



## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA

# 2023

**PIP: Perfil: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SUB SECTOR TIABAYA DEL DISTRITO DE TIABAYA DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA”**



**INVERSIÓN TOTAL:  
4.116.762,08**



## INDICE

<b>1. RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>4</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>10</b>
2.1.Diagnóstico	10
2.1.1. Población afectada	11
2.1.2. El territorio	18
2.1.3 Unidad productora	20
2.1.4 Otros agentes involucrados	28
2.2 Definición del problema central, sus causas y efectos	29
2.2.1 Problema Central	29
2.2.2.Causas	30
2.2.3. Efectos Directos	30
ÁRBOL DE PROBLEMAS	31
2.3 Planteamiento del proyecto	31
2.3.1 Objetivo del proyecto	31
Medios fundamentales	32
Fines directos	32
ÁRBOL DE OBJETIVOS	33
2.3.2 Planteamiento de alternativas de soluciones	33
<b>3. FORMULACIÓN</b>	<b>34</b>
IMAGEN N° 010 : CICLO DE INVERSIÓN - PI	34
3.1. Horizonte de evaluación del proyecto	35
3.2. Análisis del mercado del servicio	35
3.2.1 Análisis de la demanda del servicio:	35
3.2.1. Determinación de la brecha oferta - demanda:	36
3.3. Análisis técnico	37
3.3.1. Aspectos técnicos	37
3.3.2. Diseño preliminar	42
3.3.3. Metas físicas	42
3.4. Gestión del Proyecto	43
GRÁFICO N° 06: CURVA S	44
TABLA N° 020 : CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN FINANCIERA	45
3.5 Costos del proyecto a precios de mercado:	45
3.5.1 Costos de inversión	45
3.5.2 Costos de Operación y Mantenimiento	46
TABLA N° 021: COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	47
<b>4. EVALUACIÓN</b>	<b>47</b>
4.1. Evaluación Social	47
4.1.2 Beneficios sociales	47
TABLA N° 022 : Beneficios Sociales Anuales del Proyecto	48
4.1.3 Costos sociales	48
TABLA N° 023 : COSTOS A PRECIOS SOCIALES	48
4.1.4 Criterios de decisión	50



4.1.5 Análisis de incertidumbre	50
4.2. Evaluación privada	51
4.3. Análisis de Sostenibilidad	52
4.4. Financiamiento de la inversión del proyecto	52
4.5. Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada	53
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>54</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b>	<b>55</b>
<b>7. ANEXOS</b>	<b>56</b>



---

# RESUMEN EJECUTIVO

---



## 1. RESUMEN EJECUTIVO

### 1.1. Información General

#### a. Nombre del Proyecto:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SUB SECTOR TIABAYA DEL DISTRITO DE TIABAYA DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA".

#### b. Institucionalidad

##### Unidad formuladora

Nivel de Gobierno:	Gobierno Local
Entidad:	Municipalidad Distrital de Tiabaya
Nombre de la UF:	UF Municipalidad Distrital de Tiabaya
Responsable de la UF:	Katia Valeria Silva Cisneros

##### Unidad Ejecutora

Nivel de Gobierno:	Gobierno Local
Entidad:	Municipalidad Distrital de Tiabaya
Nombre de la UF:	UE Municipalidad Distrital de Tiabaya
Responsable de la UF:	Efrain Charres Mestas

#### Localización del Proyecto

##### Ubicación Política

- UBIGEO : 040123
- DEPARTAMENTO : Arequipa
- PROVINCIA : Arequipa
- DISTRITO : Tiabaya
- LOCALIDAD : Sub Sector Tiabaya



## Ubicación Geográfica

→ Altitud : 2172.40 m.s.n.m.

### 1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Para el diagnóstico del Proyecto “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SUB SECTOR TIABAYA DEL DISTRITO DE TIABAYA DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA, DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA” se utiliza información primaria y secundaria como base para el análisis, interpretación y medición de la situación actual, lo cual contribuirá a la adecuada identificación del proyecto tomando en consideración la población afectada, el territorio, la unidad productora, así como otros agentes involucrados. Se considera una tasa de crecimiento intercensal de 0.99%, y una densidad de 3.6 hab/viv tomando como referencia la población en los dos últimos censos Nacionales 2007 y 2017 y el padrón de los 770 beneficiarios. Se tiene una población en el último año un total de 3094.

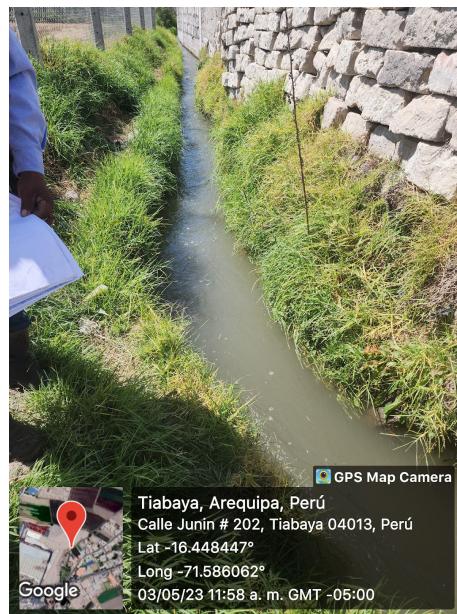
La principal actividad económica en Tiabaya es la agricultura, dedicada principalmente al cultivo de verduras y frutas, actualmente es una de los principales productores de ajo arequipeño, apio y hortalizas en el sur del país, orientadas a la agroindustria y a la exportación.

### Unidad Productora

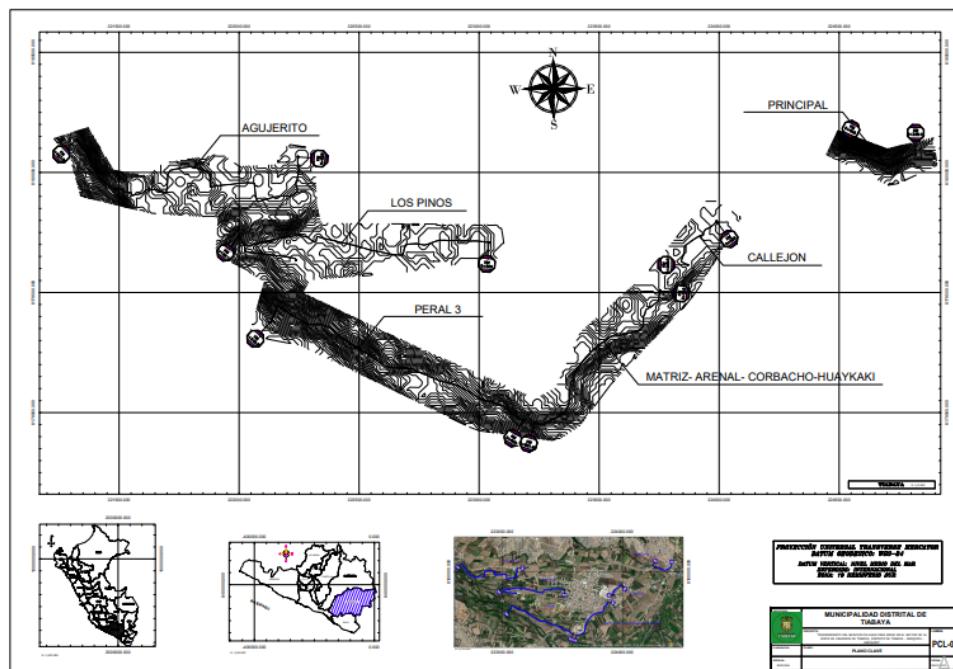
Los canales de riego en el Subsector de Tiabaya ofrecen un deficiente servicio de provisión de agua de riego, esto debido al deterioro de infraestructura de los canales de conducción que se encuentran en la área, y la maleza que ha cubierto gran parte de los canales como se puede observar en las siguientes imágenes realizadas en el área del proyecto (IMAGEN N°1).



### IMAGEN N° 01: CANAL CUBIERTO DE MALEZA EN TIABAYA



### IMÁGEN N 02° : UBICACIÓN DE CANALES DE RIEGO A INTERVENIR - TIABAYA





La actual oferta de agua en el Subsector de Tiabaya es de 1.09 MMC como mínimo en el mes de febrero MMC y 1.21 MMC como máximo en los meses Enero, Marzo, mayo, julio, agosto, octubre y diciembre. (Mayor Detalle Ver Balance Hídrico)

Dentro de los grupos sociales involucrado en el proyecto están la población de Tiabaya, así como las entidades locales las cuales apoyaran en su ejecución, la posterior operación y mantenimiento de la UP.

### Objetivo del proyecto

El objetivo central del presente proyecto es proveer un eficiente servicio de provisión de agua para riego en el Sub Sector de Tiabaya.

El proyecto busca intervenir 05 canales de riegos( Canales Principal, Agujerito, Los pinos, Peral 3 y Corvacho) con una tecnología de concreto armado y concreto simple como se observa en la siguiente Tabla.

### Resumen de metas

CANALES	LONGITUD(M)	TIPO DE CANAL	TIPO DE CONCRETO	DIMENSION	CANTIDAD(M3)	COMPUERTAS
PRINCIPAL	338.13	REC	Armado	0.50x1.00	234.52	4
AGUJERITO	1421.41	TRAPEZOIDAL	Simple	0.50x0.50 z=1	380.65	20
LOS PINOS	1356.76	TRAPEZOIDAL	Simple	0.50x0.50 z=1	363.34	25
PERAL 3	1343.75	TRAPEZOIDAL	Armado(49.69m) y Simple(1294.06m)	0.50x1.00 0.50x0.50 z=1	367.05	25
CORVACHO	36.75	TRAPEZOIDAL	Simple	0.50x0.50 z=1	9.84	4

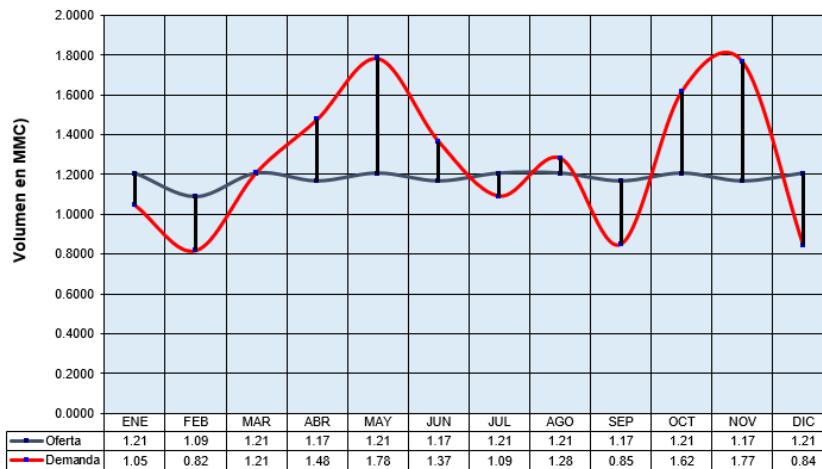
1 medidor de canales de  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$  de  $1.30 \times 0.65$

### FORMULACIÓN

El horizonte de evaluación para el presente proyecto es de 10 años. En el Gráfico N 01, presenta la oferta y demanda del recurso hídrico.,Donde los meses como mayor demanda hídrica son Mayo y Noviembre y los meses con menor demanda hídrica son febrero y septiembre.. Para el cálculo se utilizó 05 cultivos principales que se realizan en la zona como son ajo, nabo, coliflor, lechuga y Apio.



### GRÁFICO N° 1 : OFERTA Y DEMANDA DE AGUA EN SITUACIÓN ACTUAL



- El proyecto abarca un área de 595.95 ha. de acuerdo con la disponibilidad de área bajo riego de los beneficiarios directos del proyecto, y considerando la acreditación hídrica emitida por la ALA Chili. Sin embargo para el estudio actual del proyecto se considerará 133.13 ha.
- La modalidad de ejecución del proyecto será por Administración Directa.
- Cronograma de Ejecución Física. El plan de implementación, es un instrumento de gestión del proyecto que debe orientar a quienes se encargaran de su ejecución, en el desarrollo de las actividades y la obtención de los recursos a tal efecto. Dicho plan incluye el cronograma de inversión física y financiera que está previsto para 06 meses de ejecución para este proyecto.
- Cronograma de Ejecución Financiera. La ejecución financiera tiene un periodo en la fase de ejecución de 06 meses, los desembolsos que se presentan son realizados de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Los costos del proyecto para la Alternativa única es un total de S/. 4,116,762.08, para lo cual se consideran las metas físicas descritas anteriormente, obras provisionales e Impacto ambiental, el detalle se puede observar en el Resumen Presupuesto



## ***Resumen del Presupuesto***

<b>Proyecto</b>	<b>"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN EL SECTOR DE LA JUNTA DE USUARIOS DE TIABAYA, DISTRITO DE TIABAYA - AREQUIPA - AREQUIPA"</b>	
<b>Cliente</b>	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA	
<b>Departamento</b>	AREQUIPA	
<b>Provincia</b>	AREQUIPA	
<b>Distrito</b>	TIABAYA	<i>Costo a :</i> <b>Julio - 2023</b>

<b>Item</b>	<b>Descripción Sub presupuesto</b>	<b>Costo Directo</b>									
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS Y CONSTRUCCIONES PRELIMINARES	184,182.16									
02	CANAL PRINCIPAL	226,563.57									
03	CANAL AGUERITO	682,399.34									
04	CANAL LOS PINOS	660,667.25									
05	CANAL PERAL 3	654,519.13									
06	CANAL CORBACHO	20,421.31									
07	IMPACTO AMBIENTAL - VARIOS	37,863.06									
		<b>H28</b>									
<b>SUB TOTAL COSTO DIRECTO</b>		<b>2,466,615.82</b>									
<table border="1"> <tr> <td><b>Mano de Obra</b></td> <td><b>1,225,707.14</b></td> </tr> <tr> <td><b>Materiales</b></td> <td><b>1,008,921.66</b></td> </tr> <tr> <td><b>Equipo</b></td> <td><b>231,187.02</b></td> </tr> <tr> <td><b>Servicios</b></td> <td><b>800.00</b></td> </tr> </table>			<b>Mano de Obra</b>	<b>1,225,707.14</b>	<b>Materiales</b>	<b>1,008,921.66</b>	<b>Equipo</b>	<b>231,187.02</b>	<b>Servicios</b>	<b>800.00</b>	
<b>Mano de Obra</b>	<b>1,225,707.14</b>										
<b>Materiales</b>	<b>1,008,921.66</b>										
<b>Equipo</b>	<b>231,187.02</b>										
<b>Servicios</b>	<b>800.00</b>										
<table border="1"> <tr> <td><b>COSTO DIRECTO</b></td> <td><b>2,466,615.82</b></td> </tr> <tr> <td>GASTOS GENERALES</td> <td>20 %</td> <td>493,323.16</td> </tr> <tr> <td>UTILIDAD</td> <td>8 %</td> <td>197,329.27</td> </tr> </table>			<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>2,466,615.82</b>	GASTOS GENERALES	20 %	493,323.16	UTILIDAD	8 %	197,329.27	
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>2,466,615.82</b>										
GASTOS GENERALES	20 %	493,323.16									
UTILIDAD	8 %	197,329.27									
<table border="1"> <tr> <td><b>SUB TOTAL</b></td> <td><b>3,157,268.25</b></td> </tr> <tr> <td>IGV</td> <td>18 %</td> <td>568,308.29</td> </tr> </table>			<b>SUB TOTAL</b>	<b>3,157,268.25</b>	IGV	18 %	568,308.29				
<b>SUB TOTAL</b>	<b>3,157,268.25</b>										
IGV	18 %	568,308.29									
<table border="1"> <tr> <td><b>COSTO DE EJECUCION DE OBRA</b></td> <td><b>3,725,576.54</b></td> </tr> </table>			<b>COSTO DE EJECUCION DE OBRA</b>	<b>3,725,576.54</b>							
<b>COSTO DE EJECUCION DE OBRA</b>	<b>3,725,576.54</b>										
<table border="1"> <tr> <td>SUPERVISION</td> <td>7.50 %</td> <td>279,418.24</td> </tr> <tr> <td>EXPEDIENTE TECNICO</td> <td>1.00 %</td> <td>37,255.77</td> </tr> <tr> <td>GASTOS DE GESTION</td> <td>2.00 %</td> <td>74,511.53</td> </tr> </table>			SUPERVISION	7.50 %	279,418.24	EXPEDIENTE TECNICO	1.00 %	37,255.77	GASTOS DE GESTION	2.00 %	74,511.53
SUPERVISION	7.50 %	279,418.24									
EXPEDIENTE TECNICO	1.00 %	37,255.77									
GASTOS DE GESTION	2.00 %	74,511.53									
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>4,116,762.08</b>									
<i>Son : CUATRO MILLONES CIENTO DIECISEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS CON 08/100 NUEVOS SOLES</i>											

## **EVALUACIÓN**

El proyecto de "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SUBSECTOR TIABAYA DEL DISTRITO DE TIABAYA DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA" beneficiara 770 empadronados y 595.95 ha de cultivo en el Sub Sector de Tiabaya. Es así, que se considera la metodología Costo/beneficio como la adecuada para cuantificar monetariamente los beneficios del proyecto, obteniendo un VAN de 10,200,532 y la un 62% de TIR. El índice



de cobertura de los ingresos es de 2.58, lo que significa que los Ingresos tarifa por cantidad son superiores a los costos de operación y mantenimiento con proyecto. Así mismo, se tiene una tarifa ya establecida de 7.60 por la Junta de Usuarios de riego del Sub Sector Tiabaya.

### INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL

Tipo	Criterio de elección**	Alternativa 1
Costo / Beneficio*	Valor Actual Neto (VAN)	10,200,532
	Tasa Interna de Retorno (TIR)	62%

- El órgano responsable de la Operación y Mantenimiento del proyecto, es la Junta de Usuarios de riego del Sub Sector Tiabaya y cuenta con los conocimientos necesarios y la capacidad financiera para cubrir los costos de operación y mantenimiento, cuya fuente de ingresos proviene de las tarifas de agua que pagan los usuarios mensualmente.

### CONCLUSIONES

Considerando como base los indicadores obtenidos de rentabilidad obtenidos con el presente estudio y la necesidad de la población se considera que el presente proyecto debe ser declarado VIABLE debido a que propone una solución óptima a la problemática del deficiente servicio de provisión de agua para riego en el Sub Sector de Tiabaya creando una rentabilidad positiva y mejorando la productividad agrícola de la zona.

### RECOMENDACIONES

Continuar con el proceso de ejecución del proyecto, considerando todos los estudios de ingeniería básica necesarios para el diseño ingenieril que garantice la sostenibilidad del proyecto.



## 2. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTO

### 2.1. Diagnóstico

Para el diagnóstico del Proyecto “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SUB SECTOR TIABAYA DEL DISTRITO DE TIABAYA DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA, DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA” se utilizará información primaria y secundaria como base para el análisis, interpretación y medición de la situación actual, lo cual contribuirá a la adecuada identificación del proyecto tomando en consideración la población afectada, el territorio, la unidad productora, así como otros agentes involucrados.

#### 2.1.1. Población afectada

Los beneficiarios del proyecto pertenecen al Subsector Tiabaya y al Comité de Riego del mismo nombre, el cual tiene 770 empadronados en total (Ver Padron), que corresponde a la Junta de Usuarios del Sub Sector Tiabaya.

#### Población Total

La población afectada corresponde al distrito de Tiabaya, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa. Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, el distrito de Tiabaya tiene una población de 16,191 habitantes, a diferencia del año 2007, cuya población era de 14 677. Este incremento se debe al desarrollo de actividades extractivas (minería), por el canon minero de la empresa Cerro Verde, siendo así el distrito, con área de influencia directa de dicho centro minero.

También se debe este crecimiento al turismo, ya que durante los últimos años se incrementaron los servicios turísticos.

**TABLA N° 01: POBLACIÓN DEL DISTRITO DE TIABAYA**

Años	Población
Población 2007	14 677
Población 2017	16 191



Fuente: INEI Censo Nacional de Población y Vivienda 2007-2017.

### Población Urbana y Rural

El distrito de Tiabaya es una zona que aún mantiene pequeños rasgos rurales. Según el Censo del año 2007 se observa que la población urbana comprende 14,036 habitantes y la población rural comprende 641 habitantes. Sin embargo, de acuerdo al Censo del año 2017 se dio a conocer que el distrito de Tiabaya se está convirtiendo en una zona eminentemente urbana con 15,765 habitantes, mientras que en lo rural con 426 habitantes.

Esto se debe a que durante los últimos años en el distrito de Tiabaya la población se ha ido incrementando a causa de la migración interna y externa por parte de la población hacia la zona.

**TABLA N°02 : POBLACIÓN URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE TIABAYA**

Tipo de población	2007	2017
<b>Población Urbana</b>	14 036	15 765
<b>Población Rural</b>	641	426
<b>Población Total</b>	14677	16191

Fuente: INEI Censo Nacional de Población y Vivienda 2007-2017.

Es así que se considera una tasa de crecimiento intercensal de 0.99%, y una densidad de 3.6 hab/viv tomando como referencia la población en los dos últimos censos Nacionales 2007 y 2017 y el padrón de los 770 beneficiarios. Se puede observar la población proyectada beneficiaria en el siguiente cuadro, siendo en el último año un total de 3094.



**TABLA N° 03: POBLACIÓN PROYECTADA BENEFICIARIA**

NUM	AÑO	POBLACIÓN
BASE	2023	2772
0	2024	2800
1	2025	2828
2	2026	2856
3	2027	2885
4	2028	2914
5	2029	2943
6	2030	2973
7	2031	3003
8	2032	3033
9	2033	3063
10	2034	3094

### **Desarrollo Urbano en Tiabaya**

La población urbana del distrito de Tiabaya se incrementó en el censo del 2007 al 2017, esto debido a que la mayoría de las personas buscan mejorar sus condiciones de vida, de tal forma que empezaron a habitar terrenos no aptos para vivienda, como en los cerros. Dónde parte de la población pone en peligro sus vidas por los derrumbes que suceden en la zona .

Tiabaya es uno de los centros agrícolas más importantes de Arequipa. Donde la población se dedica al cultivo de las verduras, apio, ajo y frutas. Siendo esta su principal actividad económica.

Cabe recalcar que su desarrollo urbano se beneficia del turismo ya que se encuentra en el margen derecho del río Chili.



## Aspecto demográfico

En el censo Nacional del 2007, la población total fue de 14677, formada por 7189 Hombres, y 7488 Mujeres. Así mismo, en el Censo Nacional del 2017 se tuvo una población de 16191, formada por 7794 Hombres y 8407 Mujeres como se observa en las siguientes tablas.

**TABLA N° 04 : POBLACION CENSADA POR AREA URBANA Y RURAL Y SEXO 2007**

	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
DISTRITO TIABAYA	14 677	7 189	7 488	14 036	6 851	7 185	641	338	303
Menores de 1 año	247	131	116	232	128	104	15	3	12
De 1 a 4 años	14	9	5	12	8	4	2	1	1
De 5 a 9 años	256	126	130	244	118	126	12	8	4
De 10 a 14 años	288	164	124	280	162	118	8	2	6
De 15 a 19 años	290	148	142	276	139	137	14	9	5
De 20 a 24 años	294	153	141	279	147	132	15	6	9
De 25 a 29 años	276	143	133	266	137	129	10	6	4
De 30 a 34 años	212	106	106	208	104	104	4	2	2
De 35 a 39 años	221	100	121	209	94	115	12	6	6
De 40 a 44 años	178	73	105	169	72	97	9	1	8
De 45 a 49 años	151	69	82	142	63	79	9	6	3
De 50 a 54 años	125	65	60	122	63	59	3	2	1
De 55 a 59 años	509	247	262	486	237	249	23	10	13
De 60 a 64 años	448	211	237	428	199	229	20	12	8
De 65 y más años	1 060	491	569	997	455	542	63	36	27

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007.

**TABLA N° 05 : POBLACION CENSADA POR AREA URBANA Y RURAL Y SEXO 2017**

	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
DISTRITO TIABAYA	16 191	7 784	8 407	15 765	7 572	8 193	426	212	214
Menores de 1 año	229	100	129	222	98	124	7	2	5
De 1 a 4 años	1 102	543	559	1 068	526	542	34	17	17
De 5 a 9 años	1 297	648	649	1 265	630	635	32	18	14
De 10 a 14 años	1 250	619	631	1 224	608	616	26	11	15
De 15 a 19 años	1 373	702	671	1 341	687	654	32	15	17
De 20 a 24 años	1 413	708	705	1 372	690	682	41	18	23
De 25 a 29 años	1 345	664	681	1 308	646	662	37	18	19
De 30 a 34 años	1 357	646	711	1 317	625	692	40	21	19
De 35 a 39 años	1 173	548	625	1 157	539	618	16	9	7
De 40 a 44 años	1 090	489	601	1 071	481	590	19	8	11
De 45 a 49 años	962	437	525	943	425	518	19	12	7
De 50 a 54 años	821	381	440	798	370	428	23	11	12
De 55 a 59 años	696	342	354	680	334	346	16	8	8
De 60 a 64 años	598	282	316	569	268	301	29	14	15
De 65 y más años	1 485	675	810	1 430	645	785	55	30	25

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017.



## Aspectos socioeconómicos

Con respecto a la Población Económica Activa en el Censo Nacional Realizado el 2017 por el INEI, se identificó una PEA de 7542 personas, teniendo una mayor concentración los grupos de edad de 30 a 44 años y de 45 a 64 años de edad. Por otro lado se identificó 653 personas desocupadas y 5019 que no formaban parte de la PEA.

**TABLA N° 06: PEA - DISTRITO DE TIABAYA 2017**

Provincia, distrito, área urbana y rural, sexo y condición de actividad económica	Total	Grupos de edad			
		14 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
DISTRITO TIABAYA	12 561	4 379	3 620	3 077	1 485
PEA	7 542	2 033	2 801	2 307	401
Ocupada	6 889	1 803	2 594	2 129	363
Trabajando por algún ingreso	6 238	1 573	2 418	1 948	299
No trabajó pero tenía trabajo	135	53	51	26	5
No trabajó pero tenía algún negocio propio	176	90	42	33	11
Realizó algún trabajo ocasional	179	58	46	65	10
Realizó labores en la chacra o en la crianza de animales	135	15	33	52	35
Ayudando a un familiar sin pago	26	14	4	5	3
Desocupada	653	230	207	178	38
Buscando trabajo	653	230	207	178	38
NO PEA	5 019	2 346	819	770	1 084
Al cuidado del hogar y no buscó trabajo	926	226	308	251	141
No trabajó ni buscó trabajo <sup>1/</sup>	4 093	2 120	511	519	943

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017.

## Agricultura

El reporte del BCRP sobre la actividad Económica en la región Arequipa 2016, menciona que la región cuenta con ventajas naturales propicias para el desarrollo del sector (varios pisos ecológicos, condiciones climáticas que facilitan el cultivo a lo largo del año y la obtención de altos rendimientos), infraestructura de riego y mejores prácticas agronómicas. Asimismo, el BCRP recalca el alto potencial de Arequipa para el desarrollo del sector sobre la base de una agricultura que utilice sistemas de gestión, producción, tecnologías y de calidad modernos y que destina sus productos a mercados más amplios, en particular del exterior, aprovechando las preferencias arancelarias obtenidas en los acuerdos comerciales suscritos por nuestro país. Aproximadamente 2 millones de hectáreas califican como superficie aprovechable con fines agropecuarios y, de este total, 148 mil hectáreas corresponden a superficie agrícola, 1,5 millones a pastos naturales y la diferencia a



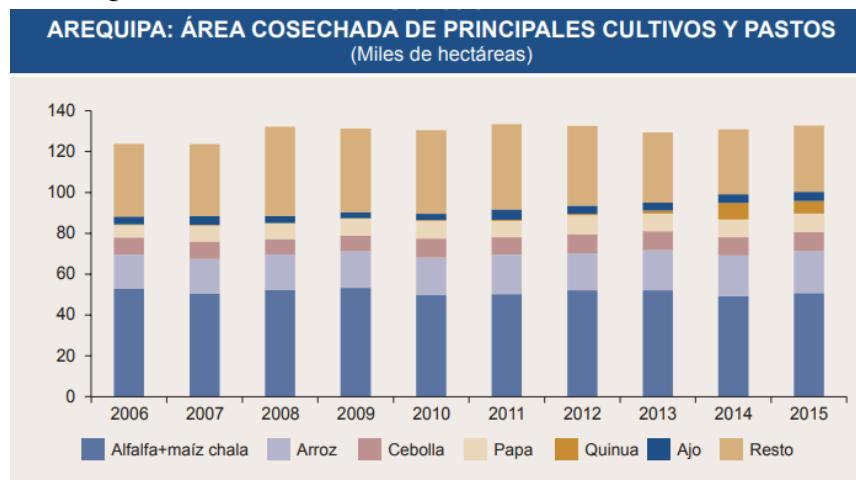
montes, bosques y otras clases de tierras. El área cultivada en Arequipa se ha mantenido relativamente estable en la última década, registrándose un promedio de 130 mil hectáreas anuales. Los cultivos tradicionales y pastos naturales siguen predominando, aunque se observa una cierta diversificación de la cartera de cultivos (por ejemplo, alcachofa, olivo, vid, orégano y palto, y en los últimos años el granado, mandarina, lúcuma y chía, como nuevo cultivo, entre otros). La consolidación y sostenibilidad de la actividad agropecuaria implica una gestión eficiente y equitativa de los recursos hídricos, que compatibilice sus diferentes usos y permita el desarrollo sostenible de la región. En el 2016 el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) aprobó la Política Nacional Agraria, documento elaborado a partir de un proceso de consultas que comprendió a los gobiernos regionales y locales. En ésta se plantea como objetivos específicos el aumento de la competitividad agraria y la inserción a los mercados internacionales, con énfasis en el pequeño productor agrario, y la gestión sostenible de los recursos naturales y la diversidad biológica. (BCRP, 2016 )

Entre los ejes de la Política Nacional Agraria cabe mencionar la mejora sostenible de agua y suelos, seguridad jurídica sobre la tierra, infraestructura y tecnificación del riesgo, financiamiento y seguro agrario, innovación agraria, gestión de riesgo de desastres, reconversión productiva y diversificación, acceso a mercados y sanidad agraria e inocuidad agroalimentaria. En este marco se inscribe la política regional agraria la cebolla y el ajo se ubican como el segundo y quinto cultivos más importantes de la cartera de productos regional, representando el 17 y 5 por ciento del valor de producción agrícola del periodo 2011-2015. Arequipa se constituye en el primer productor nacional de estos cultivos, destacando los altos rendimientos obtenidos, los cuales superan en 22 y 32 por ciento a los correspondientes a nivel nacional. La cebolla es una planta de tamaño pequeño y bulbo compacto, la mayor parte, aproximadamente el 90 por ciento de la producción, se destina al mercado nacional y es la hortaliza de mayor consumo en nuestro país. En Arequipa, la producción se concentra en Camaná y la irrigación de Majes, zonas que presentan características climáticas y de suelos favorables para este cultivo. Los agricultores



pueden clasificarse como tradicionales, la mayoría, y exportadores. Los primeros destinan gran parte de su producción al mercado nacional, mayormente comercializan la aceituna sin procesar y ésta no necesariamente es homogénea, mientras que los segundos producen aceitunas de calidad, están integrados, tecnificados y tienen mayor capacidad de gestión. El Perú es uno de los pocos países en el que la aceituna se puede dejar madurar totalmente en el árbol antes de ser cosechada, obteniéndose un producto de mejor calidad. Sin embargo, se han presentado problemas de presencia de plagas que determinaron que se reemplazará el olivo por otros cultivos de mayor rentabilidad relativa.

**TABLA N° 07 : AREQUIPA ÁREA COSECHADA DE PRINCIPALES CULTIVOS Y PASTOS**



Fuente: Gerencia Regional de Agricultura y Riego.

La principal actividad económica sobre la cual se desenvuelve el pueblo de Tiabaya es la agricultura, dedicada principalmente al cultivo de verduras y frutas, actualmente es una de los principales productores de ajo arequipeño, apio y hortalizas en el sur del país, orientadas a la agroindustria y a la exportación. Es considerado una zona agrícola por la calidad de sus suelos y disponibilidad de agua, por estar ubicado en el margen derecho del río Chili.



## Minería

Actualmente el distrito de Tiabaya viene creciendo gracias al canon minero de la unidad minera Cerro Verde. La mina opera a tajo abierto de donde se extraen principalmente molibdeno y cobre. Esta empresa es uno de los principales productores de cobre del país.

Cabe mencionar que la empresa Cerro Verde, inauguró obras de riego en el distrito de Tiabaya, con el fin de potenciar la producción agrícola de la microcuenca del distrito, Sociedad Minera Cerro Verde (SMCV) realizó diversas obras, con una inversión superior a los S/ 6 millones, para mejorar los canales de regadío ubicados en esa zona y lograr mayor eficiencia en la distribución del agua.

### 2.1.2. El territorio

Respecto al territorio, el proyecto comprende las siguientes características que han sido tomadas en cuenta para el desarrollo del presente estudio.

- i) El área donde se localiza la población afectada

El Distrito de Tiabaya se encuentra ubicado a 2178 msnm, aproximadamente a 8 km. Del cercado de Arequipa, tomado como punto de referencia la Plaza de Armas de Arequipa, a la margen derecha del Río Chili, siendo sus coordenadas 16°23'28" de latitud Sur y 71° 32'58" de longitud Oeste. Según el último Censo Nacional del año 2007 realizada por el INEI es de 14, 677 habitantes.

#### ● Ubicación Geográfica:

Latitud Sur	: 16° 26' 57"
Longitud Oeste	: 71° 35' 27"
Latitud	: -16.4492
Longitud	: -71.5908
Elevación	: 2 218 msnm

#### ● Ubicación Política:

Región	: Arequipa
Provincia	: Arequipa
Distrito	: Tiabaya
Sub Sector	: Tiabaya.



ii) El área donde se ubica la UP a intervenir

La presente Unidad Productora se ubica en el Sub Sector Tiabaya.

Donde se va a intervenir 06 canales de riego los cuales presentan una deteriorada infraestructura afectando negativamente la productividad agrícola de la zona.

**TABLA N° 08: UBICACIÓN DE LA UP**

Nº	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad/Centro poblado	Urbigeo	Dominio Geográfico
1	Arequipa	Arequipa	Tiabaya	SUB SECTOR TIABAYA	040123	Sierra Sur

iii) El área donde se ubican otras UP a las cuales pueden acceder

Adicionales UP que pueden ser identificados cerca del proyecto de mejoramiento de canales de riego se encuentran según el siguiente detalle.

**TABLA N° 09: UP ADICIONALES CERCA DEL ÁREA DEL PROYECTO**

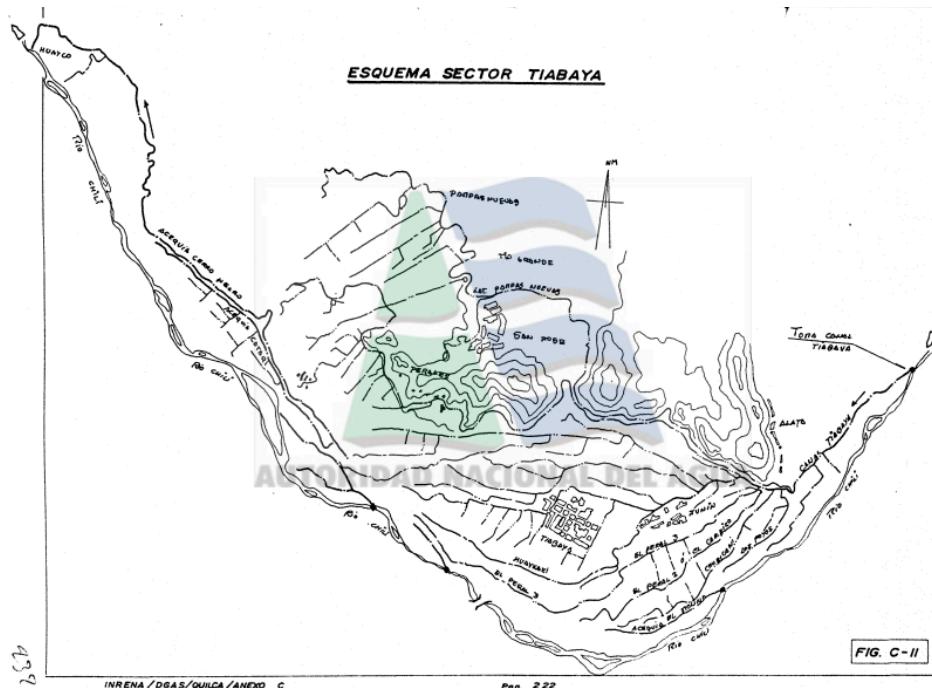
Servicio público	Descripción
<b>Agua potable y Alcantarillado</b>	En la zona urbana las viviendas se abastecen de agua de los reservorios de la Municipalidad de Tiabaya y otros de las conexiones de SEDAPAR. En cuanto al sistema de alcantarillado la zona urbana presenta el servicio de desagüe.
<b>Instituciones Educativas</b>	En la zona de estudio del proyecto existen colegios como: Colegio 40086 Patasagua, Colegio de Ciencias Divino Niño y Colegio Peruano Francés Antoine de Saint-Exupéry, así mismo también se encuentra la Universidad Autónoma San Francisco.
<b>Vivienda</b>	La mayoría de viviendas están construidas de material noble, esto debido a que las construcciones deben ser de calidad y resistentes a movimientos sísmicos.
<b>Energía eléctrica</b>	Las viviendas de la zona de estudio cuentan con el servicio de energía eléctrica por parte de la empresa SEAL.



## Localización del área de estudio del proyecto

El área de estudio para el proyecto de mejoramiento de los canales de riego tiene como área de influencia y estudio el Sub Sector Tiabaya. Para llegar al distrito de Tiabaya se pasa por una vía asfaltada en estado regular, la ruta corresponde al tramo Arequipa y Tiabaya

MAPA N° 01 : ESQUEMA SECTOR TIABAYA



## Localización del área de influencia del proyecto

Comprende la zona geográfica del distrito de Tiabaya, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa que da contexto al problema descrito y que permite definirlos.

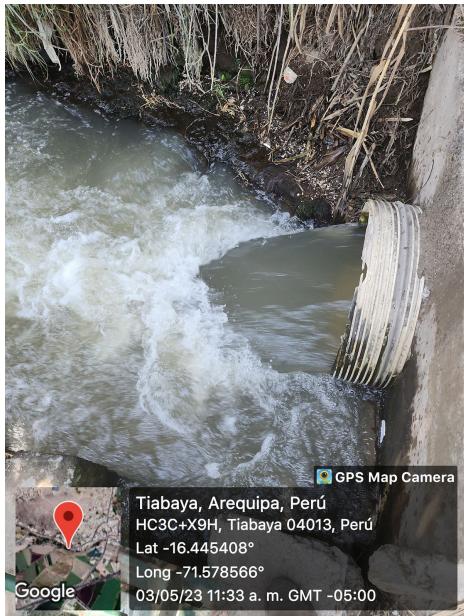
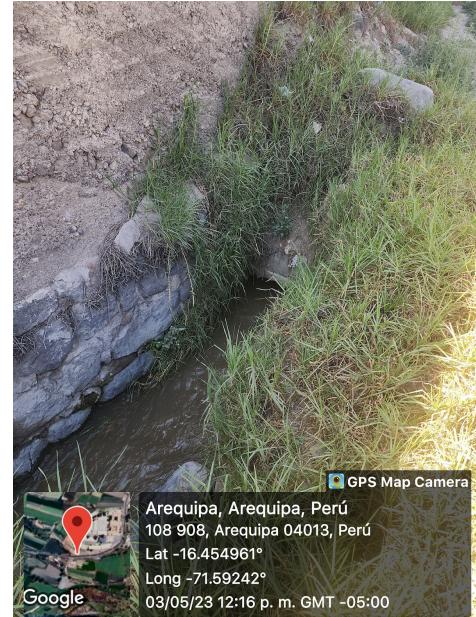
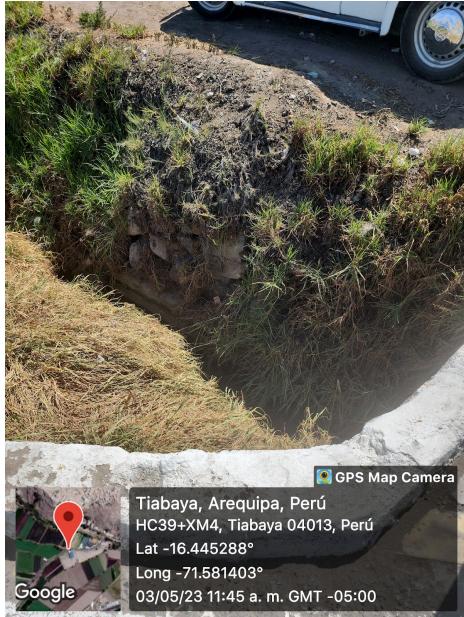
### 2.1.3 Unidad productora

Actualmente los canales de riego en el Subsector de Tiabaya ofrecen un deficiente servicio de provisión de agua de riego, esto debido al deterioro de infraestructura de los canales de conducción que se encuentran en la área, y la maleza que ha cubierto gran parte de los canales como se puede observar en las siguientes imágenes realizadas en el área del proyecto.



## IMÁGENES 01 - 04 CANALES DE RIEGO EN EL SUB SECTOR DE TIABAYAI

Se puede observar el deterioro de la infraestructura y la maleza y escombros que obstruyen los canales.





## Recurso Hídrico

La cuenca Quilca-Chili está ubicada en la vertiente occidental de la Cordillera de Los Andes, y consecuentemente pertenece a la vertiente del Océano Pacífico. Abarca la totalidad de la provincia de Arequipa, al suroeste del territorio peruano, entre la latitud Sur 15°37'50" y 16°47'10" y longitud Oeste 70°49'15" y 72°26'35". El río Quilca-Chili desde sus nacientes, en el distrito de San Antonio de Chuca, toma el nombre de río Sumbay hasta la confluencia con el río Blanco por su margen izquierda. De la confluencia con el río Blanco hasta la confluencia con el río Yura en Palca, toma el nombre de río Chili con una longitud de 88,2 km; desde la confluencia con el Yura hasta la confluencia con el río Siguas toma el nombre de río Vítor con una longitud de 80,7 km, de esta última confluencia hasta el mar se denomina río Quilca con una longitud de 23,5 km. La pendiente promedio del río es del orden del 1,48 %. Desemboca en el Océano Pacífico, cerca del poblado de Quilca.

Vertiente	: Océano Pacífico
Cuenca	: Quilca Chili
Subcuenca	: Quilca Chili
Microcuenca	: Quilca Chili

## Estado Actual del Río Chili

La Autoridad Autónoma del Agua (ANA) informó que el caudal del río Chili es óptimo para la irrigación de chacras en Tiabaya, Uchumayo, entre otras zonas. Detalló que el 95% del caudal está limpio, esto desde que en 2016, comenzó el funcionamiento de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) La Enlozada administrado por la minera Cerro Verde. De acuerdo a la ANA, La Enlozada capta al menos 4 metros cúbicos de aguas residuales del colector Alata, luego, mediante un proceso de limpieza, tres metros cúbicos son devueltos al caudal del río Chili, mientras que 1 metro cúbico es destinado para los trabajos mineros. La institución reguladora señaló que constantemente monitorean y analizan el agua tratada por la PTAR, incluso concluyen que el agua está dentro de los parámetros permisibles para la irrigación de Chacras en todo el cauce del río Chili. Según la

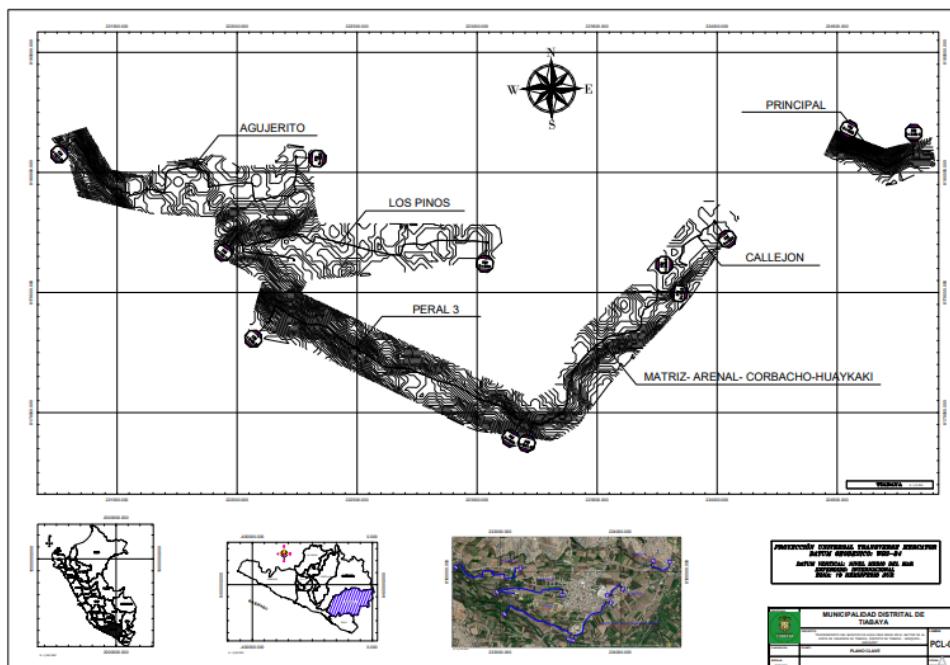


ANA, el agua para consumo humano está garantizado. Las siete represas contienen 410 millones de metros cúbicos para el consumo.

### Niveles de producción

Se está considerando riego por gravedad para el presente proyecto, el cual cuenta con una eficiencia de 40%. Esto provoca que el agua filtre y es una de las causas de los deslizamientos en el sector de Siguas y en la carretera de la Panamericana Sur.

**IMÁGEN N° 05 : UBICACIÓN DE CANALES DE RIEGO A INTERVENIR - TIABAYA**



**TABLA N° 10 : BALANCE HÍDRICO EN SITUACIÓN ACTUAL**

DESCRIPCIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Oferta (m <sup>3</sup> /s)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Demanda (m <sup>3</sup> /s)	0.39	0.34	0.45	0.57	0.67	0.53	0.41	0.48	0.33	0.60	0.68	0.31
Balance (m <sup>3</sup> /s)	0.06	0.11	0.00	0.12	0.22	0.08	0.04	0.03	0.12	0.15	0.23	0.14
Oferta (MMC)	1.21	1.09	1.21	1.17	1.21	1.17	1.21	1.21	1.17	1.21	1.17	1.21
Demanda (MMC)	1.05	0.82	1.21	1.48	1.78	1.37	1.09	1.28	0.85	1.62	1.77	0.84
Balance (MMC)	0.16	0.27	0.00	0.31	0.58	0.20	0.11	0.08	0.32	0.41	0.60	0.36



La actual oferta de agua en el Subsector de Tiabaya es de 1.09 MMC como mínimo en el mes de febrero MMC y 1.21 MMC como máximo en los meses Enero, Marzo, mayo, julio, agosto, octubre y diciembre. (Mayor Detalle Ver Balance Hídrico)

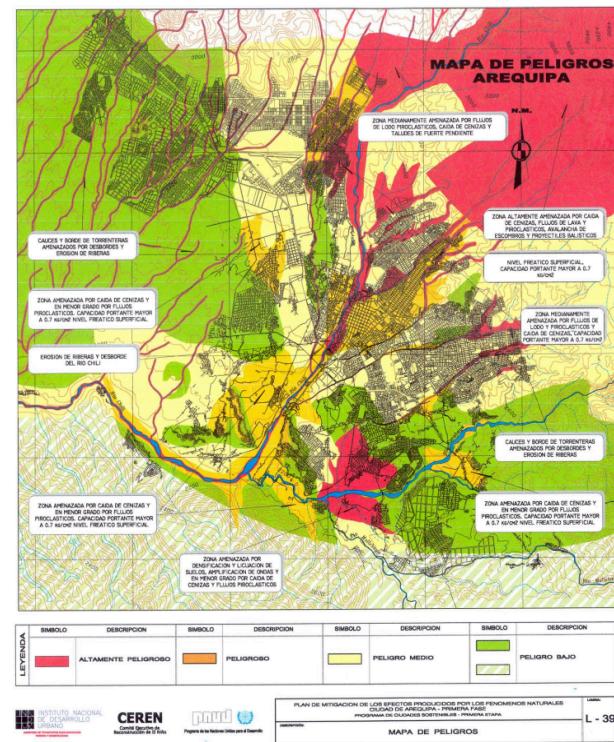
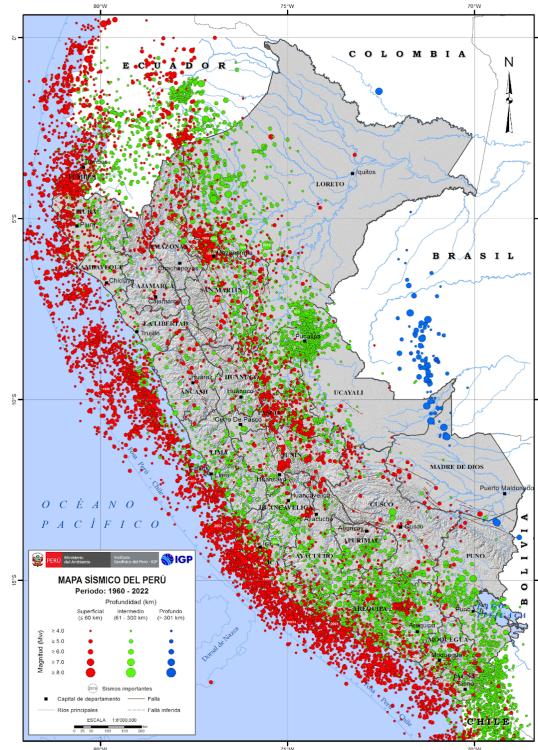
### Capacidades de gestión

- Se está considerando que la UP será gestionada por la Junta de Usuarios del Sub Sector de Tiabaya.

### Vulnerabilidad de la UP frente a los peligros identificados

Se han identificado los peligros que podrían ocurrir en el área de estudio, utilizando como base de estudio fuentes oficiales .

**IMAGEN N° 06 : MAPA SÍSMICO DEL PERÚ Y MAPA DE PELIGROS AREQUIPA**





Fuente: IGP

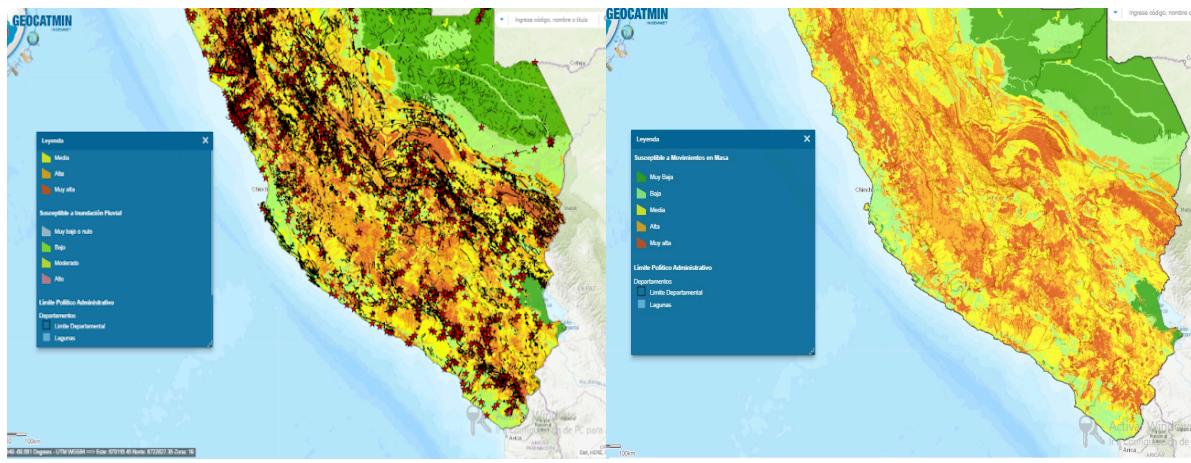
Fuente: SIGRID

## Instituto Geofísico del Perú

El Mapa Sísmico del Perú presenta la distribución espacial de los eventos con magnitudes igual o mayores a M4.0 ocurridos desde 1960 a la actualidad. La información utilizada corresponde a los catálogos del Instituto Geofísico del Perú y de Engdahl & Villaseñor (2002). Los sismos fueron clasificados en función de la profundidad de sus focos en superficiales, intermedios y profundos. En el mapa, el tamaño de los símbolos indica la magnitud del sismo. En el Perú, los sismos tienen su origen en tres fuentes sismogénicas: (1) la superficie de contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana, (2) la deformación de la corteza continental y, (3) la deformación de la corteza oceánica con focos a profundidades superiores a 61 km.

El Mapa Sísmico elaborado por el Instituto Geofísico del Perú sugiere que la peligrosidad sísmica en el Perú es “Alta”. Se observa mayor actividad sísmica en las regiones Centro y Sur, y moderada en el Norte.

**IMAGEN N° 07: MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS, MOVIMIENTOS EN MASA, INUNDACIÓN FLUVIAL Y VOLCANES**



Fuente: GEOCATMIN

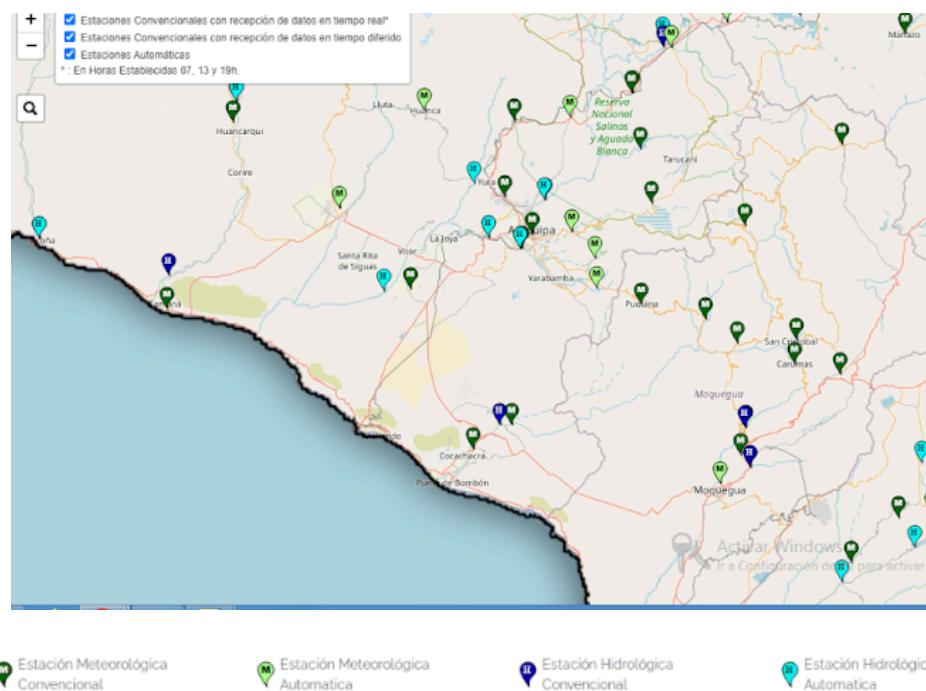
El mapa de peligros geológicos de GEOCATMIN demuestra susceptibilidad e inundación fluvial de nivel moderado en la zona de Arequipa y media-alto de susceptibilidad de



movimiento en masa. En Tiabaya como se puede ver en el mapa se presencia constantes movimientos sísmicos con una magnitud intermedia en la zona. Es así que se recomienda considerar este aspectos a futuro a nivel de estudio definitivo, para desarrollar una adecuada gestión de riesgos.

Así mismo, el mapa Hidrometeorológico generado por el SENAMHI muestra estaciones hidrológicas automáticas, y estaciones meteorológicas convencionales y automáticas en Arequipa.

#### IMAGEN N° 08: MAPA HIDROMETEOROLÓGICO AREQUIPA



Fuente: SENAMHI



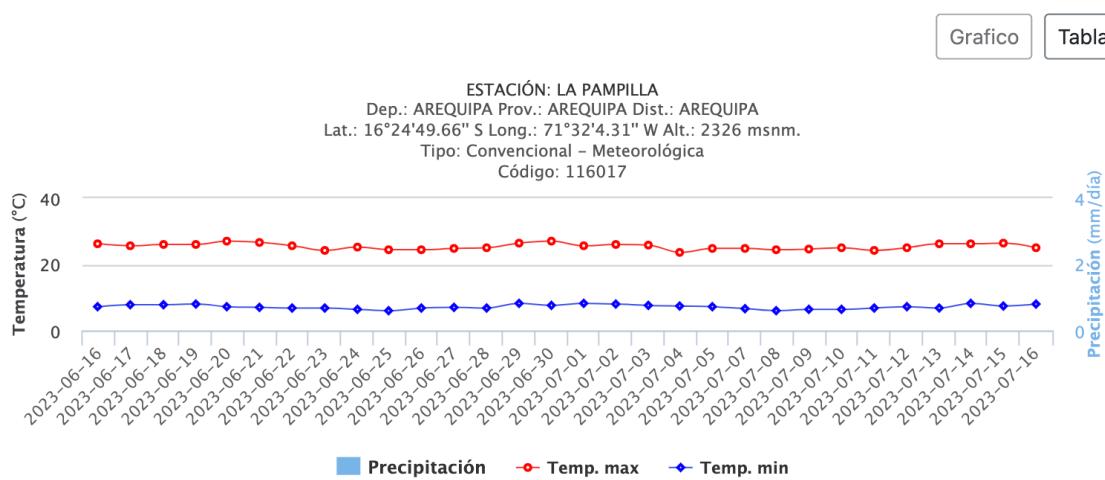
## IMAGEN N° 09 Mapa Hidrogeológico Arequipa



Fuente ANA

El gráfico de la estación La Pampilla de Arequipa presenta información recaudada del mes 06/2023 al 07/2023, donde se observa temperaturas mínimas desde 6°C hasta máximas de 27°C. y una precipitación de 0 mm/día.

### GRÁFICO N° 01: ESTACIÓN LA PAMPILLA - AREQUIPA



Fuente:GEOCATMIN - INGEMMET



## GRÁFICO N° 02: ESTACIÓN PUENTE DEL DIABLO - AREQUIPA

Grafico Tabla



Fuente:GEOCATMIN - INGEMMET

El gráfico de la estación Puente del Diablo de Arequipa presenta información recaudada del mes 06/2023 al 07/2023, donde se muestra un nivel promedio diario del río como mínimo de 1.1425 m y como máximo de 1.16 m.

### 2.1.4 Otros agentes involucrados

Dentro de los grupos sociales involucrado en el proyecto están la población de Tiabaya, así como las entidades locales las cuales apoyaran en su ejecución, la posterior operación y mantenimiento de la UP.

En el cuadro siguiente se puede observar que se describe la posición de cada entidad, intereses y contribución.



**TABLA N° 011: Matriz de involucrados**

Agente involucrado	Posición (Cooperante, Beneficiario, Oponente, Perjudicado)	Problemas percibidos	Intereses o expectativas	Contribución
Municipalidad Distrital de Tiabaya	Cooperante	Infraestructura de riego y superficie agrícola en riesgo.	Preservar la infraestructura de servicios construida y proteger la superficie agrícola en riesgo	Capacidad instalada para el desarrollo del proyecto siendo la Unidad Ejecutora
Población Afectada Productores del Sub Sector Tiabaya	Beneficiario	Infraestructura de riego y superficie agrícola en riesgo.	Mejorar los niveles de productividad agropecuaria	Aporte de mano de obra no calificada, compromiso de O&M y compromiso de pago de tarifa por uso de agua.
Autoridad Local de Agua (ALA)	Cooperante	Inadecuado uso de los recursos hídricos	Formalización del uso de los recursos hídricos	Brindar facilidades para la obtención de la licencia de uso de agua y acreditación hídrica

## 2.2 Definición del problema central, sus causas y efectos

### 2.2.1 Problema Central

**TABLA N° 012: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL**

Descripción del problema central	Indicador	Descripción del indicador
Deficiente Servicio de Provisión de Agua para riego	Sistemas de Riego en mal estado	Mide el número de sistemas de riego en mal estado existente, que se utiliza para irrigar la superficie bajo riego.



## 2.2.2.Causas

**TABLA N° 013 : CAUSAS DIRECTAS E INDIRECTAS**

Causas Directas (CD)	Sustento	Causas Indirectas
Insuficiente disponibilidad de agua para riego	Se verifica la presencia de vegetación, la mayor parte de los canales de distribución están revestidos de concreto claramente deteriorado, originando grandes pérdidas por infiltración.	Inadecuada infraestructura de conducción.
Deficiente gestión de agua para riego	Actualmente, los usuarios carecen de conocimientos sobre mantenimiento de la infraestructura de riego, evidenciándose en los canales y bocatomas llena de vegetación y fisuras. Asimismo existe una mala gestión administrativa del uso de agua.	Deficiente operación y mantenimiento del sistema de riego.
		Débil organización de usuarios en la gestión.

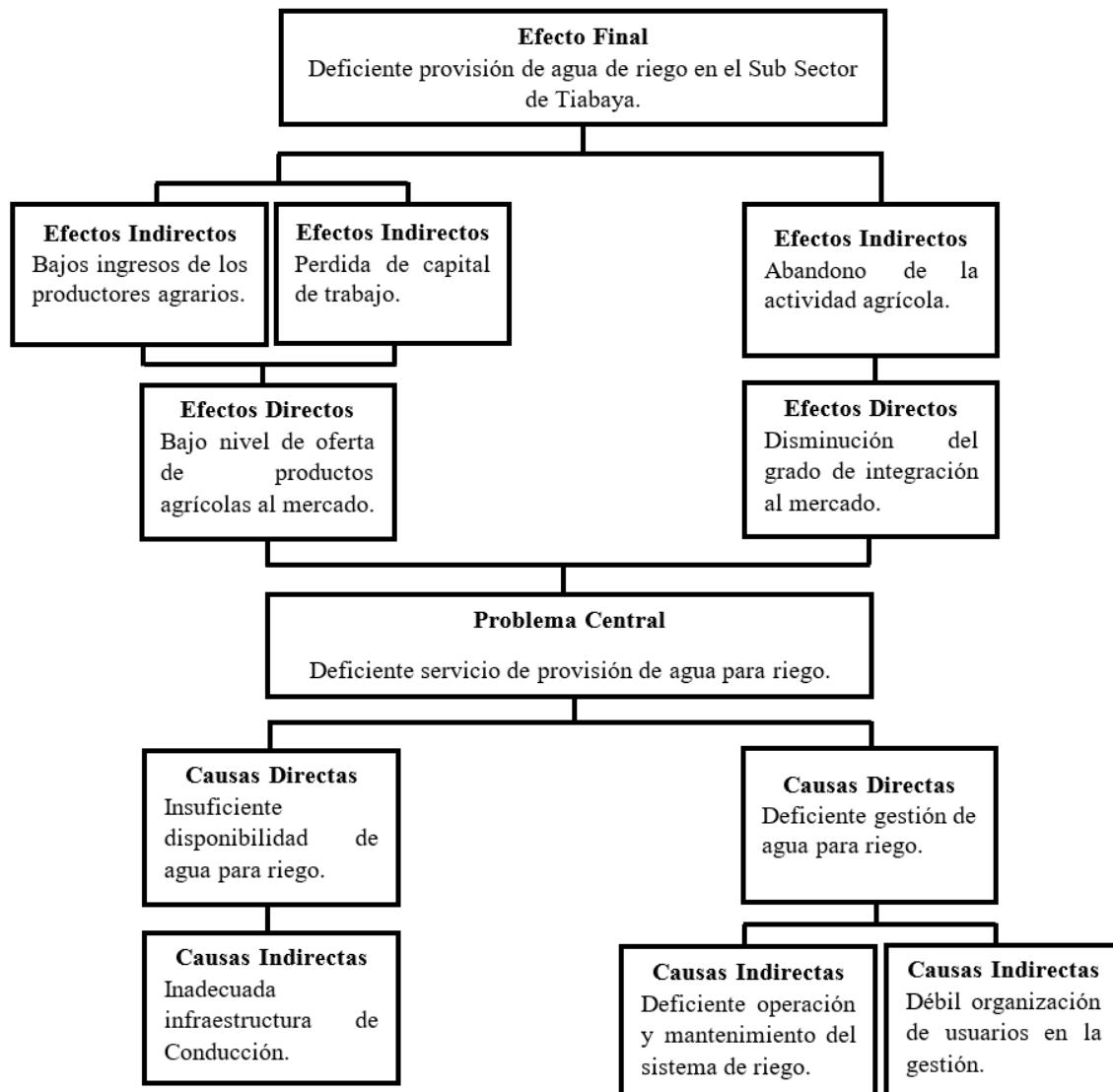
## 2.2.3. Efectos Directos

**TABLA N° 014 : EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

Efectos Directos (ED)	Sustento	Efectos Indirectos (EI)
Bajo nivel de oferta de productos agrícolas al mercado.	Gran parte de los pobladores manifiestan que sus ingresos económicos han bajado y que en parte es debido a la falta del recurso hídrico para regar sus cultivos	Bajos ingresos de los productores agrarios. Pérdida de capital de trabajo.
Disminución del grado de integración al mercado.	Debido a la escasez de agua, el volumen de producción disminuye cada año reduciendo su participación en el mercado local y regional. Es así que los pobladores han decidido reducir su variedad de productos agrícolas (cebolla roja entre otros).	Abandono de la actividad agrícola.



## ÁRBOL DE PROBLEMAS



## 2.3 Planteamiento del proyecto

### 2.3.1 Objetivo del proyecto

El objetivo central del presente proyecto es proveer un eficiente servicio de provisión de agua para riego en el Sub Sector de Tiabaya.



**TABLA N° 015: OBJETIVO CENTRAL**

Descripción del objetivo central	Indicador*	Descripción del indicador*
Eficiente Servicio de Provisión de Agua para riego	Sistemas de riego en buen estado.	Mide el número de sistemas de riego en buen estado existentes, que se utilizan para irrigar la superficie bajo riego.

## Medios fundamentales

**TABLA N° 016 : MEDIOS FUNDAMENTALES**

Nº	Medios fundamentales (componentes)	Acciones	
1	Adecuada infraestructura de conducción.	Construcción	Canal de conducción
2	Eficiente operación y mantenimiento del sistema de riego.	Implementación	Capacidades al personal responsable de la U.P. en operación y mantenimiento.
			Capacidades a los beneficiarios referente a la operación y mantenimiento.

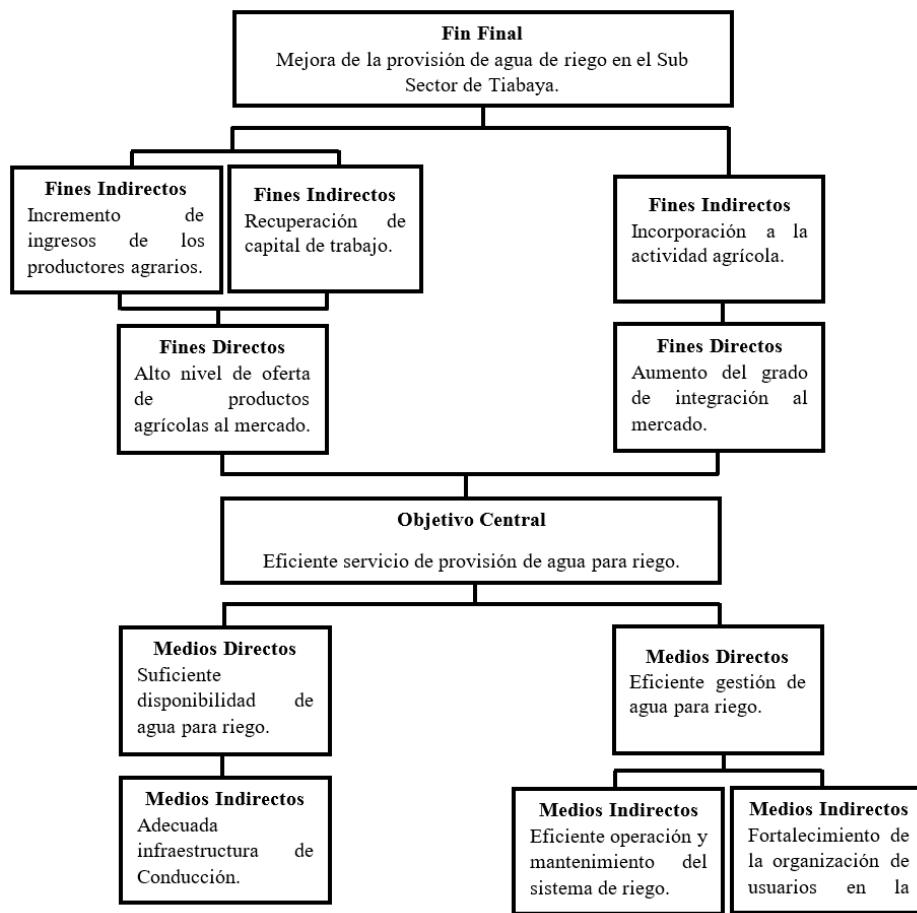
## Fines directos

**TABLA N° 017 : FINES DIRECTOS**

Fines directos (FD)	Fines Indirectos (FI)
Alto nivel de oferta de productos agrícolas al mercado.	Incremento de ingresos de los productores agrarios.
	Recuperación de capital de trabajo.
Aumento del grado de integración al mercado.	Incorporación a la actividad agrícola.



## ÁRBOL DE OBJETIVOS



### 2.3.2 Planteamiento de alternativas de soluciones

Considerando como base del análisis de las acciones que concretarán los medios fundamentales y en relación con el objetivo central se tiene como única alternativa que aborde la problemática es el mejoramiento de 05 canales ubicados en el Sub sector Tiabaya. Esto para poder proveer un eficiente servicio de provisión de agua para riego.

**TABLA N° 018 : PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN**

Alternativa de Solución	Detalle Técnico			Características relevantes para el diseño técnico preliminar	Norma técnica
	Tamaño	Localización	Tecnología		
Alternativa Unica	Caudal máximo	Canales Principal,	Concreto Simple y	En función de las características de la	Norma E.060



	del canal de nnn m <sup>3</sup> /s	Agujero, Los pinos, Peral 3 y Corvacho	Concreto Armado	zona de recarga de la cuenca hidrográfica se ha planteado mejorar su capacidad de conducción.	Concreto Armado - R.N.E y Especificaciones Técnicas
--	------------------------------------	--	-----------------	---	---

### 3. FORMULACIÓN

El Ciclo de Inversión es el proceso mediante el cual un proyecto de inversión es concebido, diseñado, evaluado, ejecutado y genera sus beneficios para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país. Consta de las 4 fases siguientes:

IMAGEN N° 010 : CICLO DE INVERSIÓN - PI



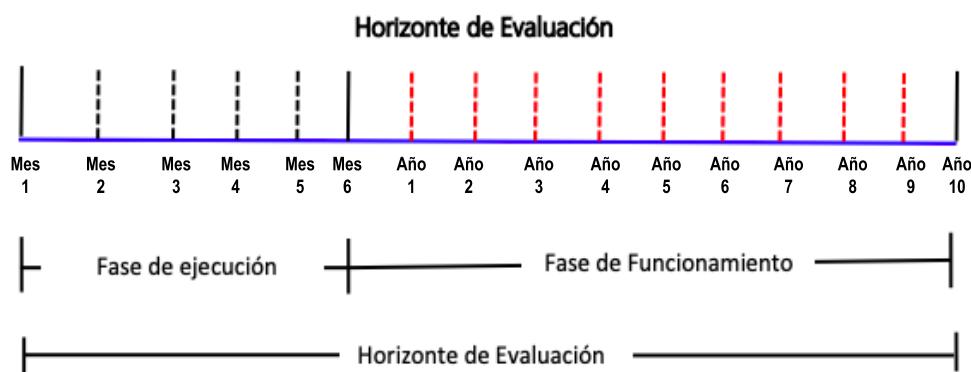
El presente proyecto se encuentra en la fase de **Formulación y Evaluación (FyE)**, que comprende la formulación del proyecto, de aquellas propuestas de inversión necesarias para alcanzar las metas establecidas en la programación multianual de inversiones, y la evaluación respectiva sobre la pertinencia del planteamiento técnico del proyecto de inversión considerando los estándares de calidad y niveles de servicio aprobados por el Sector, el análisis de su rentabilidad social, así como las condiciones necesarias para su sostenibilidad.



### 3.1. Horizonte de evaluación del proyecto

La Fase de Ejecución corresponde al tiempo previsto para la elaboración de los expedientes técnicos o documentos equivalentes, y la ejecución física del proyecto. Este último período incluye los tiempos requeridos para hacer las contrataciones, permisos o licencias. Por su parte, la Fase de Funcionamiento considera el tiempo esperado en el que la UP brindará servicios a la población beneficiaria. Es así que el horizonte de evaluación de proyectos de inversión pública ha sido establecido en hasta 10 años por el Invierte pe para el caso de los proyectos de mejoramiento de riego.

IMAGEN N° 011 : HORIZONTE DE EVALUACIÓN



### 3.2. Análisis del mercado del servicio

#### 3.2.1 Análisis de la demanda del servicio:

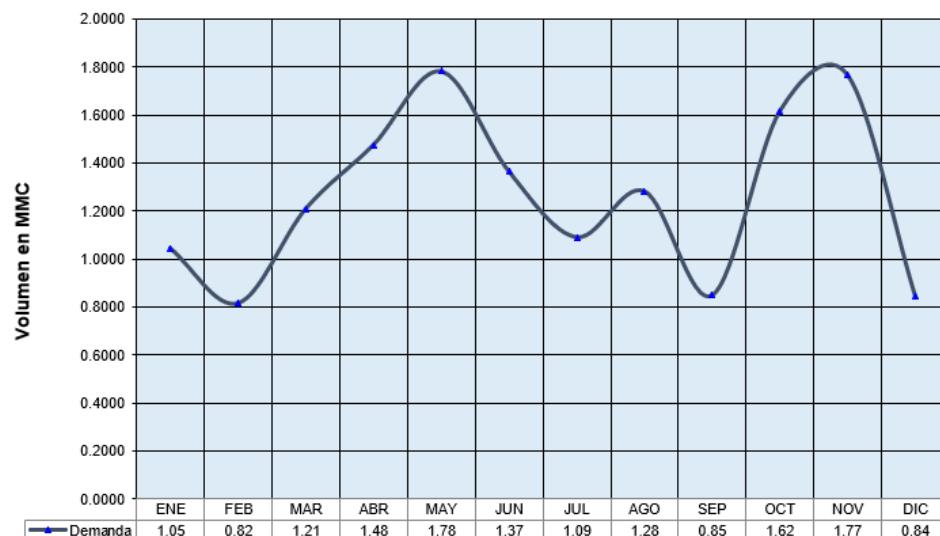
Los 05 canales a intervenir con el proyecto son el Canal Principal, Agujerito, Los Pinos, Peral 3, Corvacho. Los cuales beneficiarán a 595.95 ha y 770 empadronados del Sub Sector de Tiabaya. Es así, que considerando los cultivos más populares, y el tiempo de uso se obtuvo la siguiente demanda del servicio.



**TABLA N° 019 : DEMANDA DE AGUA EN SITUACIÓN ACTUAL**

CULTIVO	Has	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Ajo	149.00	278.73	226.37	307.81	294.62	252.68	196.13							
Nabo	149.00					168.45	167.64	223.67	275.48	327.76	393.87	377.59		
Coliflor	119.20				157.13	148.24	163.02	183.84	203.59					
Lechuga	119.20										210.06	304.19	314.87	
Apio	59.60	111.49	111.07	143.91	117.85	96.26								
TOTAL DEMANDA DE AGUA L/S	596.00	390.22	337.44	451.72	569.60	665.62	526.80	407.51	479.07	327.76	603.93	681.78	314.87	
DEMANDA EN MMC		1.045	0.816	1.210	1.476	1.783	1.365	1.091	1.283	0.850	1.618	1.767	0.843	15.148

**GRÁFICO N° 03 : DEMANDA DE AGUA EN SITUACIÓN ACTUAL**



### 3.2.1. Determinación de la brecha oferta - demanda:



#### GRÁFICO N° 04 : BALANCE HÍDRICO SITUACIÓN ACTUAL EN SITUACIÓN ACTUAL

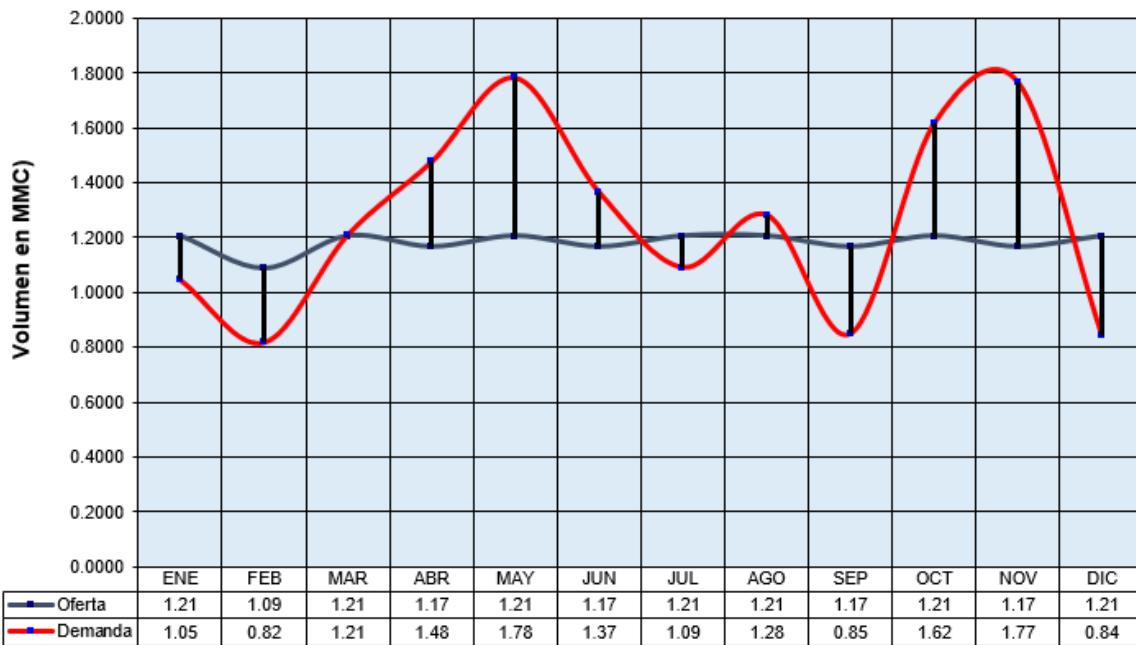


TABLA N° 020 : BALANCE HÍDRICO CON PROYECTO

DESCRIPCION	Has	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Oferta (m3/s)		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Demanda (m3/s)		0.28	0.24	0.32	0.41	0.47	0.38	0.29	0.34	0.23	0.43	0.49	0.22
Balance (m3/s)		0.17	0.21	0.13	0.04	0.02	0.07	0.16	0.11	0.22	0.02	0.04	0.23
Oferta (MMC)		1.21	1.09	1.21	1.17	1.21	1.17	1.21	1.21	1.17	1.21	1.17	1.21
Demanda (MMC)		0.75	0.58	0.86	1.05	1.27	0.97	0.78	0.91	0.61	1.15	1.26	0.60
Balance (MMC)		0.46	0.51	0.34	0.11	0.07	0.19	0.43	0.29	0.56	0.05	0.09	0.60

### 3.3. Análisis técnico

#### 3.3.1. Aspectos técnicos

Considerando la presente alternativa como única, y la necesidad de la población beneficiaria con el proyecto se presenta el siguiente detalle técnico.

**a) Tamaño:** El proyecto abarca un área de 595.95 ha. de acuerdo con la disponibilidad de área bajo riego de los beneficiarios directos del proyecto, y considerando la acreditación hídrica emitida por la ALA Chili. Sin embargo para el estudio actual del proyecto se considerará 133.13 ha.



Los factores condicionantes para la definición del tamaño del proyecto, se encuentra dado por:

- El caudal máximo mensual anual, como resultado del Balance Hídrico.
- La oferta hídrica en el punto de derivación, aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.
- Distancia entre el punto de derivación de agua y el último predio agrícola.

**b) Localización:** El proyecto de inversión tiene como área de estudio y de influencia en el Sub Sector Tiabaya, así mismo los beneficiarios forman parte de la Junta de Usuarios del Sub Sector Tiabaya.

El factor condicionante de la localización es la ubicación actual del punto de captación de agua para riego y las áreas agrícolas para la producción. Así mismo se debe tomar en cuenta las obras de infraestructura de conducción y distribución.

**c) Tecnología:** Se ha optado por el sistema de riego por gravedad, de acuerdo con la cédula de cultivo propuesta, y las condiciones topográficas.

Así mismo el proceso de producción del servicio es por conducción, por lo que el tipo de factor productivo será la infraestructura, además se identificó el activo de canal de conducción, con dos tipos de tecnología de concreto armado y concreto simple, por lo que estas deberán ser analizadas para verificar si cumplen con las especificaciones técnicas, bajo la norma E. 060 de concreto armado.

**d) Análisis ambiental:** La contaminación ambiental es un factor determinante en la salud de los pobladores del distrito de Tiabaya; esto debido a los gases contaminantes, residuos sólidos y aguas servidas, que se han ido incrementando debido a la falta de atención por parte de las autoridades y concientización por parte de los pobladores.

La contaminación de los suelos, se genera por el uso inapropiado de fertilizantes, de manera que esto malogra la calidad de los suelos agrícolas, por otro lado en las zonas cercanas a la minería los suelos presentan contaminación por los relaves.



La contaminación de las aguas del Río Chili es uno de los problemas más críticos de la ciudad, ya que en la actualidad estas aguas se encuentran altamente contaminadas por la emisión de desechos industriales en sus aguas.

Por otro lado, en el sector agrícola, se emplean en gran cantidad los abonos artificiales y pesticidas. Aunque esto permite un importante aumento de productividad, a la larga ocasiona riesgos ecológicos, ya que dan origen a la acumulación de sustancias tóxicas en el medio ambiente como resultado de la aplicación de estos pesticidas, los cuales son tóxicos y se introducen en las cadenas tróficas y en los alimentos, de manera que esto compromete la salud humana.

El problema se presenta al momento del riego que en su mayoría de las veces se hace por gravedad; que arrastran a todas estas sustancias tóxicas de productos agroquímicos y de pesticidas, hacia el río acrecentando su efecto contaminador.

➤ En la fase de inversión

- Impactos negativos
  - Emanación de polvo durante los trabajos de movimientos de tierra.
  - Interrupción temporal de las vías públicas
  - Sonidos molestos por el uso de maquinaria pesada
  - Deslizamientos de tierra por la construcción de zanjas
  - Riesgos de accidentes en la ejecución

➤ Fase de post- inversión

- Impactos positivos
  - Mejora del paisaje de la Zona de Influencia.
  - Incremento de la eficiencia de riego de los usuarios locales.
  - Mejoramiento de la imagen y actividades institucionales.
  - Aumento de la producción en cuanto a productos realizados por riegos.

➤ Medidas de Mitigación

- Para atenuar la molestia de los ruidos provocados por las maquinarias que trabajan en la zona, se realizarán los trabajos con mayor



contaminación sonora en horarios prudentes, que no contraríen a la población cercana al proyecto.

- Para atenuar formación de nubes de polvo que pudieran afectar el entorno donde se efectúa la obra, se harán riegos de agua constantemente.
- Contar con un adecuado plan para el desvío de tránsito, de ser necesario cuando se cargue o descargue material.

e) *Análisis de la gestión del riesgo (GdR)*: Tomando en consideración lo establecido en la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión (Invierte.pe, 2019)<sup>12</sup>, se ha identificado la naturaleza de intervención de los proyectos de inversión:

**Mejoramiento** Intervenciones sobre una UP orientadas a cumplir el nivel de servicio y/o los estándares de calidad de los factores de producción establecidos por el sector competente. Implica la prestación de servicios de mayor calidad a usuarios que ya disponen de él.

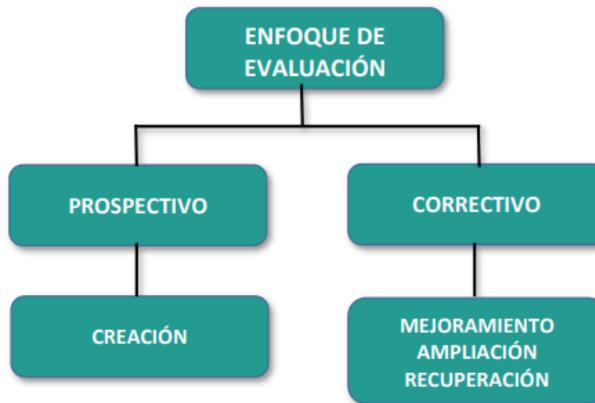
Es necesario considerar si las evaluaciones del riesgo que se realicen con enfoque prospectivo están orientadas a la formulación de proyectos de inversión que involucren la creación de nuevas UP. Las que se realicen con enfoque correctivo, en tanto, se realizan para intervenciones de infraestructura existentes en las cuales se requieren la formulación de proyectos de inversión para el mejoramiento, ampliación o recuperación de los servicios de la UP.

La clasificación de los componentes de la gestión del riesgo de desastres y la naturaleza de las intervenciones para los proyectos de inversión ha permitido determinar el enfoque de evaluación del riesgo (prospectivo y correctivo). La determinación del peligro en ambos casos debe realizarse según los procedimientos metodológicos establecidos por el CENEPRED. Sin embargo, el análisis de la vulnerabilidad se realizaría de forma distinta; en el primer caso se evaluaría solamente por exposición en base a los resultados del mapa de peligro debido a que aún no existe elemento expuesto (infraestructura educativa) en el área de



evaluación. En el segundo caso con enfoque correctivo, el análisis de la vulnerabilidad debe desarrollarse en función a las dimensiones social, económica y ambiental. Cada una de ellas con sus respectivos factores de exposición, fragilidad y resiliencia. Asimismo, se sugiere considerar la dimensión ambiental para casos que amerite su inclusión y será definido por el evaluador de riesgo.

**GRÁFICO N° 05: ENFOQUES DE EVALUACIÓN Y NATURALEZA DE INTERVENCIÓN DE LOS PI**



Es así que acorde a la información identificada por las fuentes del SENAMHI, IGP, y GEOCATMIN se demuestra susceptibilidad e inundación fluvial de nivel moderado en la zona de Arequipa y media-alto de susceptibilidad de movimiento en masa. Asimismo, en Tiabaya se presencia constantes movimientos sísmicos con una magnitud intermedia en la zona. Es así que se recomienda considerar este aspectos a futuro a nivel de estudio definitivo, para desarrollar una adecuada gestión de riesgos

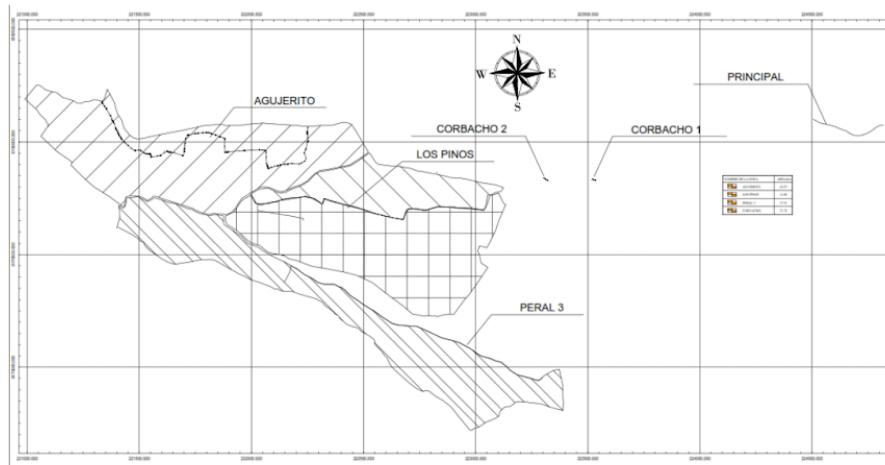
Se recomienda considerar a elaborar un gdr adecuada, siendo importante que el Grupo de Trabajo de GRD y el Equipo Técnico a cargo del proceso, maneje con oportunidad la interacción de los diferentes etapas, y el planteamiento de un conjunto de medidas con el fin de evitar y prevenir el riesgo futuro de que se afecten las condiciones de prestación del servicio a nivel de una UP y de la población afectada intervenidas mediante un PI, por efecto de un desastre potencial o del cambio climático.



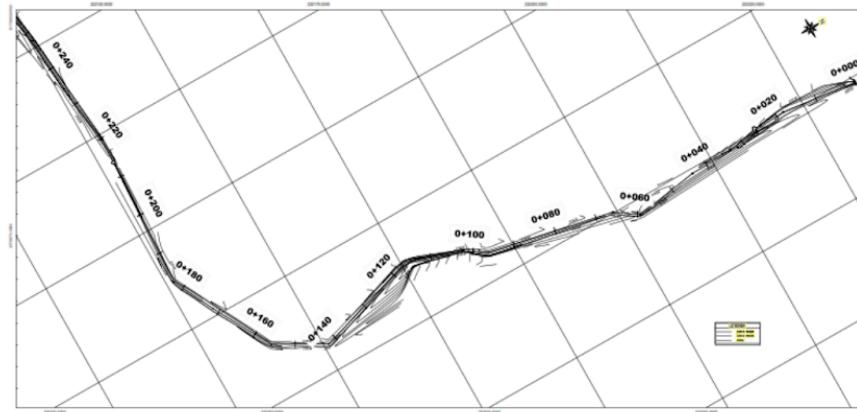
### 3.3.2. Diseño preliminar

El terreno a intervenir se encuentra en el plano U'01 se mejoraría en total 133.13 ha directamente.

**IMAGEN N° 012- 013: DETALLE SOBRE LOS CANALES A INTERVENIR**



La Infraestructura está asentada sobre un tipo de terreno normal, y están se encuentran en los planos topográficos cuya altura dependiendo del canal va ir variando.



### 3.3.3. Metas físicas

Teniendo en consideración el diseño preliminar se consideran las siguientes metas del proyecto:

- Construcción del canal principal rectangular de 0.50 x 1.00 m<sup>2</sup> de concreto armado f'c=175 kg/cm<sup>2</sup> de longitud 338.13 metros el cual contiene 4 compuertas.



- Construcción de un medidor de canales para el canal principal de  $0.65 \times 1.30 \text{ m}^2$  de concreto armado  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ .
- Construcción de canal Agujerito trapezoidal de  $0.50 \times 0.50 \text{ m}^2$  con  $z=1$  de concreto simple  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  de longitud 1421.41 metros el cual contiene 20 compuertas.
- Construcción de canal Los Pinos trapezoidal de  $0.50 \times 0.50 \text{ m}^2$  con  $z=1$  de concreto simple  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  de longitud 1356.76 metros el cual contiene 25 compuertas.
- Construcción de canal Peral 3 trapezoidal de  $0.50 \times 0.50 \text{ m}^2$  con  $z=1$  de concreto simple  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  de longitud 1343.75 metros el cual contiene 25 compuertas.
- Construcción de canal Corvacho trapezoidal de  $0.50 \times 0.50 \text{ m}^2$  con  $z=1$  de concreto simple  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  de longitud 36.75 metros el cual contiene 4 compuertas

Para el presente proyecto plantea un RIEGO POR GRAVEDAD. Se denomina riego superficial porque el agua se desplaza libremente por sobre la superficie del terreno a regar, cubriendolo total o parcialmente; también se les llama por gravedad debido a que el agua se mueve por diferencia de cota entre un punto y otro por la acción de la fuerza de gravedad. En el riego superficial el agua se aplica al terreno desde una acequia de cabecera. El agua escurre por gravedad y el caudal normalmente excede la velocidad de infiltración del suelo a regar, de manera que el sobrante superficial, resultante para cada posición de avance del frente de agua, permite llegar al final del surco y completar el proceso de humedecimiento del suelo, si continua la aplicación de agua en su justo tiempo, se logra reponer el déficit de humedad en la zona radicular. Entre los métodos de riego por gravedad más conocidos se tiene: riego por tendido, por bordes o melgas y por surcos (rectos, en contorno); también se incluye el riego por inundación, que se usa en el cultivo del arroz. La evaluación cuidadosa del terreno para obtener una pendiente uniforme, es esencial para lograr una eficiencia adecuada. Es así que, debido a la naturaleza del proyecto, y los tipos de productos sembrados por la población se plantea este método de riego como la más adecuada.



### 3.4. Gestión del Proyecto

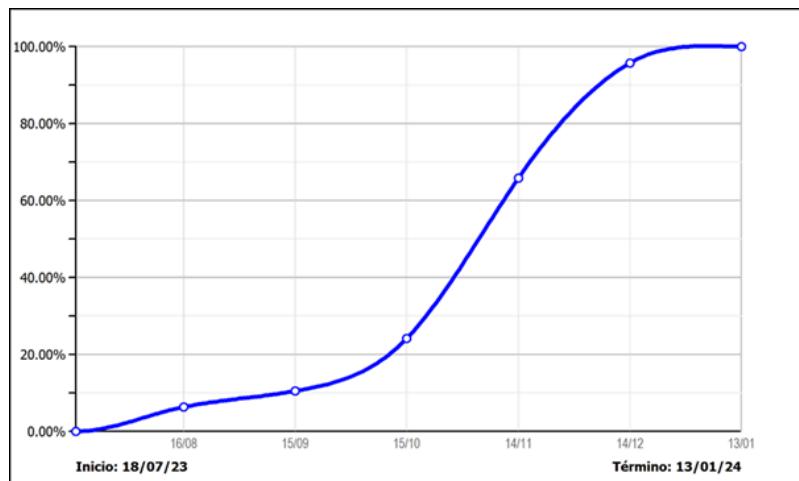
#### 3.4.1 Gestión en la fase de ejecución:

La Unidad Ejecutora de Inversiones designada que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente

- La modalidad de ejecución del proyecto será por Administración Directa.
- Cronograma de Ejecución Física. El plan de implementación, es un instrumento de gestión del proyecto que debe orientar a quienes se encargarán de su ejecución, en el desarrollo de las actividades y la obtención de los recursos a tal efecto. Dicho plan incluye el cronograma de inversión física y financiera que está previsto para 06 meses de ejecución para este proyecto

GRÁFICO N° 06: CURVA S

Mes	Fecha Corte	Avance Programado
	18/Jul	0.00%
1	16/Aug	6.36%
2	15/Sep	10.51%
3	15/Oct	24.17%
4	14/Nov	65.81%
5	14/Dec	95.76%
6	13/Jan	100.00%



Cronograma de Ejecución Financiera. La ejecución financiera del presente proyecto para la se muestra en el cuadro siguiente, el mismo que tiene un periodo en la fase de ejecución de 06 meses, los desembolsos que se presentan son realizados de acuerdo a las especificaciones técnicas



**TABLA N° 020 : CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN FINANCIERA**

Descripción	Metrado	Parcial			PLAZO DE EJECUCIÓN					TOTAL 180 Días
			30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	
<b>COSTO DIRECTO</b>		S/ 2,466,615.82	S/ 156,923.50	S/ 102,326.30	S/ 336,936.91	S/ 1,027,151.08	S/ 738,628.65	S/ 104,649.38	S/ 2,466,615.82	
GASTOS GENERALES	20 %	S/ 493,323.16	S/ 31,384.70	S/ 20,465.26	S/ 67,387.38	S/ 205,430.21	S/ 147,725.73	S/ 20,929.88	S/ 493,323.16	
UTILIDAD	8 %	S/ 197,329.27	S/ 12,553.88	S/ 8,186.10	S/ 26,954.95	S/ 82,172.09	S/ 59,090.29	S/ 8,371.96	S/ 197,329.27	
SUB TOTAL		S/ 3,157,268.25	S/ 200,862.08	S/ 130,977.66	S/ 431,279.24	S/ 1,314,753.38	S/ 945,444.67	S/ 133,951.22	S/ 3,157,268.25	
IGV	18 %	S/ 568,308.29	S/ 36,155.17	S/ 23,575.98	S/ 77,630.26	S/ 236,655.61	S/ 170,180.04	S/ 24,111.23	S/ 568,308.29	
<b>COSTO DE EJECUCIÓN DE OBRA</b>		S/ 3,725,576.54	S/ 237,017.25	S/ 154,553.64	S/ 508,909.51	S/ 1,551,408.99	S/ 1,115,624.71	S/ 158,062.44	S/ 3,725,576.54	
SUPERVISION	7.50 %	S/ 279,418.24	S/ 17,776.29	S/ 11,591.52	S/ 38,168.21	S/ 116,355.67	S/ 83,671.85	S/ 11,854.70	S/ 279,418.24	
EXPEDIENTE TECNICO	1.00 %	S/ 37,255.77	S/ 2,370.17	S/ 1,545.54	S/ 5,089.10	S/ 15,514.09	S/ 11,156.25	S/ 1,580.62	S/ 37,255.77	
GASTOS DE GESTION	2.00 %	S/ 74,511.53	S/ 4,740.35	S/ 3,091.07	S/ 10,178.19	S/ 31,028.18	S/ 22,312.49	S/ 3,161.25	S/ 74,511.53	
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>S/ 4,116,762.08</b>	<b>S/ 261,904.07</b>	<b>S/ 170,781.78</b>	<b>S/ 562,345.01</b>	<b>S/ 1,714,306.94</b>	<b>S/ 1,232,765.31</b>	<b>S/ 174,658.97</b>	<b>S/ 4,116,762.08</b>	
TOTAL ACUMULADO			S/ 261,904.07	S/ 432,685.85	S/ 995,030.86	S/ 2,709,337.80	S/ 3,942,103.11	S/ 4,116,762.08		
<b>PORCENTAJE DE AVANCE</b>				6%	4%			30%	4%	
<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>				6%	11%	24%	66%	96%	100%	

### 3.4.2 Gestión en la fase de funcionamiento:

El órgano responsable de la Operación y Mantenimiento del proyecto, es la Junta de Usuarios de riego del Sub Sector Tiabaya, el cual distribuye y controla el agua con fines agrícolas y de uso poblacional tanto en la época de abundancia como en el estiaje a nivel de Sector o Canal.

### 3.5 Costos del proyecto a precios de mercado:

#### 3.5.1 Costos de inversión

Los costos del proyecto para la Alternativa única es un total de S/. 4,116,762.08, para lo cual se consideran las metas físicas descritas anteriormente, obras provisionales e Impacto ambiental.

El detalle se puede observar en la TABLA N° 021 Resumen Presupuesto, se puede identificar las obras provisionales, trabajos y construcciones preliminares, los 05 canales a intervenir y el impacto ambiental.



**TABLA N° 021 : RESUMEN DE PRESUPUESTO**

***Resumen del Presupuesto***

<b>Proyecto</b>	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN EL SECTOR DE LA JUNTA DE USUARIOS DE TIABAYA, DISTRITO DE TIABAYA - AREQUIPA - AREQUIPA"	
<b>Cliente</b>	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA	
<b>Departamento</b>	AREQUIPA	
<b>Provincia</b>	AREQUIPA	
<b>Distrito</b>	TIABAYA	<i>Costo a :</i> <b>Julio - 2023</b>

<b>Item</b>	<b>Descripción Sub presupuesto</b>	<b>Costo Directo</b>									
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS Y CONSTRUCCIONES PRELIMINARES	184,182.16									
02	CANAL PRINCIPAL	226,563.57									
03	CANAL AGUJERITO	682,399.34									
04	CANAL LOS PINOS	660,667.25									
05	CANAL PERAL 3	654,519.13									
06	CANAL CORBACHO	20,421.31									
07	IMPACTO AMBIENTAL - VARIOS	37,863.06									
			H28								
<b>SUB TOTAL COSTO DIRECTO</b>			<b>2,466,615.82</b>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>Mano de Obra</b></td> <td>1,225,707.14</td> </tr> <tr> <td><b>Materiales</b></td> <td>1,008,921.66</td> </tr> <tr> <td><b>Equipo</b></td> <td>231,187.02</td> </tr> <tr> <td><b>Servicios</b></td> <td>800.00</td> </tr> </table>				<b>Mano de Obra</b>	1,225,707.14	<b>Materiales</b>	1,008,921.66	<b>Equipo</b>	231,187.02	<b>Servicios</b>	800.00
<b>Mano de Obra</b>	1,225,707.14										
<b>Materiales</b>	1,008,921.66										
<b>Equipo</b>	231,187.02										
<b>Servicios</b>	800.00										
COSTO DIRECTO			<b>2,466,615.82</b>								
GASTOS GENERALES			20 % <b>493,323.16</b>								
UTILIDAD			8 % <b>197,329.27</b>								
SUB TOTAL			<b>3,157,268.25</b>								
IGV			18 % <b>568,308.29</b>								
COSTO DE EJECUCION DE OBRA			<b>3,725,576.54</b>								
SUPERVISION			7.50 % <b>279,418.24</b>								
EXPEDIENTE TECNICO			1.00 % <b>37,255.77</b>								
GASTOS DE GESTION			2.00 % <b>74,511.53</b>								
PRESUPUESTO TOTAL			<b>4,116,762.08</b>								
<i>Son : CUATRO MILLONES CIENTO DIECISEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS CON 08/100 NUEVOS SOLES</i>											



### 3.5.2 Costos de Operación y Mantenimiento

Se consideran los costos actuales sin proyecto S/. 0, y los costos anuales con proyecto por un monto de S/. 80,000, los costos no presentan gastos incrementales, ya que se contará con apoyo continuo del gobierno local así como por parte de la Junta de agua del subsector Tiabaya, quienes harán seguimiento constante a la UP.

**TABLA N° 021: COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Fecha prevista de inicio de operaciones: (mes / año):		14/01/2024									
Horizonte de funcionamiento (años)		10									
COSTOS*	ÍTEM	AÑOS (Soles)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SIN PROYECTO	MANTENIMIENTO										
	OPERACIÓN										
CON PROYECTO	MANTENIMIENTO	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
	Personal	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
	Bienes	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000
	OPERACIÓN	20,000.	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
	Actividades	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000

## 4. EVALUACIÓN

### 4.1. Evaluación Social

#### 4.1.2 Beneficios sociales

Para el cálculo de beneficios sociales anuales se considera el rendimiento de los cultivos seleccionados para el estudio, su costo de producción por ha, y el precio en chacra SIN PROYECTO. Adicionalmente se considera el Rendimiento del cultivos por kg/ha y su



costos de producción por ha CON PROYECTO (Ver. Valor Neto de la Producción Agropecuaria con y sin Proyectos)

**TABLA N° 022 : Beneficios Sociales Anuales del Proyecto**

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios directos		2,050,629	2,050,629	2,050,629	2,050,629	2,050,629	2,050,629	2,050,629	2,050,629	2,050,629	2,050,629

#### 4.1.3 Costos sociales

Se elaboró los flujos de costos directos a precios sociales (situaciones con y sin proyecto), teniendo como base los flujos de costos a precios de mercado, los cuales han sido ajustados aplicando los factores de corrección de precios de mercado a precios sociales.

**TABLA N° 023 : COSTOS A PRECIOS SOCIALES**

Acciones	Composición porcentual	Costo total a precios de mercado	Factor de corrección*	Costo a precios sociales
Acción 1	100%	3,725,576.54		2,840,694.02
Insumo no transable	25%	Construcción Canal de Conducción	0.847	789,317.06
Insumo transable**	20%		1.080	804,724.53
Mano de obra calificada	15%		0.790	441,480.82
Mano de obra semicalificada	20%		0.600	447,069.18
Mano de obra no calificada***	14%		0.420	219,063.90
Combustibles	6%		0.622	139,038.52
Gestión del proyecto		74,512	0.847	63,146
Expediente técnico		37,255	0.847	31,572
Supervisión		279,418	0.847	236,795
Liquidación		0	0.847	0



<b>Total</b>		<b>4,116,762</b>		<b>3,172,207</b>
--------------	--	------------------	--	------------------

**TABLA N° 024 : COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO A PRECIOS SOCIALES**

<b>ALTERNATIVA ÚNICA</b>				
<b>Composición</b>		<b>Costo total a precios de mercado</b>	<b>Factor de corrección</b>	<b>Costo a precios sociales</b>
Costos de mantenimiento incremental		60,000.00		44,079.86
Personal	1	25,000.00		13,937.50
Mano de obra calificada	25%		0.790	4,937.50
Mano de obra semicalificada	25%		0.600	3,750.00
Mano de obra no calificada	50%		0.420	5,250.00
Bienes	1	35,000.00		30,142.36
Insumo no transable	35%		0.847	10,381.36
Insumo transable	35%		1.080	13,230.00
Combustibles	30%		0.622	6,531.00
Servicios	0	0.00		0.00
Otros	0	0.00		0.00
Costos de operación incremental		20000.00		13,616.92
Actividades de operación en general	1	20,000.00		13,616.92
Insumo no transable	10%		0.847	1,694.92
Insumo transable	10%		1.080	2,160.00
Mano de obra calificada	15%		0.790	2,370.00
Mano de obra semicalificada	20%		0.600	2,400.00
Mano de obra no calificada	15%		0.420	1,260.00



Combustibles	30%		0.622	3,732.00
--------------	-----	--	-------	----------

Para la conversión de los precios de mercado a precios sociales se usó los factores de corrección establecidos por el sector para proyectos elaborados en la sierra.

**TABLA N° 025 : FACTORES DE CORRECCIÓN**

Nivel de Calificación	Lima Metropolitana	Resto de Costa	Sierra	Selva
Calificado	0,85	0,80	0,79	0,82
Semicalificado	0,80	0,65	0,60	0,61
No Calificado	0,80	0,62	0,42	0,50

*Fuente: MEF*

#### **4.1.4 Criterios de decisión**

##### **a) Metodología costo/beneficio**

El proyecto de “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO EN EL SUBSECTOR TIABAYA DEL DISTRITO DE TIABAYA DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA” beneficiara 770 empadronados y 595.95 ha de cultivo en el Sub Sector de Tiabaya. Es así, que se considera la metodología Costo/beneficio como la adecuada para cuantificar monetariamente los beneficios del proyecto, obteniendo un VAN de 10,200,532 y la un 62% de TIR.

**TABLA N° 026 : INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL**

Tipo	Criterio de elección**	Alternativa 1
Costo / Beneficio*	Valor Actual Neto (VAN)	10,200,532
	Tasa Interna de Retorno (TIR)	62%

#### **4.1.5 Análisis de incertidumbre**

Análisis de sensibilidad:



**TABLA N° 027 : ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

ICE / VAN		Variación % de los Costos / periodo de ejecución/ otros						
		75	50	20	0	-20	-50	-75
Variación % del total de beneficios	75	18,141,293.54	18,934,345.22	19,886,007.24	20,520,448.59	21,154,889.93	23,058,213.97	22,899,603.63
	50	14,701,321.35	15,494,373.03	16,446,035.05	17,080,476.39	17,714,917.74	19,618,241.78	19,459,631.44
	20	10,573,354.72	11,366,406.40	12,318,068.42	12,952,509.76	13,586,951.11	15,490,275.15	15,331,664.81
	0	7,821,376.96	8,614,428.64	9,566,090.66	10,200,532.01	10,834,973.36	12,738,297.39	12,579,687.06
	-20	5,069,399.21	5,862,450.89	6,814,112.91	7,448,554.26	8,082,995.60	9,986,319.64	9,827,709.30
	-50	941,432.58	1,734,484.26	2,686,146.28	3,320,587.62	3,955,028.97	5,858,353.01	5,699,742.67
	-75	-2,498,539.62	-1,705,487.93	-753,825.91	-119,384.57	515,056.78	2,418,380.82	2,259,770.48

#### 4.2. Evaluación privada

El índice de cobertura de los ingresos es de 2.58, lo que significa que los Ingresos tarifa por cantidad son superiores a los costos de operación y mantenimiento con proyecto. Así mismo, se tiene una tarifa ya establecida de 7.60 por la Junta de Usuarios de riego del Sub Sector Tiabaya.

**TABLA N° 028 : TARIFA DEL SERVICIO E ÍNDICE DE COBERTURA**

<b>Tarifa por servicios (cuando corresponda)</b>											
Servicios	Tarifa que se cobra a los usuarios por M3	Volumen de agua demandado (m³)	Tarifa aprobada actual (S./m³)								
SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO	0.01914	10800000	0.01914								
<b>Índice de cobertura de los ingresos</b>											
Ítems	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos (a) tarifa x cantidad	206,712	206,712	206,712	206,712	206,712	206,712	206,712	206,712	206,712	206,712	206,712
Costos de operación y mantenimiento con proyecto (b)		80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
Saldo a cubrir por otras fuentes (a)-(b). P.ej. Transferencias.	206,712	126,712	126,712	126,712	126,712	126,712	126,712	126,712	126,712	126,712	126,712



Índice de cobertura de los ingresos (a)/(b)		2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58
---	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

#### 4.3. Análisis de Sostenibilidad

El órgano responsable de la Operación y Mantenimiento del proyecto, es la Junta de Usuarios de riego del Sub Sector Tiabaya y cuenta con los conocimientos necesarios y la capacidad financiera para cubrir los costos de operación y mantenimiento, cuya fuente de ingresos proviene de las tarifas de agua que pagan los usuarios mensualmente.

TABLA N° 029 : SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

Ítem	Descripción
Órgano técnico responsable de la operación y mantenimiento del proyecto	El órgano responsable de la O y M del proyecto, es la Junta de Usuarios de riego del Sub Sector Tiabaya distribuye y controla el agua con fines agrícolas y de uso poblacional tanto en la época de abundancia como en el estiaje a nivel de Sector o Canal.
Análisis de la disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento	El comité de usuarios de riego del Sub Sector de Tiabaya cuenta con los conocimientos necesarios y la capacidad financiera para cubrir los costos de operación y mantenimiento, cuya fuente de ingresos proviene de las tarifas de agua que pagan los usuarios mensualmente.
Descripción de los arreglos institucionales para la fase de Funcionamiento	La Municipalidad Distrital de Tiabaya realiza la Formulación y elaboración del Expediente Técnico; una vez aprobado el expediente técnico, la Municipalidad financiará y ejecutará el proyecto. Una vez concluida la ejecución física del Proyecto de Inversión y la implementación, los usuarios de agua de riego de Tiabaya se harán cargo de la de la Operación y mantenimiento
Descripción de la capacidad de gestión del operador	El comité de usuarios cuenta con la capacidad para la gestión de la unidad productora y la O&M.

#### 4.4. Financiamiento de la inversión del proyecto

La Municipalidad Distrital de Tiabaya realiza la Formulación y elaboración del Expediente Técnico; una vez aprobado el expediente técnico, la Municipalidad financiará y ejecutará el proyecto utilizando recursos determinados como fuente de financiamiento.



#### 4.5. Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada

**TABLA N° 030 : MATRIZ DEL MARCO LÓGICO**

	Nivel de objetivo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Mejora de las condiciones socioeconómicas de los usuarios del servicio de agua para riego	El ingreso neto de la producción de los 770 productores es de -1.09 millones de soles y se incrementará a 0.96 millones de soles, al primer año de entrada en funcionamiento del proyecto.	- Encuestas a los agricultores sobre niveles de ingresos de la actividad agrícola. - Encuesta sobre condiciones socioeconómicas.	Los indicadores económicos del país se mantienen estables.
Propósito	Eficiente Servicio de Provisión de Agua para riego	595.95 ha sido regadas en el momento oportuno para cubrir -3.392 Hm <sup>3</sup> de déficit de agua para la demanda, a partir del primer año de operación del proyecto.	- Estadísticas del operador de infraestructura hidráulica (Junta de usuarios). - Informe de la administración local del agua.	La autoridad local del agua debe otorgar volumen adecuado para la disponibilidad hídrica en oportunidad cantidad y calidad de agua.
Componentes	Adecuada infraestructura de conducción.	Incremento de la eficiencia de conducción de 75% al 95%, a partir del primer año de funcionamiento del proyecto.	La Autoridad Local del Agua debe verificar la eficiencia del servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las técnicas agrícolas se adaptan a la mayor disponibilidad de agua.</li> <li>- El operador hidráulico cumpla de manera eficiente el plan de operación y mantenimiento, aprobado por la autoridad local del agua.</li> </ul>
	Eficiente operación y mantenimiento del sistema de riego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 770 usuarios mejoraron sus capacidades para O&amp;M, al primer año de funcionamiento del sistema de riego.</li> <li>- 01 organizaciones de usuarios mejoraron sus capacidades para O&amp;M, en el primer año de funcionamiento del sistema de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actas de participación en eventos de fortalecimiento.</li> <li>- Manual de Operación y Mantenimiento del Operador Hidráulico</li> <li>- Actas de participación en eventos de la organización de usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuenta con un balance hídrico que asegura la operación de la infraestructura de riego de la cuenca, asegura el recurso.</li> <li>- Se cuenta con tecnologías y personal capacitado para la ejecución de las obras de infraestructura de derivación/capacitación, conducción y distribución.</li> </ul>



	Fortalecimiento de la organización de usuarios en la gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 770 usuarios fueron fortalecidos en capacidad de gestión, a partir del primer año de funcionamiento del proyecto.</li> <li>- 01 organizaciones de usuarios fueron fortalecidos en capacidad de gestión, a partir del primer año de funcionamiento del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actas de participación en eventos de fortalecimiento.</li> <li>- Actas de participación en eventos de la organización de usuarios</li> </ul>	
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo de la Inversión, por un monto que asciende a S/4,116,762</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expediente técnico.</li> <li>- Acta de inicio de Obra.</li> <li>- Reportes e informes de la Entidad Ejecutora.</li> <li>- Informe de supervisión.</li> <li>- Acta de Fin de Obra y Transparencia a usuarios.</li> <li>- Liquidación física y financiera de la Obra.</li> <li>- Cierre del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen disponibilidad de materiales y agregados para la realización de obras.</li> <li>- Estricto cumplimiento del expediente técnico aprobado y las especificaciones técnicas.</li> <li>- La Comisión de Regantes aporta puntualmente el cofinanciamiento.</li> <li>- Los usuarios participan activamente en el proceso de capacitación.</li> <li>- Se cuenta con una cartera de profesionales con experiencia en capacitación a productores y organización de regantes.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo Directo de la Inversión, por un monto que asciende a S/3,725,576.54</li> </ul>		

## 5. CONCLUSIONES

1. El Problema Central identificado es "Deficiente Servicio de Provisión de Agua para riego, en la localidad de Sub Sector Tiabaya, distrito de Tiabaya, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa"



2. El Objetivo Central identificado es "Eficiente Servicio de Provisión de Agua para riego, en la localidad de Sub Sector Tiabaya, distrito de Tiabaya, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa"
3. La alternativa propuesta mejorará el servicio de provisión de agua para riego a 1 sistemas de riego y beneficiará en forma directa a 770 habitantes.
4. Los costos del proyecto a precios privados de la alternativa seleccionada asciende a S/4,116,761.54, a precios sociales a la suma de S/3,172,206.73. Con respecto a los costos de O&M debemos indicar que estos asciende a S/60,000.00 a precios privados y a S/57,696.77 a precios sociales.
5. Los indicadores de rentabilidad obtenidos para la alternativa propuesta son: Valor Actual Neto a Precios Sociales (VANS) S/10,200,532.01 y la Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) 62.33%.
6. La Operación y Mantenimiento estará a cargo del Comite de Usuarios del Sub Sector Tiabaya.

Tomando como base los indicadores de rentabilidad obtenidos con el presente estudio y la necesidad de la población se considera que el presente proyecto debe ser declarado VIABLE debido a que da solución a la problemática del deficiente servicio de provisión de agua para riego en el Sub Sector de Tiabaya, creando una rentabilidad positiva y mejorando la productividad agrícola de la zona.

## 6. RECOMENDACIONES

Se deberá contar para el siguiente nivel de estudio con toda la información de campo, estudios básicos de ingeniería, los cuales son necesarios para el diseño ingenieril, debiendo contar con el estudio de suelos y otros (de ser necesario).

Solicitar a las áreas pertinentes la aprobación de este perfil de proyecto y continuar con la elaboración del expediente técnico y su ejecución, por ser de necesidad vital para la población



involucrada en el estudio, a fin de solucionar el problema de la provisión de agua para riego y de esta manera contribuir a mejorar el nivel de vida de la población.

## 7. ANEXOS

- Padron de Beneficiarios
- Acta de compromiso de Operación y Mantenimiento
- Ficha Técnica Estándar del Sector - Mejoramiento