20-8-2021

ESTUDIO DE PREINVERSION: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA USO AGRARIO EN LA CUENCA DEL RIO AZUFRE CP. COMBAYO, DISTRITO DE LA ENCAÑADA – PROVINCIA DE CAJAMARCA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

Consultor

ZAG SERVICE EIRL

RESUMEN EJECUTIVO

A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

INSTITUCIONALIDAD

UNIDAD FORMULADORA (UF)

Nivel de gobierno : Gobierno Regional
Entidad : Gobierno Regional de Cajamarca
Nombre de la UF : Dirección Regional de Agricultura
Responsable de la UF : Econ. Edwin A. Vásquez Ocupa

RESPONSABILIDAD FUNCIONAL Y TIPOLOGÍA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.

Función : 10 Agropecuaria
División funcional : 025 Riego
Grupo funcional : 051 Riego Tecnificado
Sector responsable : Agricultura y Riego
Tipología de proyecto : Sistema de riego y drenaje

Nombre del Proyecto de Inversión.

Naturaleza de intervención	Objeto de intervención	Localización
Mejoramiento	Servicio de Agua Para Uso Agrario	Cuenca del río Azufre – Combayo, distrito de La Encañada.

Alineamiento y contribución al cierre de una brecha prioritaria.

Servicios públicos con brecha identificada y priorizada		Servicio de Provisión de agua para Riego		
Nombre del Indicador de brecha de acceso a servicios	Unidad de medida	Espacio Geográfico	Año	Valor
Superficie Agrícola Sin Riego	Ha	Regional	1	1529.10

B. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Localización del Área de estudio del Proyecto

CUADRO N° 1
ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO

N°	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad/centro poblado	Ubigeo
1	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Bellavista Alta	601050038
2	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	El Triunfo	601050108
3	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Bellavista Baja	601050045
4	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Ventanillas de Combayo	601050046
5	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Santa Rosa	601050036
6	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Laurel del Valle	601050111
7	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Molino del arco	601050071
8	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Porvenir	601050030
9	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	San Pedro	601050040
10	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	La Libertad	601050109
11	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	El Milagro	601050039
12	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Pabellón	601050037
13	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	San Luis	601050032
14	Cajamarca	Cajamarca	Los Baños del Inca	ApalÍn	0601080004

Fuente: INEI - Elaboración propia.

Ubicación Hidrográfica:

El área de estudio a la vez comprende la Microcuenca Río Azufre - Río Grande (Chonta) forma parte de la Sub Cuenca Cajamarquino y su vez la Cuenca del Crisnejas, entre los ríos más importantes se tienen a el Azufre y el Grande. Políticamente se localiza en los distritos La Encañada y Los Baños del Inca, los cuales pertenecen a la jurisdicción de la provincia y departamento de Cajamarca.

CUADRO N° 2
Canales que Forman Parte del Proyecto

N°	NOMBRE DEL CANAL	AREA BAJO RIEGO (HA)	N° PREDIOS
1	Azufre Quecher-Bellavista Alta	263.480	110
2	Azufre – Atunconga	474.754	180
3	Azufre - Ventanillas	696.458	257
4	Azufre - Ahijadero	89.519	84
5	Azufre - Santa Rosa	96.900	102
6	Azufre - Laurel del Valle	30.000	60
Total		**1651.111**	**793**

Fuente: Informe de Topografía

Localización del Área de Influencia del Proyecto

CUADRO N° 3
Área de Influencia del Proyecto

N°	Provincia	Distrito	Localidad/centro poblado	Ubigeo
1	Cajamarca	Encañada	Bellavista Alta	601050038
2	Cajamarca	Encañada	El Porvenir	601050030
3	Cajamarca	Encañada	El Triunfo	601050108
4	Cajamarca	Encañada	Bellavista Baja	601050045
5	Cajamarca	Encañada	Ventanillas de Combayo	601050046
6	Cajamarca	Encañada	Santa Rosa	601050036
7	Cajamarca	Encañada	Laurel del Valle	601050111
8	Cajamarca	Los Baños del Inca	Apalín	0601080004

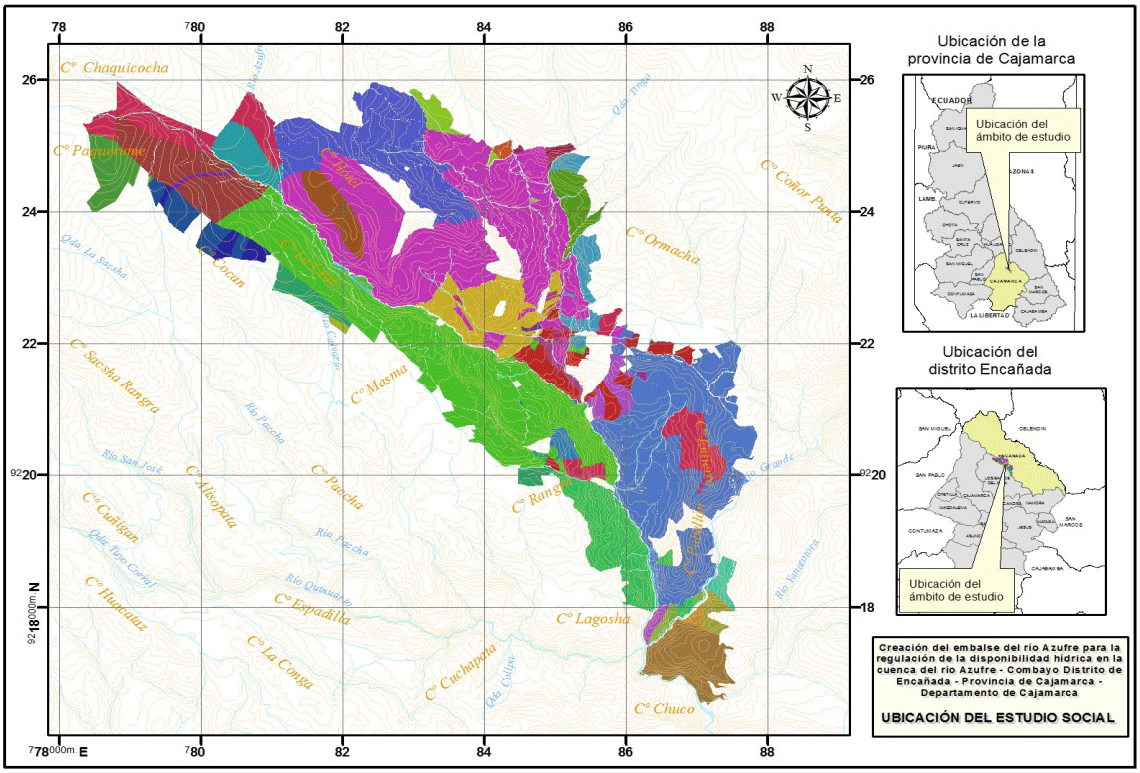
Ubicación del dique, embalse y canales de irrigación dentro del área de influencia son los siguientes:

- Área del dique y embalse, ubicado en el anexo El Emperador.
- Sistema de riego por gravedad Azufre – Quecher; abarca los caseríos de Bellavista Alta y El Porvenir (3,550 m.s.n.m.).
- Sistema de riego por gravedad Azufre – Ahijadero; Abarca el caserío denominado El Triunfo (3,200 m.s.n.m.).
- Sistema de riego por gravedad Azufre – Atunconga; Abarca el caserío de Bellavista Baja (3,400 m.s.n.m.).
- Sistema de riego por gravedad Azufre – Ventanillas; Abarca el caserío Ventanillas de Combayo (3,200 m.s.n.m.).
- Sistema de riego Tecnificado Sector Azufre Santa Rosa; Abarca el caserío de Santa Rosa (3,050 m.s.n.m.).
- Sistema de riego Tecnificado Sector Azufre - Laurel del Valle; Abarca el caserío Laurel del Valle (3,000 m.s.n.m.).

Croquis con la ubicación de los beneficiarios

Figura N° 1
Ubicación del ámbito de estudio

Figura N° 2



Fuente: Elaboracion propia

C. DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD PRODUCTORA

El déficit de Infraestructura de Riego.

Factor clave que actualmente incide en la agricultura de subsistencia que se da el área de influencia del Proyecto, no cuenta con infraestructura de riego adecuada. En la época de precipitaciones, el recurso hídrico se pierde, no cuentan una infraestructura para almacenar recurso hídrico y aprovecharlo en la época de estiaje.

Localización geográfica de la Unidad Productora

CUADRO N° 4
Localización geográfica de la Unidad Productora

N°	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad/Centro poblado	Coordenadas geográficas
1	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Bellavista Alta / Combayo	UTM: 797316 E, 9234013 N
2	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	El Triunfo / Combayo	UTM: 784180.854 E, 9222038.242 N
3	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Bellavista Baja / Combayo	UTM: 782145.887 E, 9224850.203 N
4	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Ventanillas de Combayo / Combayo	UTM: 787294.009E E, 9221025.99 N
5	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Santa Rosa / Combayo	UTM: 786445.973 E, 9220782.144 N
6	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Laurel del Valle / Combayo	UTM: 783573.595E, 9222233.648 N
7	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	Porvenir / Combayo	UTM: 780794.090 E, 9226039.569 N
6	Cajamarca	Cajamarca	Los Baños del Inca	Apalin / Apalin	UTM: 782375.428 E, 9220860.421 N

Fuente elaboración propia

Diagnóstico de procesos de la Unidad Productora

En la actualidad el área afectada cuenta con seis sistemas de riego los cuales se detalla a continuación.

1. Sistema de riego por gravedad Azufre – Quecher; abarca los caseríos de Bellavista Alta y El Porvenir (3,550 m.s.n.m.). Canal de concreto 4526.71 m, Canal de tierra 5979.37 m y Tubería de pvc enterrada 997.46 m, caudal 52.07 Lt/s.
2. Sistema de riego por gravedad Azufre – Ahijadero; Abarca el caserío denominado El Triunfo (3,200 m.s.n.m.), Canal de concreto 780.57 m, Tubería de pvc enterrada 67.00 m caudal 100 Lt/s
3. Sistema de riego por gravedad Azufre – Atunconga; Abarca el caserío de Bellavista Baja (3,400 m.s.n.m.). Canal de concreto 9149.55 m, Tubería de pvc enterrada 1266.51 m caudal 150 Lt/s.

4. Sistema de riego por gravedad Azufre – Ventanillas; Abarca el caserío Ventanillas de Combayo (3,200 m.s.n.m.). Canal de concreto 8524.68 m, Tubería de pvc enterrada 1273.7 m caudal 307.14 Lt/s.
5. Sistema de riego Tecnificado Sector Azufre Santa Rosa; Abarca el caserío de Santa Rosa (3,050 m.s.n.m.). canal de tubería con 4.649 km de longitud, caudal 20 Lt/s.
6. Sistema de riego Tecnificado Sector Azufre - Laurel del Valle; Abarca el caserío Laurel del Valle (3,000 m.s.n.m.). riego con 4.820 km de longitud, caudal 10 Lt/s.

D. DIAGNÓSTICO DE INVOLUCRADOS

Descripción de la población afectada.

Los beneficiarios directos con este proyecto suman 793 agricultores, que representa a una población total de 1901 habitantes. Esta población está distribuida de la siguiente manera: 110 agricultores (440 Hb) en el sector Quecher y Bellavista Alta, 257 agricultores (1028 Hb) en el sector Azufre – Ventanillas, 180 agricultores (720) en el sector azufre – atunconga, 84 agricultores (336) en el sector Azufre - Ahijadero, 60 agricultores (240) en el sector Laurel del Valle y 102 agricultores (408 Hb) en el sector Azufre – Santa Rosa.

E. PROBLEMA / OBJETIVO

Definición del Problema, sus causas y efectos.

CUADRO N° 5
Causas del Problema

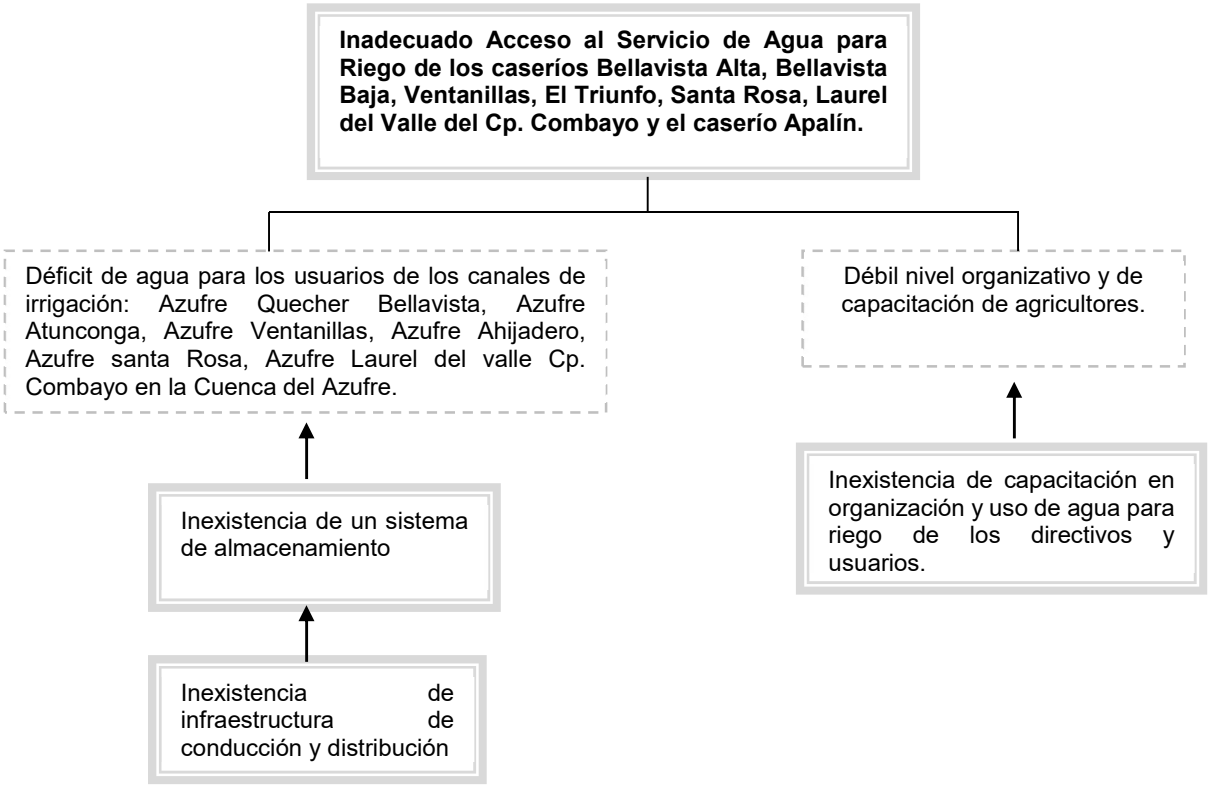
Causas directas	Causas Indirectas
Déficit de agua para los usuarios de los canales de irrigación: Azufre Quecher Bellavista, Azufre Atunconga, Azufre Ventanillas, Azufre Ahijadero, Azufre santa Rosa, Azufre laurel Del valle en la Cuenca del Azufre	➢ Inexistencia de un sistema de almacenamiento del recurso hídrico. ➢ Inexistencia e inadecuada infraestructura de conducción y distribución
Débil nivel organizativo y de capacitación de agricultores	➢ Inexistencia de capacitación en organización y uso de agua para riego de los directivos y usuarios.

Fuente: Elaboración propia

Problema Central

Inadecuado Acceso al Servicio de Agua para Riego de los caseríos Bellavista Alta, Bellavista Baja, Ventanillas, El Triunfo, Santa Rosa, Laurel del Valle del Cp. Combayo y el caserío Apalín.

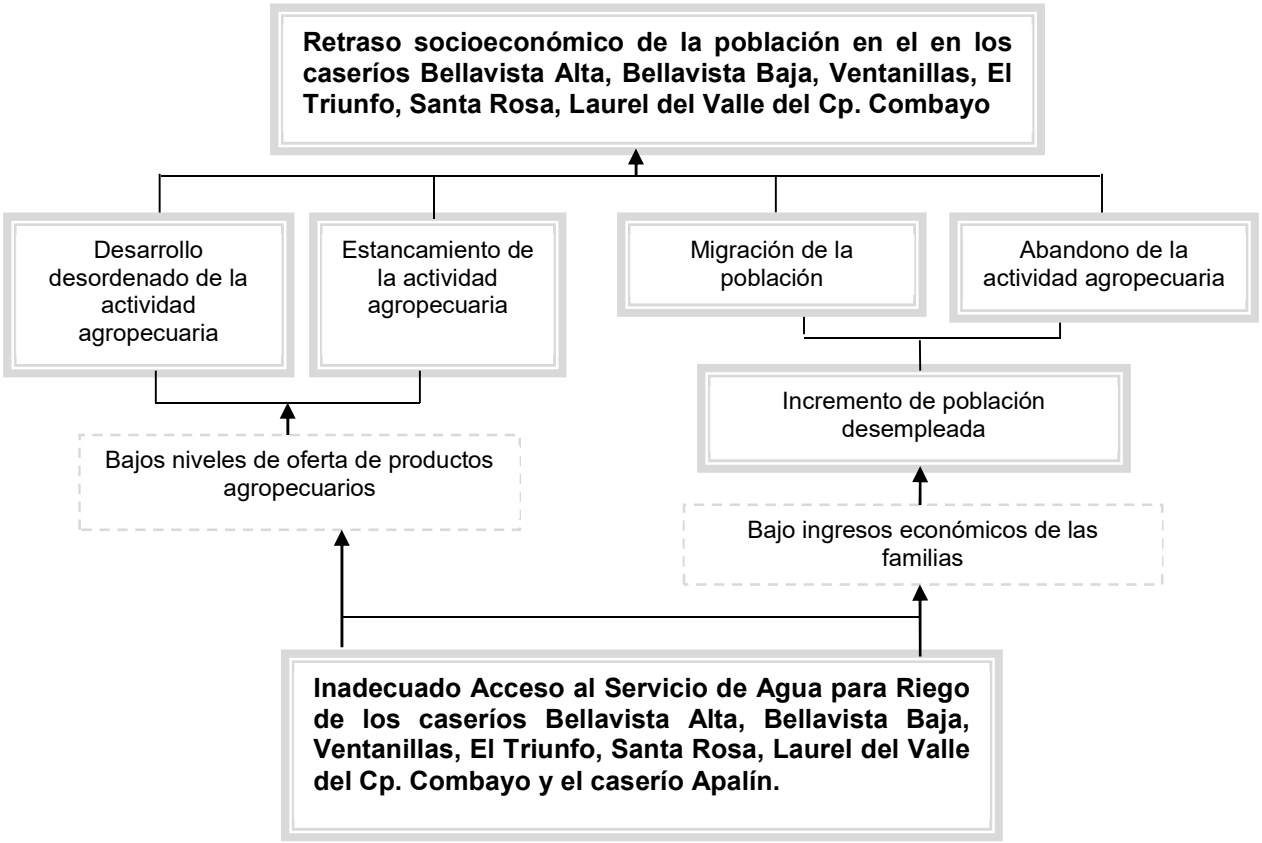
Ilustración 1
Árbol de causas



CUADRO N° 6
Identificación de los Efectos

Efectos Directos	Efectos Indirectos
Bajos niveles de oferta de productos agropecuarios	➢Desarrollo desordenado de la actividad agropecuaria ➢Estancamiento de la actividad agropecuaria
Bajos ingresos de la población dedicada a la actividad agropecuaria	➢Migración de la población ➢Abandono de la actividad agropecuaria ➢Incremento de población desempleada
EFECTO FINAL	**Retraso socioeconómico de la población en el en los caseríos Bellavista Alta, Bellavista Baja, Ventanillas, El Triunfo, Santa Rosa, Laurel del Valle del Cp. Combayo y el caserío Apalín.**

Ilustración 2
Árbol de efectos

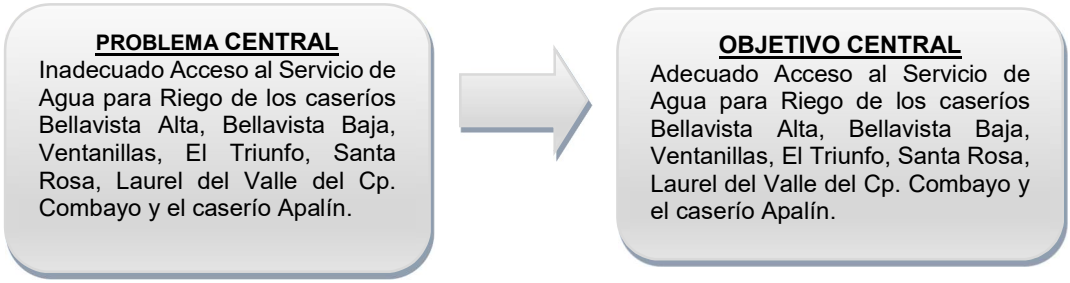


Definición de los Objetivos del Proyecto.

Objetivo principal

El Objetivo Central del Proyecto está asociado con la solución del Problema Central.

Ilustración 3 El Objetivo Central del Proyecto



Determinación de los Medios

CUADRO N° 7
Medios del Proyecto

Medios Directos	Medios Indirectos
Adecuada oferta de agua usuarios de los canales de irrigación: Azufre Quecher Bellavista, Azufre Atunconga, Azufre Ventanillas, Azufre Ahijadero, Azufre santa Rosa, Azufre Laurel del valle Cp. Combayo en la Cuenca del Azufre.	➢Construcción del sistema de almacenamiento del recurso hídrico ➢Construcción del sistema de conducción y distribución
Apropiado nivel organizacional y alta capacidad en sistemas de irrigación por parte de los agricultores.	➢Fortalecimiento de las organizaciones de uso de agua y capacitación a usuarios del comité de riego.

Fuente: Elaboración propia.

Determinación de las Consecuencias Positivas

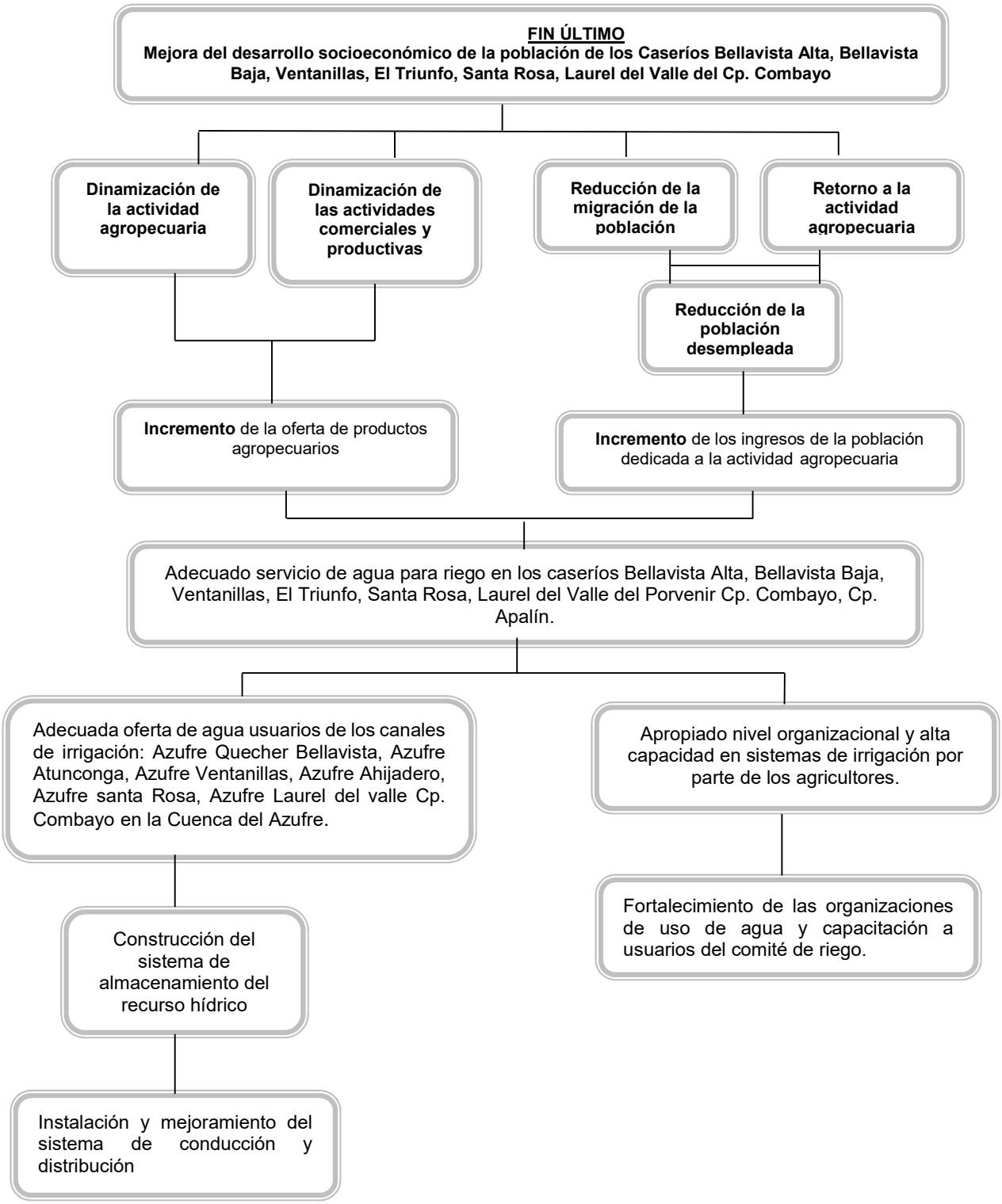
CUADRO N° 8
Fines del Proyecto

Fines Directos	Fines Indirectos
Incremento de la oferta de productos agropecuarios	➢Dinamización de la actividad agropecuaria ➢Dinamización de las actividades comerciales y productivas
Incremento de los ingresos de la población dedicada a la actividad agropecuaria	➢Reducción de la migración de la población ➢Retorno a la actividad agropecuaria ➢Reducción de la población desempleada

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del árbol de medios y fines

Ilustración 4
Árbol de Medios y Fines del Proyecto

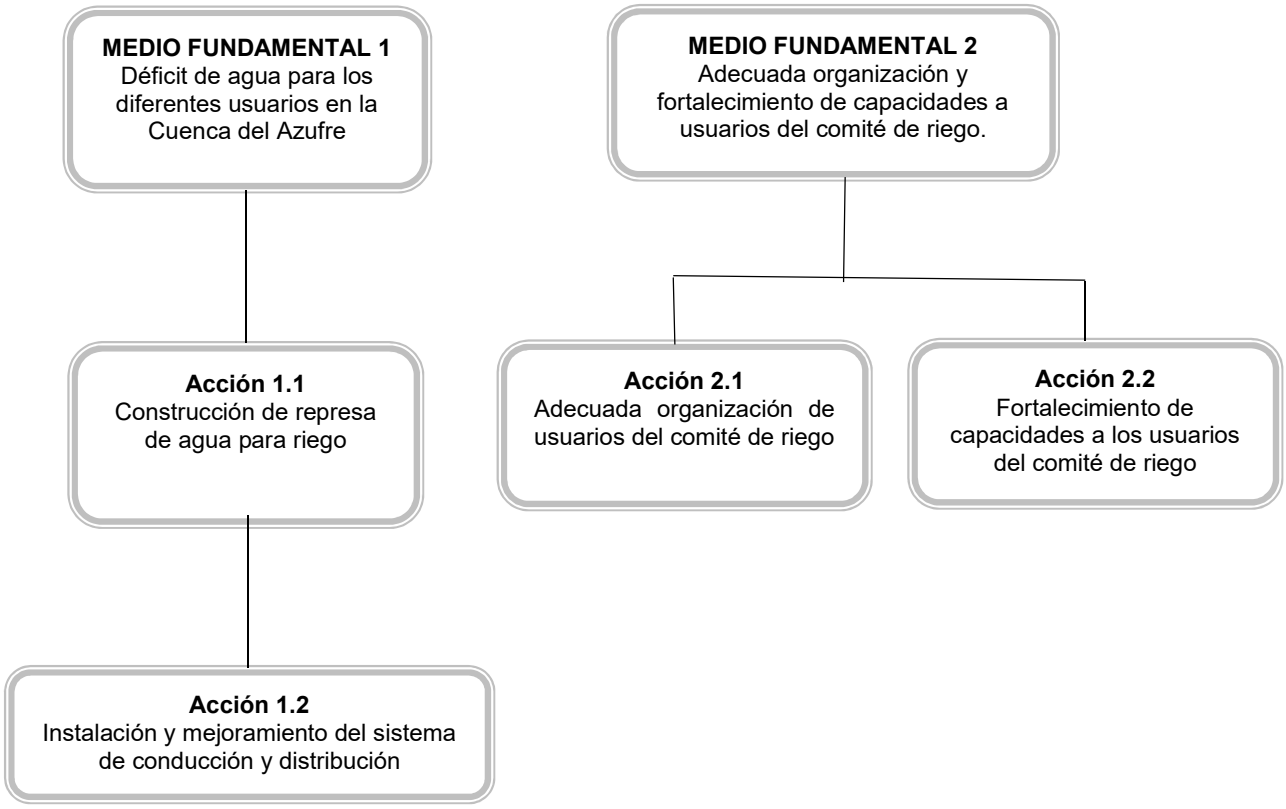


Descripción de las Alternativas de Solución al Problema

Análisis de medios fundamentales y acciones – Planteamiento de alternativas de solución

El análisis de medios fundamentales y sus acciones se presenta en la figura siguiente.

Ilustración 5
Análisis de medios fundamentales y acciones



CUADRO N° 9
Planteamiento de Alternativa de Solución

Alternativa	Conjunto de Acciones
Alternativa I	Construcción de una presa de arco, que tendrá un almacenamiento de 4.147 MMC de volumen útil y 0.012 MMC de volumen muerto, la altura total ser a de 60 m, concreto f'c=140 kg/cm2 para pantalla de dique, concreto f'c=210 kg/cm2, para base (dental o de regulación + Instalación del sistema de conducción y distribución de agua para riego+ Fortalecimiento de capacidades a usuarios de comité de riego + Organización de agricultores en comité de riego.

Fuente: Elaboración Equipo Consultor-año 2021

F. HORIZONTE DE EVALUACIÓN

Horizonte de Evaluación

El período de inversiones del presente proyecto comprende 18 meses, se inicia con la elaboración del expediente técnico y la ejecución del proyecto (04 meses para el expediente técnico y 15 meses de ejecución) y diez (10) años para la etapa de operación y mantenimiento y generación de beneficios (fase post inversión).

CUADRO N° 10
Fase de Inversión, Post Inversión - Alternativa Seleccionada

Metas	Horizonte del proyecto										
Etapa de inversión	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Elaboración de estudio											
Ejecución de obra											
Etapa de operación y mantenimiento											

Fuente:Elaboración Equipo Consultor

G. BRECHA DE SERVICIO

Balance hídrico total.

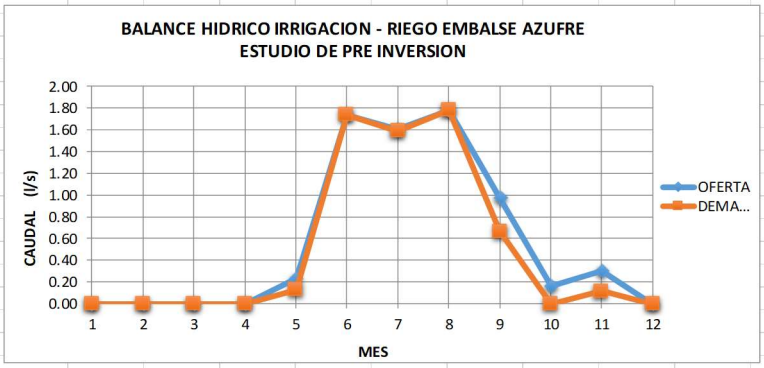
Para el balance hídrico total se ha sumado todas las demandas y ofertas por sectores de riego luego se ha realizado el balance hídrico total (oferta vs demanda).

CUADRO N° 11
Balance hídrico total con proyecto – Riego Azufre.

BALANCE HIDRICO TOTAL CON PROYECTO - EMBALSE RIO AZUFRE

MMC

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Oferta (MMC)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	1.74	1.61	1.78	0.98	0.17	0.31	0.00
Demanda (MMC)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	1.74	1.59	1.78	0.67	0.00	0.12	0.00
Balance (MMC)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.02	0.00	0.31	0.17	0.19	0.00
días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31



Fuente: Elaboración propia - Excel Balance hídrico total – hoja balance hídrico total.

Del presente cuadro, se puede apreciar que la demanda de agua requerida para el cultivo de pastos y papa con riego por aspersión son cubiertos por el caudal ofertante, la demanda esta expresada en millones de metros cúbicos (MMC) y los meses de mayor demanda son mayo 0.13 MMC, junio 1.74 MMC, julio 1.59 MMC, agosto 1.78 MMC y setiembre 0.67 MMC, para las áreas de riego propuestas de 1529.10 hectáreas entre pastos y papa es cubierta con la oferta al 100%.

CUADRO N° 12
Demanda total por sectores de riego – situación con proyecto.

			DEMANDA DE AGUA TOTAL CON PROYECTO POR SECTORES DE RIEGO											
N°	SECTORES DE RIEGO		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
		DIAS	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
1	AZUFRE QUECHER BELLAVISTA (3550 msnm)	Ha	251.48	251.48	95.48	141.48	141.48	141.48	141.48	141.48	95.48	251.48	251.48	251.48
		l/seg	-37.36	-75.28	-52.21	-55.69	-25.21	51.27	42.35	47.09	1.49	-46.81	7.66	-24.64
		l/seg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.27	42.35	47.09	1.49	0.00	7.66	0.00
		MMC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.11	0.13	0.00	0.00	0.02	0.00
		MMC	0.40											
2	AZUFRE ATUNCONGA (3400 msnm)	Ha	699.75	699.75	424.75	474.75	474.75	474.75	474.75	474.75	424.75	699.75	699.75	699.75
		l/seg	-103.19	-173.15	-175.21	-122.06	-30.84	198.94	171.91	199.02	73.56	-64.04	37.90	-71.27
		l/seg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.94	171.91	199.02	73.56	0.00	37.90	0.00
		MMC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.46	0.53	0.19	0.00	0.10	0.00
		MMC	1.80											
3	AZUFRE VENTANILLAS (3200 msnm)	Ha	813.71	813.71	620.71	696.45	696.45	696.45	696.45	696.45	620.71	813.71	813.71	813.71
		l/seg	-108.26	-151.65	-201.71	-85.75	49.12	362.74	331.23	365.35	179.34	-14.93	-1.29	-75.59
		l/seg	0.00	0.00	0.00	0.00	49.12	362.74	331.23	365.35	179.34	0.00	0.00	0.00
		MMC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.94	0.89	0.98	0.46	0.00	0.00	0.00
		MMC	3.40											
4	AZUFRE AHIJADERO (3200 msnm)	Ha	220.86	220.86	50.32	89.52	89.52	89.52	89.52	89.52	50.32	220.86	220.86	220.86
		l/seg	**-23.42**	**-53.89**	**-31.18**	**-36.92**	**-18.32**	**23.21**	**18.63**	**20.74**	**-2.12**	**-44.09**	**-2.52**	**-11.49**
		l/seg	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**23.21**	**18.63**	**20.74**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		MMC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
		MMC	0.17											
5	AZUFRE SANTA ROSA (3050 msnm)	Ha	199.00	199.00	66.00	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	66.00	199.00	199.00	199.00
		l/seg	-18.78	-38.70	-36.05	-31.24	-11.94	29.30	25.15	27.54	2.51	-29.60	-1.79	-8.53
		l/seg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.30	25.15	27.54	2.51	0.00	0.00	0.00
		MMC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.07	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00
		MMC	0.22											
6	AZUFRE LAUREL DEL VALLE (3000 msnm)	Ha	103.50	103.50	23.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	23.00	103.50	103.50	103.50
		l/seg	-8.67	-19.84	-13.75	-11.73	-6.39	5.31	4.10	5.16	-0.55	-18.61	-2.88	-2.90
		l/seg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.31	4.10	5.16	0.00	0.00	0.00	0.00
		MMC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		MMC	0.04											
	TOTAL RIEGO AZUFRE	Ha	**2288.30**	**2288.30**	**1280.26**	**1529.10**	**1529.10**	**1529.10**	**1529.10**	**1529.10**	**1280.26**	**2288.30**	**2288.30**	**2288.30**
		l/seg	-299.69	-512.51	-510.12	-343.39	-43.58	670.76	593.38	664.89	254.23	-218.08	37.09	-194.41
		M3	-802686	-1239874	-1366299	-890067	-116718	1738619	1589315	1780851	658962	-584110	96133	-520713
		l/seg	0.00	0.00	0.00	0.00	49.12	670.76	593.38	664.89	256.90	0.00	45.56	0.00
		MMC	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.13**	**1.74**	**1.59**	**1.78**	**0.67**	0.00	0.12	0.00
		MMC	6.02											

Fuente: elaboración propia – balance hídrico total.

H. ANÁLISIS TÉCNICO

Resumen de la Alternativa.

Construcción de una presa de arco, que tendrá un almacenamiento de 4.147 MMC de volumen útil y 0.012 MMC de volumen muerto, la altura total ser a de 60 m, concreto f'c=140 kg/cm2 para pantalla de dique, concreto f'c=210 kg/cm2, para base (dental o de regulación + Instalación del sistema de conducción y distribución de agua para riego+ Fortalecimiento de capacidades a usuarios de comité de riego + Organización de agricultores en comité de riego.

Metas Físicas de los activos que se busca crear o intervenir con el Proyecto

Medio fundamental 01: Adecuada infraestructura para el almacenamiento de agua para riego

Acción 01: Construcción de represa de agua para riego

✓ Obras Provisionales

✓La construcción de una Presa El Azufre de tipo enrocado con pantalla de concreto.

✓Construcción y mejoramiento del sistema de conducción y distribución

Medio fundamental 02: Fortalecimiento de capacidades a usuarios y Adecuada organización a usuarios de comité de riego.

Acción 01:

✓Fortalecimiento de capacidades a usuarios de comité de riego en Capacitación en la Operación de la infraestructura construida (Talleres).

✓Acción 02:

✓ Adecuada organización a usuarios de comité de riego (Talleres).

I. COSTOS DEL PROYECTO

Costos de reinversión

El presupuesto del Proyecto se ha calculado para la Alternativa Única, conformado por el costo por la elaboración del Expediente Técnico, el Costo de la Infraestructura, la Capacitación y el Costo de la Supervisión de Obra.

CUADRO N° 13
Costos de Inversión del Proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN	PARCIAL (S/.)
01	Obras provisionales	87,477.23
02	Vía de acceso a dique	2,493,981.12
03	Vía de acceso para mantenimiento de embalse	1,646,340.70
04	Construcción de presa	71,547,754.49
05	Línea de conducción presa - sistemas de riego	2,894,729.40
06	Sistema De Riego Tecnificado Azufre - Quecher	1,883,180.20
07	Sistema De Riego Tecnificado Azufre - Atunconga	3,618,995.51
08	Sistema De Riego Tecnificado Azufre - Ventanillas	3,445,245.93
09	Sistema De Riego Tecnificado Azufre - Ahijadero	1,536,579.88
10	Capacitación en gestión operativa de mejoras agropecuarias	28,350.00
11	Capacitación en gestión administrativa de sistema de riego	5,800.00
12	Seguridad y salud en obra	53,162.00
13	Flete	235,000.00
14	Mitigación de impacto ambiental	60,000.00
COSTO DIRECTO		**89,536,596.46**
GASTOS GENERALES (10%)		8,953,659.65
UTILIDAD (5%)		4,476,829.82
EXPEDIENTE TECNICO (3.5%)		3,133,780.88
SUPERVISION (3.5%)		3,133,780.88
SUB TOTAL		**109,234,647.68**
IGV 18%		19,662,236.58
TOTAL		**128,896,884.26**

Fuente: Anexo, Metrados y presupuesto - Elaboración propia

Costos de Operación y Mantenimiento sin proyecto a precios de mercado

Los costos en la situación sin proyecto están referidos a la operación y mantenimiento de la infraestructura actual, la misma que a la fecha el embalse no existe; pero si existe los 4 canales y dos riegos por aspersión por lo que se cuantificara los costos por concepto de operación y mantenimiento sin proyecto.

CUADRO N° 14
Costos de Operación y Mantenimiento sin proyecto a precios de mercado

ÍTEM	AÑOS (Soles)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OPERACIÓN	33,598.91	33,598.91	33,598.91	33,598.91	33,598.91	33,598.91	33,598.91	33,598.91	33,598.91	33,598.91
Personal	25,845.32	25845.318	25845.318	25845.318	25845.318	25845.318	25845.318	25845.318	25845.318	25845.318
Bienes	5,169.06	5169.0636	5169.0636	5169.0636	5169.0636	5169.0636	5169.0636	5169.0636	5169.0636	5169.0636
Servicios	2,584.53	2584.5318	2584.5318	2584.5318	2584.5318	2584.5318	2584.5318	2584.5318	2584.5318	2584.5318
Otros										
MANTENIMIENTO	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53
Actividades	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53	2,584.53

Fuente: Elaboración Propia

Costos de operación y mantenimiento en la situación con proyecto

En el siguiente cuadro se presenta los costos de operación y mantenimiento para el Sistema de embalses, líneas de conducción y distribución, ésta alternativa representa

un costo de operación equivalente a S/. 344,604.24 soles y el mantenimiento ascienden a S/. 82497.6 soles, en condiciones con Proyecto.

CUADRO N° 15
Costos de operación y mantenimiento en la situación con proyecto
A precios privados y sociales

ÍTEM	AÑOS (Soles)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OPERACIÓN	**344,604.24**	**344,604.24**	**344,604.24**	**344,604.24**	**344,604.24**	**344,604.24**	**344,604.24**	**344,604.24**	**344,604.24**	**344,604.24**
Personal	172,302.12	172,302.12	172,302.12	172,302.12	172,302.12	172,302.12	172,302.12	172,302.12	172,302.12	172,302.12
Bienes	68,920.85	68,920.85	68,920.85	68,920.85	68,920.85	68,920.85	68,920.85	68,920.85	68,920.85	68,920.85
Servicios	103,381.27	103,381.27	103,381.27	103,381.27	103,381.27	103,381.27	103,381.27	103,381.27	103,381.27	103,381.27
Otros										
MANTENIMIENTO	**82497.6**	**82497.6**	**82497.6**	**82497.6**	**82497.6**	**82497.6**	**82497.6**	**82497.6**	**82497.6**	**82497.6**
Actividades	82497.6	82497.6	82497.6	82497.6	82497.6	82497.6	82497.6	82497.6	82497.6	82497.6

Fuente: Elaboración Propia

Cronograma de costos de inversión a precios de mercado

CUADRO N° 16
Cronograma de Inversiones del Proyecto

Metas	Inversión						TOTAL, S/.
		Ejecución de obra					
	Trimestre 01	Trimestre 02	Trimestre 03	Trimestre 04	Trimestre 05	Trimestre 06	
Expediente Técnico	3,697,861.43						**3,697,861.43**
Construcción Represa		10,315,984.63	20,631,969.27	25,789,961.59	25,789,961.59	20,631,969.27	**103,159,846.35**
Instalación de sistemas de riego		1,821,355.37	3,642,710.70	4,553,388.37	4,553,388.37	3,642,710.70	**18,213,553.50**
Fortalecimiento de capacidades a usuarios de comité de riego					19,235.48	19,235.48	**38,470.95**
Fortalecimiento en Organización de agricultores en comité de riego.					3,935.30	3,935.30	**7,870.60**
Mitigación ambiental		8,142.00	16,284.00	20,355.00	20,355.00	16,284.00	**81,420.00**
Supervisión de Obra		369,786.14	739,572.29	924,465.36	924,465.36	739,572.29	**3,697,861.43**

Fuente: Elaboración Propia

Cronograma de metas físicas

CUADRO N° 17
Cronograma de metas físicas

Metas	Inversión						TOTAL, S/.
		Ejecución de obra					
	Trimestre 01	Trimestre 02	Trimestre 03	Trimestre 04	Trimestre 05	Trimestre 06	
Expediente Técnico	100%						**100%**
Construcción Represa		10%	20%	25%	25%	20%	**100%**
Instalación de sistemas de riego		10%	20%	25%	25%	20%	**100%**
Fortalecimiento de capacidades a usuarios de comité de riego					50%	50%	**100%**
Fortalecimiento en Organización de agricultores en comité de riego.	…				50%	50%	**100%**
Mitigación ambiental		10%	20%	25%	25%	20%	**100%**
Supervisión de Obra		10%	20%	25%	25%	20%	**100%**

Fuente: Elaboración Propia

J. EVALUACIÓN SOCIAL

Beneficios en la Situación Optimizada Sin Proyecto

El agricultor tiene menos interés en invertir en mejoras tecnológicas, asistencia técnica y otras herramientas que permitan mejorar su actividad productiva.

CUADRO N° 18
Rendimientos de la Situación Optimizada Sin Proyecto

Cultivos	Campaña 01	Total (ha)	Rendimiento tn/ha/corte
Agricultura Bajo Riego			
Papa	248.84	248.84	7.31
Pastos	1280.26	1280.26	10.21
Agricultura En Secano			
Papa	248.84	-	-
Pastos	1280.26	1280.26	5.11

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 19
Variables de la producción agrícola en la situación optimizada sin proyecto

Cultivos	Total (ha)	Rendimiento tn/ha	N° Cosechas/año	Volumen Total De La Producción	Precio Soles/Kg	Valor Bruto De La Producción	Costo Unitario De Producción S/./ha	Costo Total De La Producción	Valor Neto De La Producción
AGRICULTURA BAJO RIEGO									
Papa	**248.84**	**7.31**	**1**	**1,819,020.40**	**1.65**	**3,001,383.66**	**8,500.00**	**2,115,140.00**	**886,243.66**
Pastos	**1280.26**	**10.21**	**2**	**26,142,909.20**	**0.17**	**4,444,294.56**	**1,657.93**	**2,122,587.18**	**2,321,707.38**
Sub Total									**3,207,951.04**
AGRICULTURA EN SECANO									
Papa	**248.84**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Pastos	**1280.26**	**5.105**	**2**	**13,071,454.60**	**0.17**	**2,222,147.28**	**857.93**	**1,098,379.18**	**1,123,768.10**
									1,123,768.10
									4,331,719.14

Fuente: Elaboración Propia

Producción agrícola en la situación optimizada sin proyecto se determina con 248.84 ha. de papa y 1280.26 ha. cuyo valor neto de producción aciende a S/. 4,331,719.14.

Para efectos del calculo en la produccion de pastos, se considera el rendimiento de 10.21 por hectaria, 2 cortes bajo riego y dos corde en secano. Asi mismo el rendimiento en secano tiene una reduccion del 50%.

Valor Neto de la Producción Pecuaria Sin Proyecto

En la situación sin proyecto, se revelan básicamente en la soportabilidad y la productividad de la actividad ganadera.

CUADRO N° 20
Valor Neto de la Producción Pecuaria Sin Proyecto

PRODUCCION BAJO RIEGO							
Total Vacunos	Rendimiento litro/vaca	Volumen Total De La Producción litros/año	Precio Soles/litro	Valor Bruto De La Producción	Costo Unitario De Producción Soles/litro	Costo Total De La Producción	Valor Neto De La Producción
1,586.00	8	2,283,840.00	1.10	2,512,224.00	0.70	1,598,688.00	913,536.00
PRODUCCION EN SECANO							
Total Vacunos	Rendimiento litro/vaca	Volumen Total De La Producción litros/año	Precio Soles/litro	Valor Bruto De La Producción	Costo Unitario De Producción Soles/litro	Costo Total De La Producción	Valor Neto De La Producción
1,586.00	4	1,141,920.00	1.10	1,256,112.00	0.70	799,344.00	456,768.00

TOTAL	**1,370,304.00**

Fuente: Elaboración Propia

Analizando por lado de la produccion de pastos, un ganado vacuno de aprox 400 kg consume un promedio de 48 kg por dia de pasto. La produccion de pastos en 1280.26 ha al año es 39,214,363.80 kg, si dividimos entre 365 dias y 48kg da como resultado 2,238. Lo que significa que la soportabilidad del las 1280.26 ha rinde para 2,238 vacunos por dia., cada usuario tendria aproximadamente 2.8 vacunos (2,238/793).

Para la determinación de las variables se ha asume que cada usuario posee en promedio 2 cabezas de ganado vacuno en produccion lechera (793 usuarios x 2 igual a 1,586.00 vacunos), en produccion bajo riego el rendimiento es de 8 litros de leche por día por vaca, en epocas de sequia este rendimiento reduce al 50%,

Con las variables expuestas se se obtiene un valor bruto de producción sin proyecto equivalente a S/. 1,370,304.00,

Beneficios en la Situación con Proyecto

Valor Neto de la Producción Agrícola Con Proyecto

Para la determinación de dichas variables se ha asumido que se implementará la producción de pastos 1280.26 ha de pastos de cuatro cortes al año (corte 12.21 tn/ha). Así como, de la producción de las 248.84 ha de papa en las dos campañas (Rendimiento 9.74 tn/ha), obtieniendose un valor bruto neto de producción equivalente a S/. 15,598,747.77. detallados en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 21
Valor Neto de la Producción Agrícola Con Proyecto

Cultivos	Total (ha)	Rendimiento tn/ha	N° Cosechas/año	Volumen Total De La Producción	Precio Soles/Kg	Valor Bruto De La Producción	Costo Unitario De Producción S/./ha	Costo Total De La Producción	Valor Neto De La Producción
AGRICULTURA BAJO RIEGO									
Papa	248.84	9.74	2.00	4,847,403.20	1.65	7,998,215.28	8,500.00	2,115,140.00	5,883,075.28
Pastos	1280.26	12.21	5.00	78,159,873.00	0.17	13,287,178.41	2,789.67	3,571,505.92	9,715,672.49
Sub Total									15,598,747.77

Fuente: Elaboración Propia

Variables de producción de la actividad pecuaria en la situación Con Proyecto

Se determina en la situación con proyecto en las 1280.26 ha de pastos la soportabilidad es de 4,461.18, realizando la división entre 793 usuarios se calcula que cada usuario tendría 5.63 vacunos, sim embargo para el presente análisis consideraremos que cada usuario tiene 5 vacunos en producción de leche como se puede observar en el cuadro anterior, la producción de pastos se incrementa notoriamente en el año 01, producto de la mejora de los rendimientos, obteniéndose 12.25 toneladas por hectárea por corte, realizándose un total de 5 cortes al año, lo que finalmente da un total de 63.50 toneladas anuales por hectárea.

Producto de la mejora de los rendimientos de los pastos se incrementa la soportabilidad, frente a la actividad pecuaria. Así en la situación con proyecto se logra atender adecuadamente al ganado vacuno en ordeño, esta situación, repercute en la mejora de los rendimientos tanto de la actividad productora de leche como de carne. Es así que, de producir, en la situación actual, 4 a 8 litros de leche por día por vaca en producción, con proyecto se pasa a producir 12.70 litros de leche por día por vaca por día.

Asimismo, de generar la saca de una cabeza de ganado 200 kilos, en la situación actual, se pasa a obtener 250 hasta 400 kilos en la situación con proyecto.

La producción pecuaria básicamente es destinada para lácteos y carne de res. A continuación, se presenta las variables de producción de la mencionada actividad en la situación con proyecto, la que da como resultado un valor neto de producción pecuaria equivalente a los S/. 7,351,903.00.

CUADRO N° 22
Valor Neto De La Producción pecuaria con proyecto

Total vacunos	Rendimiento litro/vaca	Volumen Total De La Producción litros/año	Precio Soles/litro	Valor Bruto De La Producción	Costo Unitario De Producción Soles/litro	Costo Total De La Producción	Valor Neto De La Producción
3,965.00	12.7	18,379,757.50	1.10	20,217,733.25	0.70	12,865,830.25	7,351,903.00

Fuente: Elaboración Propia

Costos Sociales

CUADRO N° 23
Costos de inversión a precios sociales

Acciones	Composición porcentual	Costo total a precios de mercado	Factor de corrección*	Costo a precios sociales
Acción 1				
Insumo no transable	66.00%	121,501,161.40	0.847	67,958,276.71
Insumo transable**	5.00%		0.660	4,009,538.33
Mano de obra calificada	5.00%		0.720	4,374,041.81
Mano de obra semicalificada	3.00%		0.600	2,187,020.91
Mano de obra no calificada***	15.50%		0.420	7,909,725.61
Combustibles	5.50%		0.753	5,031,970.60
Gestión del proyecto			0.8475	
Expediente técnico		3,697,861.43	0.8475	3,133,780.88
Supervisión		3,339,715.05	0.8475	2,830,266.99
Liquidación		358,146.39	0.8475	303,513.89
Total		**128,896,884.26**		**97,738,135.71**

* Según corresponda
** El valor asignado dependerá si el bien es exportado o importado.
*** Este valor dependerá de la región geográfica y la zona que corresponda (urbano/rural).

Flujo De Beneficios y Costos A Precios Sociales

CUADRO N° 24
Flujo De Beneficios Y Costos A Precios Sociales

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Beneficios (+)											
Beneficios directos		17,248,627.63	17,248,627.63	17,248,627.63	17,248,627.63	17,248,627.63	17,248,627.63	17,248,627.63	17,248,627.63	17,248,627.63	17,248,627.63
Beneficios indirectos											
Externalidades positivas											
Total beneficios*											
* Sólo si corresponde a la tipología del proyecto											
II. Costos de inversión, operación y mantenimiento (-) a precios sociales											
1. Costos de inversión	97,738,135.71										-9,773,813.57
2. Costos de reinversión											
3.Costos de operación incremental		140,479.56	140,479.56	140,479.56	140,479.56	140,479.56	140,479.56	140,479.56	140,479.56	140,479.56	140,479.56
4.Costos de mantenimiento incremental		59,752.76	59,752.76	59,752.76	59,752.76	59,752.76	59,752.76	59,752.76	59,752.76	59,752.76	59,752.76
5.Externalidades negativas											
Total Costos	**97,738,135.71**	**200,232.32**	**200,232.32**	**200,232.32**	**200,232.32**	**200,232.32**	**200,232.32**	**200,232.32**	**200,232.32**	**200,232.32**	**-9,573,581.25**
Flujo de beneficios netos a precios sociales	**-97,738,135.71**	**17,048,395.31**	**17,048,395.31**	**17,048,395.31**	**17,048,395.31**	**17,048,395.31**	**17,048,395.31**	**17,048,395.31**	**17,048,395.31**	**17,048,395.31**	**26,822,208.88**

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar el flujo de beneficios y costos a precios sociales, se realiza los incrementales operación y mantenimiento con y sin proyecto, así mismo se estima un valor de rescate al año 10 (10% de la inversión).

Indicadores de Rentabilidad Social

A partir del ajuste de los flujos (incrementales a precios sociales), con una tasa social de descuento de 8%, se presentan los siguientes resultados a precios sociales: La Tasa Interna de Retorno es equivalente a 12.42%, El Valor Actual Neto es equivalente a S/. 21,185,151.31.

CUADRO N° 25
Indicadores de Rentabilidad Social

Tipo	Criterio de elección**	Alternativa 1
Costo / Beneficio*	Valor Actual Neto (VAN)	21,185,151.31
	Tasa Interna de Retorno (TIR)	12.42%
	Valor Anual Equivalente (VAE)	3,157,212.27

* A precios sociales
** En función a la tipología del proyecto se definirá cual es el criterio de elección más conveniente
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de Sensibilidad

A precios sociales, se muestra la variación del Valor Actual Neto y la TIR ante cambios en los beneficios: así, ante una disminución de los beneficios en 10% el VAN es positivo S/. 9,611,181.77.

Por otro lado, ante un aumento de los costos de inversión en 10% el VAN es positivo S/. 11,411,337.74.

K. SOSTENIBILIDAD

Sostenibilidad financiera: cuando la tarifa/tasa está predeterminada

En la actualidad los usuarios están pagando una tarifa de 0.041 soles por m3 de agua para riego

Sostenibilidad financiera: cuando la tasa/tarifa no está predeterminada

Costos de O y M :S/. 427,101.84

Demanda de agua total:6.02 MMC
Tasa social de descuento 8%

Los resultados indican que, para financiar los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego planteada en la Alternativa única de Solución, se debe de plantear una tarifa de agua equivalente a S/. 0.07 por m3 de agua para riego.

L. GESTIÓN DEL PROYECTO

Plan de implementación

El proceso de licitación de la elaboración del expediente técnico, ejecución de la obra y supervisión estará a cargo de la unidad ejecutora en este caso es la dirección regional de agricultura DRAC.

Modalidad de ejecución de proyecto

Se propone la modalidad de ejecución Administración indirecta – por contrata

Requerimientos institucionales y normativos en la fase de Ejecución y fase de Funcionamiento

CUADRO N° 26

Ejecución	Estado situacional
Saneamiento técnico legal	Actas de compromisos y documentos de propiedad del terreno
Cumplimiento de permisos y autorizaciones	Documentos y Resoluciones del Acreditación de agua – ANA Actas de Pases

Entidad u órgano que estará a cargo de la operación y mantenimiento

Los encargados de la operación y mantenimiento son los usuarios quien estará encaminado por la junta de usuarios.

Fuente de financiamiento

la fuente de financiamiento para la ejecución de la obra será gestionado y administrado por la unidad ejecutora - Recursos Ordinarios.

M. IMPACTO AMBIENTAL

Impacto ambiental

Se presenta la relación de las acciones del proyecto por etapas:

CUADRO N° 27
Relación de acciones impactantes

ETAPA	ACCIONES IMPACTANTES	
Etapa de planificación	Obras provisionales y trabajos preliminares	Movilización y desmovilización de equipo y maquinaria
		Desbroce, desbosque y limpieza de área auxiliares
		Montaje de áreas auxiliares
Etapa de construcción	Movimientos de tierra	Replanteo topográfico
		Movimientos de tierra (presa y vía)
	Construcción de presa, vía, canales y sistema de riego por aspersión	Afirmado de vía
		Construcción de barraje
		Construcción y mejoramiento de canales
		Construcción de reservorios
	Actividades complementarias a obras	Transporte de materiales
		Señalización
Etapa de cierre de obra	Trabajos finales y limpieza de obra	Desmontaje de instalaciones provisionales
		Acondicionamiento ambiental de áreas afectadas
		Desmovilización de equipos y maquinarias
		Limpieza final y entrega de obra
Etapa de operación y mantenimiento	Operación del sistema de riego	
	Mantenimiento periódico del sistema	
	Mantenimiento de emergencia	

Fuente: Informe de Gestión Ambiental 2021

Presupuesto de Implementación.

Durante la ejecución del proyecto la responsabilidad es de la unidad ejecutora a través del Supervisor o Inspector de Obra, así como de la Contratista para cumplir con las medidas de mitigación y/o control ambiental, así como del Plan de monitoreo como de contingencia. Presupuesto asciende a S/. 81,420.00

El costo estimado para la implementación del Programa de Manejo Ambiental para la etapa de operación. Es de S/. 3,282.52.

N. MARCO LÓGICO

CUADRO N° 28
MATRIZ DEL MARCO LÓGICO

Nivel de objetivo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Mejora del desarrollo socioeconómico de la población de los Caseríos Bellavista Alta, Bellavista Baja, Ventanillas, El Triunfo, Santa Rosa, Laurel del Valle del Cp. Combayo y el caserío Apalín distrito de Los Baños del Inca.	Población económicamente activa (PEA), el índice de desarrollo humano (IDH), niveles de educación, salud y vivienda	Informes estadísticos del INEI. - Informe realizados por la Dirección Regional e Agricultura - DRAC. - Informes estadístico del Ministerio de la Mujer y desarrollo Social (MIMDES). Registro del Comité de Regantes. Encuestas a los Agricultores.	
Adecuado servicio de agua para riego en los caseríos Bellavista Alta, Bellavista Baja, Ventanillas, El Triunfo, Santa Rosa, Laurel del Valle del Cp. Combayo y el caserío Apalín distrito de Los Baños del Inca.	793 agricultores, beneficiarios del proyecto, incrementan la producción agrícola de la cédula de cultivo con proyecto.	1. Páginas web de DRAC. 2. Registro del Comité de Regantes. 3. Encuestas a los Agricultores. 4. Plan de cultivo y riego del Comité de Regantes.	Se conserva las políticas de desarrollo agrario Regional. - Mercado asegurado para los productos cultivados no destinados al autoabastecimiento. - Los usuarios obtienen capacidad de innovar su producción de productos agrícolas.
Adecuada oferta de agua para los usuarios de los canales de irrigación: Azufre Quecher Bellavista, Azufre Atunconga, Azufre Ventanillas, Azufre Ahijadero, Azufre santa Rosa, Azufre Laurel del valle Cp. Combayo en la Cuenca del Azufre. Apropiado nivel organizacional y alta capacidad en sistemas de irrigación por parte de los agricultores.	1529.10 Ha de terrenos bajo riego, 75% de eficiencia de en aplicación de riego	1. Páginas web de DRAC. 2. Registro del Comité de Regantes. 3. Encuestas a los Agricultores. 4. Plan de cultivo y riego del Comité de Regantes.	Se mantiene los caudales de la fuente de agua en los niveles previstos. Se respeta los planes de uso de agua y planes de cultivos.
Construcción del sistema de almacenamiento del recurso hídrico Construcción del sistema de conducción y distribución. Fortalecimiento de las organizaciones de uso de agua y capacitación a usuarios del comité de riego.	Ejecución de la obra S/. 121,501,161.40 Expediente técnico S/. 3697861.43 Supervisión S/. 3,339,715.05 Liquidación S/. 358,146.39	Informes de avance físico. Rendiciones de Cuentas. Cuaderno de obra e Informe de Supervisión. Expediente de Liquidación de obra. Acta de Terminación de Obras.	Asignación oportuna de presupuesto para la ejecución del proyecto
	13 módulos en capacitación en sistemas de riego. S/. 38,470.95 7 modulos en capacitación de administración y organización. S/. 7,870.60	Relación de asistencia. Material didáctico entregado al personal.	

O. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El costo total de Inversión para la alternativa evaluada a precios privados corresponde: S/. 128,896,884.26 Soles.
- El análisis de los resultados, el VAN es positivo, los S/. 21,185,151.31 es la recompensa que el proyecto ofrece por el riesgo asumido, además en términos porcentuales según la TIR obtenido, tiene una rentabilidad de 12.42%, superior a la tasa social de descuento de 8% aplicado.
- El análisis de sensibilidad, indica que soporta un incremento de los costos de inversión del Proyecto hasta un 21.68%.
- El análisis de sensibilidad, indica que soporta una reducción de los beneficios hasta un 18.30%.
- El Proyecto es VIABLE a Nivel Social, porque no existen conflictos entre los pobladores de las comunidades beneficiarias; que pueda afectar la puesta en marcha del Proyecto, se trata de un proyecto prioritario y responde a una necesidad de la población.
- El Proyecto es VIABLE a Nivel Ambiental, porque los impactos ambientales que se generan a nivel de ejecución y durante la operación y funcionamiento, es posible controlar con medidas de mitigación.
- Se recomienda la aprobación del presente estudio, para continuar con la siguiente etapa del ciclo de proyectos.