECNOLOGÍA**

.....
Lic. Msc. Marlene Hoyos Montecinos

**DIRECTORA P.E.T.
PROGRAMA ESPECIAL
DE TITULACIÓN**

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. Freddy Cardozo Urzagaste

.....
Ing. Roberto Freddy Calle Encinas

El tribunal calificador de la presente tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

Con amor, a mis padres y hermanos, que me brindaron su apoyo permanente e incondicional, para lograr mi superación en el ámbito personal y profesional.

Dedicado también a Eunis Choque “la Mujer es el pensamiento más bello del creador, hecho carne, sangre y vida”.

AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida y fortaleza que me dio toda mi vida, me fortaleció y me brindo paz en los momentos más difíciles de mi vida para continuar con mis días.

PENSAMIENTO:

No son las Pérdidas ni las caídas lo que puede hacer fracasar Nuestra vida Sino la falta de Coraje para Levantarnos y Seguir Adelante.

V.M. Samael Aum Weor

RESUMEN EJECUTIVO

La agricultura en las regiones semiáridas afronta de modo casi permanente situaciones muy limitantes por la escasez y baja calidad de los recursos hídricos disponibles. El presente trabajo plantea dar solución práctica constructiva y teórica, al déficit estructural de agua planteando estrategias que permitan reducir los consumos de agua y limitar los efectos adversos en el medioambiente.

Por estas razones el objetivo general de esta tesis se centró en realizar un diseño final del sistema de riego y contribuir de alguna forma en el bienestar de la Comunidad de San Josecito provincia O'Connor Planteado una solución duradera en funcionamiento donde las obras hidráulicas estén adaptadas a las condiciones del medioambiente topografía ondulada, las condiciones climáticas (frio-calor), (seco-húmedo), la estacionalidad de los caudales, las fuerzas destructivas del agua en las laderas.

Son estas condiciones generales de la zona que forman el marco en el que tiene que desempeñarse el sistema de riego y sus diferentes Obras Civiles complementarias. El diseño a nivel constructivo recoge toda la información posible sobre los factores que influirán en su futuro funcionamiento. La propuesta planteada recoger la alternativa adecuada.

Una de las herramientas que ayudo a concretizar la propuesta técnica es la sintetizarían de la experiencia de diseño y construcción del sistema de riego. Cabe mencionar que la elaboración de las propuestas de diseño requiere un proceso de concertación colectiva (con participación de los usuarios) y de carácter iterativo dándole viabilidad técnica según el requerimiento.

Para tal proceso se precisó un trabajo de análisis y síntesis de los factores inmersos en el riego. Dando culminación al trabajo se elaborara el presupuesto general de toda la infraestructura, incluyendo todas las actividades requeridas, destacando que el proyecto sea técnicamente factible. Con la obtención de estos datos se procederá a realizar el diseño planteado “DISEÑO SISTEMA DE RIEGO SAN JOSECITO PROVINCIA O’CONNOR”.

ÍNDICE

Dedicatoria
Agradecimiento
Pensamiento
Resumen Ejecutivo

CAPITULO I INTRODUCCIÓN

	Pagina
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.1.1. Localización.....	3
1.1.2. Clasificación Sectorial.....	8
1.1.3. Componentes del Proyecto	8
1.1.4. Fase a la que postula.....	8
1.1.5. Duración	8
1.1.6. Área bajo riego deficiente actual	8
1.1.7. Área bajo riego optimo con proyecto (ABRO 3.0).....	8
1.1.8. Área Incremental.....	8
1.2. JUSTIFICACIÓN	9
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBJETIVOS Y METAS.....	10
1.3.1. Descripción	10
1.4. OBJETIVOS	11
1.4.1. Objetivo General	11

	Pagina
1.4.2. Objetivos Específicos.....	12
1.4.3. Metas/resultados.....	12
1.4.4. Marco Lógico.....	14
1.5. COSTO DE INVERSIÓN Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO	16
1.5.1. Costos de Inversión.....	16
1.5.2. Fuentes de financiamiento	16
1.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DEL PROYECTO Y ALTERNATIVA ELEGIDA.....	16
1.6.1. Alternativa I.....	16
1.6.2. Alternativa II.....	18
1.6.3. Elección de la Alternativa elegida.....	19
1.7. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA, EVALUACIÓN PRIVADA- FINANCIERA	20
1.7.1. Evaluación Socioeconómica.....	20
1.7.2. Evaluación Privada.....	20
1.8. INDICADORES DE COSTO EFICIENCIA.....	20
1.9. MOMENTO ÓPTIMO DE INICIO DEL PROYECTO	21
1.10. ALCANCE	22
a) Recopilación de información existente, evaluación de datos	22
b) Levantamiento Topográfico.....	22
c) Estudio Hidrológico e Hidráulico	24
d) Estudio geotécnico	24
e) Diseño Geométrico Sistema de riego	25

	Pagina
f) Cálculo de los Volúmenes	25
g) Análisis de Precios Unitarios	25
h) Calendario de Inversiones	25
i) Indicadores Socioeconómicos.....	25

CAPITULO II

PREPARACIÓN DEL PROYECTO

	Página
2.1. ESTUDIO LEGAL.....	26
2.2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	26
2.2.1. Problema a solucionar	27
2.3. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	27
2.3.1. Caracterización de la cuenca.....	28
2.4. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	31
2.4.1. Población Beneficiada	31
2.4.2. Número aproximado y tamaño promedio de las familias.....	32
2.4.3. Composición étnica de la población.....	33
2.4.4. Lenguajes que habla la población	34
2.4.5. Costumbres	34
2.4.6. Rol de los varones y mujeres dentro de la comunidad.....	35
2.4.7. Horarios y actividades	36

	Página
2.4.8. Migración.....	36
2.4.9. Emigración.....	37
a) Emigración Temporal.....	37
b) Emigración Definitiva	37
2.4.10. Inmigración.....	38
2.4.11. Ocupación.....	38
2.4.12. Educación	39
2.4.13. Vivienda.....	39
2.5. ASPECTOS ECONÓMICOS.....	40
2.5.1. Uso de la Tierra.....	40
2.5.2. Tenencia de la tierra	40
2.5.3. Producción Agrícola.....	41
2.5.4. Caracterización de la cuenca.....	42
2.5.5. Servicios básicos	43
a) Agua Potable.....	43
b) Electricidad	43
c) Alcantarillado sanitario	44
d) Modalidades de recolección y disposición de residuos sólidos.....	44
e) Salud.....	44
f) Transporte.....	45
2.6. IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, VALORACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS SIN PROYECTO.....	46
2.6.1. Identificación de beneficios costos	46

	Página
2.7. SITUACIÓN SIN PROYECTO OPTIMIZADA.....	49
2.7.1. Definición de la Situación Base Optimizada Sin Proyecto	49
2.8. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CON PROYECTO	50
2.8.1. Identificación de Alternativas Técnicamente viables.....	50
2.8.2. Alternativa I	51
2.8.3. Alternativa II.....	52
2.8.4. Aspectos Técnicos y Operativos	53
a) Aspectos técnicos	53
b) Aspectos operativos.....	53
2.9. COSTOS DE INVERSIÓN Y COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	54
2.9.1. Costos de Inversión	54
2.9.2. Costos de Operación y Mantenimiento	54
2.10. ASPECTOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD	55
2.10.1. Aspectos ambientales	55
2.10.2. Sostenibilidad.....	55
2.10.3. Selección de la Alternativa Técnica de Mínimo Costo	56
2.11. ESTUDIO DETALLADO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA	57
2.11.1. Estudio de Mercado.....	57
2.11.2. Análisis de Demanda.....	57
a) Estado Actual y Proyecciones de la Demanda Infraestructura de Riego	57
b) Producción desagregada por rubro.....	58
2.11.3. Proyección de la demanda	60

	Página
a) Proyección de la población.....	60
b) Análisis de la producción	62
c) Situación Sin Proyecto	62
d) Proyección de la producción con proyecto.....	63
e) Producción incremental	63
f) Área de riego incremental.....	64
2.11.4. Análisis de Oferta.....	64
2.11.5. Volumen de agua disponible.....	65
2.11.6. Requerimiento de riego	66
a) Evapotranspiración real.....	66
2.11.7. Cálculo de precipitación efectiva (PRONAR Bolivia).....	66
2.11.8. Eficiencia del sistema de riego	68
2.12. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	68
2.12.1. Estudio de Tamaño del Proyecto, superficie disponible	68
2.12.2. Dimensionamiento de los factores que condicionan el tamaño del proyecto.....	69
a) La demanda insatisfecha.....	69
b) El porcentaje óptimo de cobertura	69
c) La disponibilidad a pagar por el servicio	70
d) La capacidad administrativa y financiera del ente operador	70
2.12.3. Estudio de Localización del Proyecto	70
2.13. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	76
2.14. ANTECEDENTES, PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	76

	Página
2.15. OBJETIVOS	79
2.15.1. Objetivo General	79
2.15.2. Objetivos Específicos	79
2.15.3. Metas/resultados.....	80
2.15.4. Marco Lógico.....	82
2.16. POBLACIÓN BENEFICIARIA DIRECTA E INDIRECTA	84
2.16.1. Población Beneficiaria Directamente	84
2.16.2. Población Beneficiaria indirectamente.....	84
2.17. ESTUDIO TÉCNICO.....	84
2.17.1. Ingeniería del Proyecto y Diseño de Estructuras	84
a) Aspectos técnicos	85
b) Aspectos operativos.....	85
2.17.2. Diseño de obras principales, auxiliares y complementarias	85
2.17.3. Diseño Obra de Toma Azud derivador.....	85
2.17.4. Obra de toma Tipo Galería Filtrante	86
2.17.5. Diseño muro de encausamiento y protección	86
2.17.6. Diseño Compuerta desfogue, orificio de captación	87
2.17.7. Desripador, Desarenador	87
2.17.8. Red de Aducción, Red Distribución Principal.....	87
2.17.9. Estanque de almacenamiento de hormigón	90
2.17.10. Diseño de torrenteras.....	91
2.17.11. Paso de quebrada (Puente).....	91

	Página
2.17.12. Sifones	92
2.17.13. Presupuesto y Estructura Presupuestaria	93
2.17.14. Costos de Operación y Mantenimiento	94
2.17.15. Estudio Institucional y Organizacional	95
2.17.16. Estructura Orgánica Funcional	95
a) A nivel de proyecto	96
b) A nivel de sectores de riego.....	97
2.18. ENTIDAD ENCARGADA DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	100
2.18.1. Organización, Autoridad o Juez de Aguas	100
a) Distribución	100
b) Derechos de agua de los usuarios aguas arriba y aguas abajo fuente	100
c) Aportes para la operación y mantenimiento	101
d) Experiencia y estabilidad institucional.....	101
2.19. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	101
2.19.1. Operación.....	101
2.19.2. Mantenimiento	102
2.19.3. Ingresos y beneficios con proyecto	103
2.20. COSTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN ...	107
2.20.1. Costos de Inversión	107
a) Construcción sistema de riego	107
b) Supervisión del Proyecto	108
2.20.2. Presupuesto General del Proyecto.....	108

	Página
2.21. FUENTES Y PLAZOS PARA EL FINANCIAMIENTO	108
2.21.1. Fuentes de financiamiento	108
2.21.2. Plazos para el financiamiento	109
2.22. ESTUDIO EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	110
2.22.1. Análisis del Efecto sobre el Proyecto.....	110
2.23. EVALUACIÓN FINANCIERA PRIVADA DEL PROYECTO	111
2.23.1. Estimación de costos Privados.....	111
2.23.2. Criterios para la toma de decisiones.....	111
2.23.3. Indicadores de Costo Eficiencia Privados	112
2.24. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO	112
2.24.1. Estimación de costos Sociales	113
2.24.2. Criterios para la toma de decisiones.....	113
2.24.3. Indicadores de costo eficiencia socioeconómicos.....	114

CAPITULO III

INGENIERÍA DEL PROYECTO

	Página
3.1. TOPOGRAFÍA	115
3.1.1. Trabajo de campo.....	116
3.1.2. Trabajo de Gabinete	117
3.2. BALANCE HÍDRICO, REQUERIMIENTO DE RIEGO	118

	Página
3.2.1. La evapotranspiración del cultivo de referencia (ET _o).....	119
3.2.2. Calculo de ET _o por el método Penman Monteith.....	119
3.2.3. Cedula de cultivos.....	120
3.2.4. Precipitación y precipitación efectiva (Pe).....	121
3.2.5. Cálculo de precipitación efectiva (PRONAR Bolivia).....	122
3.2.6. Coeficiente de los cultivos (K _c) y Evapotranspiración real (ETR o ET _c).....	123
3.2.7. Eficiencia del sistema de riego	125
3.3. DISEÑO SISTEMA DE RIEGO SAN JOSECITO.....	126
3.3.1. Dotación de agua estacional y mensual.....	126
3.3.2. Diseño Obra de Toma Azud derivador.....	129
3.3.3. Obra de toma Tipo Galería Filtrante	132
3.3.4. Diseño muro de encausamiento y protección	132
3.3.5. Diseño compuerta desfogue, orificio de captación	134
3.3.6. Desripiador, Desarenador	137
3.3.7. Red de Aducción, red Distribución Principal	138
3.3.8. Estanque de almacenamiento de hormigón	140
3.3.9. Diseño de torrenteras.....	141
3.3.10. Paso de quebrada (Puente).....	142
3.3.11. Sifones	143
3.4. BANCOS DE MATERIAL	145
3.5. TRAZADO EN PLANTA DEFINITIVO	145
3.6. TRAZADO ALTIMÉTRICO	145

	Página
3.7. PENDIENTE LONGITUDINAL	146
3.8. ANÁLISIS HIDROLÓGICO	146
3.9. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE CORTA DURACIÓN	147
3.10. PROCESO ESTADÍSTICO DE SERIES SEGÚN LA LEY GUMBEL	150
3.11. LLUVIAS MÁXIMAS HORARIAS	152
3.12. INTENSIDAD MÁXIMAS	153
3.13. CAUDALES MÁXIMOS.....	154
3.14. LLUVIAS MÍNIMAS, CAUDALES MÍNIMOS MENSUALES.....	155

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	Página
4.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
4.2. RECOMENDACIONES	157
4.3. BIBLIOGRAFÍA	158

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro N° 1.01 Ubicación Geográfica, Zona de Influencia Directa	3
Cuadro N° 1.02 Longitud Aducción Riego San Josecito	11
Cuadro N° 1.03 Costos de Inversión	16
Cuadro N° 1.04 Estructura Financiera	16
Cuadro N° 1.05 Costos de Inversión, Alternativa I	17
Cuadro N° 1.06 Costos de Inversión, Alternativa II	19
Cuadro N° 1.07 Indicadores de Rentabilidad Sociales	20
Cuadro N° 1.08 Indicadores Financieros Privados	20
Cuadro N° 1.09 Indicadores Costo Eficiencia Sociales	20
Cuadro N° 1.10 Indicadores Costo Eficiencia Privados	20
Cuadro N° 2.01 Caudales de Demanda	29
Cuadro N° 2.02 Población Beneficiada	32
Cuadro N° 2.03 Número aproximado y tamaño promedio de las familias	33
Cuadro N° 2.04 Población Según Etnias	33
Cuadro N° 2.05 Idioma que hablan las comunidades beneficiarias con el proyecto	34
Cuadro N° 2.06 Costumbres y Calendario Festivo	34
Cuadro N° 2.07 Porcentaje de participación del hombre y la mujer	35
Cuadro N° 2.08 Organizaciones en la comunidad y participación según sexo	36
Cuadro N° 2.09 Emigración Temporal, Según edad, Sexo, Época y Ocupación	37
Cuadro N° 2.10 Emigración definitiva, según Edad, Sexo, Época y Ocupación	38
Cuadro N° 2.11 Servicios de Educación	39

	Página
Cuadro N° 2.12 Forma de Tenencia de las Tierras.....	41
Cuadro N° 2.13 Superficie cultivada, rendimiento y precios (principales cultivos)	42
Cuadro N° 2.14 Ríos y Cuencas en la Provincia O'Connor	42
Cuadro N° 2.15 Cantidad de familias Con y Sin Agua Potable	43
Cuadro N° 2.16 Servicios de Electricidad.....	43
Cuadro N° 2.17 Cobertura y medios para la Eliminación de Excretas.....	44
Cuadro N° 2.18 Servicios de Salud	45
Cuadro N° 2.19 Enfermedades Prevalcientes.....	45
Cuadro N° 2.20 Producción agrícola Superficie, rendimiento y precios	46
Cuadro N° 2.21 Destino y Costos de la Producción Agrícola (Porcentaje).....	47
Cuadro N° 2.22 Destino de la Producción Agrícola (tn.)	47
Cuadro N° 2.23 Lugares de comercialización de la Producción Agrícola (tn.).....	47
Cuadro N° 2.24 Flujo de Ingresos y Costos.....	48
Cuadro N° 2.25 Ingresos de los Beneficiarios	49
Cuadro N° 2.26 Costo de Inversión, Alternativa I.....	54
Cuadro N° 2.27 Costos de Inversión Alternativa II.....	54
Cuadro N° 2.28 Costos de operación y mantenimiento Alternativa I (Bs.).....	54
Cuadro N° 2.29 Costos de operación y mantenimiento Alternativa II (Bs.).....	55
Cuadro N° 2.30 Análisis de Sensibilidad.....	55
Cuadro N° 2.31 Elección de la alternativa mínimo costo	56
Cuadro N° 2.32 Indicadores de Rentabilidad – Sociales	56
Cuadro N° 2.33 Indicadores Financieros – Privados.....	56

	Página
Cuadro N° 2.34 Indicadores Costo Eficiencia – Sociales	57
Cuadro N° 2.35 Indicadores Costo Eficiencia – Privados	57
Cuadro N° 2.36 Superficie Cultivada según Producto.....	58
Cuadro N° 2.37 Rendimientos según Producto.....	59
Cuadro N° 2.38 Valor de la producción según Cedula de Cultivo	60
Cuadro N° 2.39 Población en el Área de Influencia.....	61
Cuadro N° 2.40 Proyección de la Población	61
Cuadro N° 2.41 Producción situación Sin proyecto Expresado Términos Físicos (tn)..	63
Cuadro N° 2.42 Producción situación Con proyecto Expresado Términos Físicos (tn)..	63
Cuadro N° 2.43 Producción Incremental unidad de medida (tn)	63
Cuadro N° 2.44 Resumen del cálculo Área Incremental	64
Cuadro N° 2.45 Volumen de agua disponible (m ³ /s).....	65
Cuadro N° 2.46 Precipitación Efectiva.....	67
Cuadro N° 2.47 Eficiencia del Sistema de Riego	68
Cuadro N° 2.48 Superficie cultivada según producto Situación con proyecto	69
Cuadro N° 2.49 Área Óptima de Influencia.....	69
Cuadro N°2 50 Ubicación Geográfica, Zona de Influencia Directa.....	71
Cuadro N° 2.51 Longitud Aducción Riego San Josecito.....	76
Cuadro N° 2.52 Población Beneficiaria	84
Cuadro N° 2.53 Planilla de detalles Galería Filtrante.....	86
Cuadro N° 2.54 Planilla de detalles Desarenador.....	87
Cuadro N° 2.55 Longitud de Aducción Riego San Josecito	89

	Página
Cuadro N° 2.56 Resumen de caudales de Diseño	90
Cuadro N° 2.57 Planilla de detalles Estanque de Almacenamiento N°1	90
Cuadro N° 2.58 Planilla de detalles Estanque de Almacenamiento N°2.....	90
Cuadro N° 2.59 Planilla de detalles Torrenteras	91
Cuadro N° 2.60 Planilla de detalles puentes paso de Quebrada L=15m.	91
Cuadro N° 2.61 Planilla de detalles puentes paso de Quebrada L=25m.	92
Cuadro N° 2.62 Planilla de detalles puentes paso de Quebrada L=35m.	92
Cuadro N° 2.63 Planilla de detalles Sifones	93
Cuadro N° 2.64 Presupuesto General	93
Cuadro N° 2.65 Estructura Financiera	93
Cuadro N° 2.66 Costos de operación y mantenimiento Alternativa I (Bs.).....	94
Cuadro N° 2.67 Resumen de actividades Operación y Mantenimiento.....	103
Cuadro N° 2.68 Producción Agrícola y Rendimientos Situación Con Proyecto	104
Cuadro N° 2.69 Destino y Costos de la producción Agrícola (Porcentaje).....	105
Cuadro N° 2.70 Destino de la producción Agrícola (tn).....	105
Cuadro N° 2.71 Lugares de comercialización de la Producción Agrícola (tn)	106
Cuadro N° 2.72 Flujo de Ingresos y Costos.....	106
Cuadro N° 2.73 Ingresos de los Beneficiarios	107
Cuadro N° 2.74 Costos de Inversión en Infraestructura Situación Con Proyecto.....	107
Cuadro N° 2.75 Costos de Supervisión Situación Con Proyecto.....	108
Cuadro N° 2.76 Presupuesto General del Proyecto	108
Cuadro N° 2.77 Estructura Financiera	109

	Página
Cuadro N° 2.78 Indicadores Financieros – Privados	112
Cuadro N° 2.79 Indicadores Costo Eficiencia – Privados	112
Cuadro N° 2.80 Indicadores de Rentabilidad – Sociales	114
Cuadro N° 2.81 Indicadores Costo Eficiencia – Sociales	114
Cuadro N° 3.01 Cedula de Cultivo Situación Sin proyecto	120
Cuadro N° 3.02 Cedula de Cultivo Situación Con proyecto	121
Cuadro N° 3.03 Superficie Cultivada (Sin Proyecto), (Con Proyecto).....	121
Cuadro N° 3.04 Precipitación Efectiva	122
Cuadro N° 3.05 Eficiencia del Sistema de riego	125
Cuadro N° 3.06 Dosis de riego.....	126
Cuadro N° 3.07 Requerimiento de riego, Sub sistema Toma N°1 “La Rea”	127
Cuadro N° 3.08 Requerimiento de riego, Sub sistema Toma N°2 “La Chorca”	128
Cuadro N° 3.09 Planilla de detalles Galería Filtrante.....	132
Cuadro N° 3.10 Planilla de detalles Desarenador.....	138
Cuadro N° 3.11 Longitud de Aducción Riego San Josecito	140
Cuadro N° 3.12 Resumen de caudales de Diseño	141
Cuadro N° 3.13 Planilla de detalles Torrenteras	141
Cuadro N° 3.14 Planilla de detalles puentes paso de Quebrada L=15m.	142
Cuadro N° 3.15 Planilla de detalles puentes paso de Quebrada L=25m.	142
Cuadro N° 3.16 Planilla de detalles Puentes Paso de Quebrada L=35m.	142
Cuadro N° 3.17 Planilla de detalles Sifones	144
Cuadro N° 3.18 Clasificación Sistema de riego por Tipo de Área de cobertura.....	145

	Página
Cuadro N° 3.19 Estaciones Pluviométricas.....	146
Cuadro N° 3.20 Precipitación Máxima, Estación Yesera Norte	148
Cuadro N° 3.21 Precipitación Máxima, Estación Pajonal (Entre Ríos)	148
Cuadro N° 3.22 Precipitación Máxima, Estación Yacuiba	149
Cuadro N° 3.23 Precipitación Máxima promedio	151
Cuadro N° 3.24 Altura de lluvia para diferentes periodo de retorno.....	152
Cuadro N° 3.25 Altura de lluvia para diferentes periodo de retorno.....	153
Cuadro N° 3.26 Intensidades Máximas para diferentes periodo de retorno	153

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura N° 2.01 Población según sexo	32
Figura N° 2.02 Desembolsos vs Tiempo	109
Figura N° 3.01 Kc en función de ETo y la frecuencia de riego	124
Figura N° 3.02 Curva Et versus etapas de desarrollo de las plantas.....	125
Figura N° 3.03 Figura esquema del perfil Obra de Toma Lateral.....	130
Figura N° 3.04 Diseño Perfil longitudinal, Sub Sistema N°1 “La Rea”	131
Figura N° 3.05 Diseño Perfil longitudinal, Sub Sistema N°2 “La Chorca”	131
Figura N° 3.06 Obra de toma Tipo Galería Filtrante	132
Figura N° 3.07 Criterios de diseño de muros de encauzamiento	133
Figura N° 3.08 Diseño muro de encauzamiento Sub Sistema N°1 “La Rea”	133
Figura N° 3.09 Diseño muro de encauzamiento Sub Sistema N°2 “La Chorca”	134
Figura N° 3.10 Diseño Orificio de captación Sub Sistema N°1 “La Rea”	135
Figura N° 3.11 Diseño Compuerta de purga Sub Sistema N°1 “La Rea”	135
Figura N° 3.12 Diseño Orificio de captación Sub Sistema N°2 “La Chorca”	136
Figura N° 3.13 Diseño Compuerta de purga Sub Sistema N°2 “La Chorca”	136
Figura N° 3.14 Figura esquema del perfil, Sifón.....	143
Figura N° 3.15 Líneas de energía Sifón.....	144
Figura N° 3.16 Curvas Intensidad Duración Frecuencia	154

ÍNDICE DE IMÁGENES

	Página
Imagen N° 1.01 Localización de la Zona de Estudio	4
Imagen N° 1.02 Localización Geográfica, Zona de Influencia (Carta IGM 6729-II)	5
Imagen N° 1.03 Imagen satelital Zona de emplazamiento Sub Sistema de riego	6
Imagen N° 1.04 Esquema Hidráulico, Sistema de riego Mixto San Josecito Provincia O'Connor	7
Imagen N° 2.01 Localización de la Zona de Estudio	72
Imagen N° 2.02 Localización Geográfica, Zona de Influencia (Carta IGM 6729-II)	73
Imagen N° 2.03 Imagen satelital Zona de emplazamiento Sub Sistema de riego	74
Imagen N° 2.04 Esquema Hidráulico, Sistema de riego Mixto San Josecito Provincia O'Connor	75

ÍNDICE DE ANEXO I

ANEXO N°1	PRESUPUESTO GENERAL, POR COMPONENTES, OBRAS Y ACTIVIDADES
ANEXO N°2	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ANEXO N°3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN
ANEXO N°4	CÓMPUTOS MÉTRICOS
ANEXO N°5	CALENDARIO DE DESEMBOLSOS PARA LA INVERSIÓN (CONSTRUCCIÓN)
ANEXO N°6	DISEÑO HIDRÁULICO, CAUDAL DE DISEÑO, RED DISTRIBUCIÓN
ANEXO N°7	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, BM's (PLANILLAS TOPOGRÁFICAS)
ANEXO N°8	ESTUDIO DE SUELOS, HIDROLÓGICOS, BALANCE HÍDRICO
ANEXO N°9	ANÁLISIS QUÍMICO, FÍSICO Y BACTERIOLÓGICO DE LAS FUENTES DE AGUA
ANEXO N°10	FICHA AMBIENTAL
ANEXO N°11	CUESTIONARIO DE VALORACIÓN SOCIAL Y LISTA DE BENEFICIARIOS
ANEXO N°12	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO, INFRAESTRUCTURA
ANEXO N°13	MAPAS, CROQUIS, DOSSIER FOTOGRÁFICO

ÍNDICE ANEXO II (PLANOS)

PLANO 1	PLANO GENERAL (2 OBRAS DE TOMA)
PLANO 2-6	PLANOS BIMODALES, “TOMA N°1 LA REA”
PLANO 7-17	PLANOS BIMODALES, “TOMA N°2 LA CHORCA”
PLANO 18	DETALLES OBRA DE TOMA
PLANO 19-20	PLANO DETALLES