

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD: CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS

ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERIA COMERCIAL



“Análisis Situacional Agropecuario de tres comunidades del distrito de Huayana, en la provincia de Andahuaylas, Apurímac, y propuesta de solución económica para el periodo 2017-2028”

TESIS PRESENTADA POR LOS BACHILLERES:

- Andrea Melissa Mogrovejo Cuadros
- Gary Josue Mogrovejo Cuadros

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

- Ingeniero Comercial, Especialidad Finanzas

AREQUIPA – 2016

Dedicatoria

A nuestros padres por su amor, trabajo, sacrificio y
apoyo incondicional en todos estos años, a
ellos les dedicamos esta tesis con cariño
y un muy gran agradecimiento.



Agradecimientos

Le agradecemos a nuestro padre por su apoyo moral
y ser nuestra guía en los momentos de desaliento,
también agradecemos al Consorcio Chankas
por darnos la oportunidad de ser
parte de este proyecto.



ÍNDICE GENERAL

I - RESUMEN	IV
II - SUMMARY	V
III - ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
IV - ÍNDICE DE TABLAS	X
V - ÍNDICE DE FIGURAS	XII
VI - ÍNDICE DE GRÁFICOS	XII
VII - INTRODUCCIÓN	XIII
VIII - ABREVIATURAS	XV
IX - GLOSARIO DE TÉRMINOS	XVII



RESUMEN

El presente trabajo de tesis es un estudio de inversión elaborado bajo los parámetros del SNIP considerando la “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos” adecuándolo a nivel de tesis universitaria. El objetivo del estudio determinará el grado de Rentabilidad Económico y viabilidad del proyecto de construcción de una represa, para solucionar los problemas agrícolas que sufre las comunidades del distrito de Huayana, mediante la identificación y cuantificación de los Costos de Implementación y Beneficios que establecería este proyecto en estudio, para con estos poder usar la Metodología de Evaluación Beneficio/Costo y así llegar al objetivo.

Actualmente, la baja producción de la comunidad de Huayana se orienta básicamente a satisfacer las necesidades de autoconsumo y la demanda del mercado local; debido a la falta de agua y la baja aplicación de tecnologías productivas, la actividad agrícola sólo se realiza en una sola campaña anual, en el periodo de precipitaciones pluviales, y se caracterizan por poseer bajos rendimientos.

Es por ello que la propuesta que dé solución a esta problemática debe estar orientada a asegurar la disponibilidad de agua en la comunidad, de modo que pueda realizar más de una campaña de cultivo y mejorar sus rendimientos.

Una vez determinada la solución, debe contrastarse si es que poniéndose en marcha esta, representa un mejora con respecto a la situación inicial; es decir, debe evaluarse la propuesta en términos incrementales. Esta forma de valuar es también utilizada por el Ministerio de Agricultura.

Es así que se compararán los flujos que derivan de la situación actual y la del proyecto propuesto, para con estos poder usar la Metodología de Evaluación Beneficio/Costo y así llegar al objetivo.

Los indicadores de la Metodología de Evaluación, que son el VAN, TIR, y ratio B/C demuestran conjuntamente que este estudio es rentable, por lo tanto se concluye que debería ser viable su financiamiento, además de que mejorarían las condiciones socio-económicas de la población.

SUMMARY

This thesis is an Investment study prepared under SNIP parameters following the "Methodological Guide for Identification, Formulation and Evaluation of Large and Medium Irrigations" adapted to university level thesis. The study aim to determine the Economic and Social profitability and the feasibility of the project of building a dam to solve the agricultural problems that have to face the communities of the district of Huayana, by identifying and quantifying the costs and benefits of Implementing this project, for them, use these on the evaluation methodology of benefit / cost, so we can reach the objective.

Currently, the low production of the community is basically oriented to satisfy the needs of subsistence and local market demand; due to lack of water and poor implementation of productive technologies, crops are only made in one annual campaign, in the period of rainfall, and are characterized by having low yields.

Therefore, the proposal to give solution to this problem should be aimed at ensuring the availability of water in the community , so that, more than one crop campaign could be done, with better yields.

Once determinated the solution or proposal, must be contrasted if implementing it represents an improvement over the initial situation; that is, the proposal must be assessed in incremental terms. This way of valuing is also used by the Ministry of Agriculture.

Thus, flows arised from the current situation and flows arised from the proposed project will be compared, and used in the Methodology Benefit / Cost Evaluation to reach the goal.

Indicators of Evaluation Methodology, which are the NPV, IRR, and ratio B / C; jointly demonstrate that this study is profitable; therefore, we concludes that the funding should be viable, in addition to improve the socio- economic conditions of the poor population.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I : ANTECEDENTES QUE MOTIVA EL ESTUDIO DEL PROYECTO	1
1.1. Motivos que Generaron la Propuesta del Proyecto	2
1.2. Situación que se Intenta Modificar	2
1.3. Por qué es Competencia del Estado Resolver la Situación	3
1.4. Por qué Escogimos este Estudio de Proyecto como Tesis	3
CAPÍTULO II : INTRODUCCIÓN AL SNIP	5
2.1. Antecedentes del SNIP en el Perú	6
2.2. ¿Qué es el SNIP?	6
2.2.1. Conceptos	7
2.2.2. Principios del Sistema Nacional de Inversión Pública	8
2.2.3. Objetivos del SNIP	9
2.2.4. Sectores que conforman el SNIP	9
2.2.5. Ámbito de aplicación del SNIP	11
2.3. Ciclo del Proyecto	11
2.3.1. Preinversión	12
2.3.2. Niveles de Estudios de Preinversión Mínimos	13
2.3.3. Inversión	13
2.3.4. Postinversión	14
CAPÍTULO III : IDENTIFICACIÓN	17
3.1. Diagnóstico de la Situación Actual	18
3.1.1. Localización.....	18
3.1.2. Área de Influencia y Área de Estudio.....	22
3.1.3. Aspectos Sociales	26
3.1.4. Institucionalidad	33
3.1.5. Diagnóstico de la Actividad Agropecuaria.....	35
3.2. Definición del Problema	48
3.2.1. Definición del problema en el área del estudio	48
3.2.2. Análisis de las Causas del Problema	49
3.2.3. Identificación de los Efectos.....	50
3.2.4. Elaboración del Árbol de Causas y Efectos.....	51
3.2.5. Causa Crítica	52
3.3. Objetivos del Estudio	52
3.3.1. Objetivos del Estudio	52

3.3.2.	Definición de Medios	53
3.3.3.	Definición de Fines.....	54
3.3.4.	Elaboración del Árbol de Medios y Fines	56
3.3.5.	Definición de Acciones a Desarrollar.....	57
3.3.6.	Alternativa de Solución	58
 CAPÍTULO IV : FORMULACIÓN DE LA METODOLOGIA DE ANALISIS ...		59
4.1.	Análisis de Oferta y Demanda de Agua para Riego.....	60
4.1.1.	Análisis de la Demanda Hídrica del Proyecto	60
4.1.2.	Análisis de la Oferta Actual Hídrica.....	60
4.1.3.	Balance Oferta Demanda o Balance Hídrico.....	61
4.2.	Horizonte del Proyecto	61
4.3.	Planteamiento Técnico de la Alternativa de Solución.....	62
4.3.1.	Inversión para Estudios Definitivos	63
4.3.2.	Inversión en Infraestructura de Riego	63
4.3.3.	Inversión en Capacitación	64
4.3.4.	Inversión en Mitigación de Riesgos e Impacto Ambiental.....	65
4.4.	Costos del Proyecto	66
4.4.1.	Cuantificación de los Costos	67
4.5.	Aporte por Entidad	73
4.6.	Ingresos Generados por el Proyecto	73
4.6.1.	Ingresos por Venta de Agua a Precios Privados.....	74
4.6.2.	Ingresos por Venta de Agua a Precios Sociales	76
4.7.	Beneficios de la Producción Agrícola	78
4.7.1.	Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Privados	80
4.7.2.	Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Sociales.....	92
4.8.	Beneficios de la Producción Pecuaria	102
4.8.1.	Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Privados	103
4.8.2.	Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Sociales.....	108
 CAPÍTULO V : EVALUACIÓN SITUACIONAL		113
5.1.	Evaluación Privada	116
5.2.	Evaluación Social	119
5.3.	Resultados de las Evaluaciones	121
5.4.	Análisis de Riesgos.....	124
5.4.1.	Análisis de Sensibilidad	125
5.4.2.	Simulación Montecarlo	130

CAPÍTULO VI : COMERCIALIZACIÓN	135
6.1. Comercialización.....	136
6.1.1. Mercado.....	138
6.1.2. Ingresos por la Comercialización.....	139
6.2. Evaluación Social con Comercialización.....	141
6.3. Simulación Montecarlo con Comercialización.....	142
CAPÍTULO VII : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	145
7.1. Conclusiones.....	146
7.2. Recomendaciones.....	149
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	150
ANEXOS	152
ANEXO N°1: PLAN DE TESIS.....	152
ANEXO N°2: PRESUPUESTO DE EXPEDIENTE TECNICO.....	163
ANEXO N°3: PRESUPUESTO DE INFRAESTRUCTURA.....	165
ANEXO N°4: PRESUPUESTO DE CAPACITACIÓN.....	166
ANEXO N°5: PRESUPUESTO DE MITIGACIÓN AMBIENTAL.....	168
ANEXO N°6: PRESUPUESTO DE OPERACIÓN.....	169
ANEXO N°7: PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO.....	170
ANEXO N°8: RENDIMIENTOS AGRICOLAS.....	171
ANEXO N°9: SUPUESTOS PARA LA SIMULACIÓN MONTECARLO.....	173
ANEXO N°10: CÁLCULO DEL PROMEDIO DE LOS PRECIOS AL POR MAYOR DE PAPAS DE TIPO BLANCA.....	177
ANEXO N°11: CÁLCULO DE LOS PRECIOS MÍNIMO Y MÁXIMO DE LA PAPA, PARA LA SIMULACIÓN MONTECARLO EN SITUACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN, AREQUIPA.....	180
ANEXO N°12: INVERSIÓN DECLARADA VIABLE POR FUNCIONES.....	182
ANEXO N°13: ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA.....	183

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distritos con Mayor Incidencia de Pobreza Total, 2013	4
Tabla 2: Organismos que conforman el SNIP	10
Tabla 3: Órgano Formulator y Evaluador por Sector del Gobierno	10
Tabla 4: Estudios Requeridos por Monto de un Proyecto	13
Tabla 5: Población Área Influencia Directa	23
Tabla 6: Variación de Temperatura	23
Tabla 7: Crecimiento Poblacional	27
Tabla 8: Población por Grupos de Edad del distrito de Huayana (2015)	27
Tabla 9: Tendencia Migratoria en el Distrito de Huayana	29
Tabla 10: Nivel Educativo en el Distrito de Huayana	30
Tabla 11: Actividades Económicas que Realizan los Pobladores de las Comunidades de Estudio	32
Tabla 12: Hectáreas Cultivadas, situación Sin Proyecto	37
Tabla 13: Cedula de Cultivos, Rendimientos, y Precios Actuales.	38
Tabla 14: Población Pecuaria	39
Tabla 15: Gestión y obtención de crédito agropecuario, según tamaño de las unidades agropecuarias	40
Tabla 16: Productores agropecuarios que no gestionaron crédito por razón principal, según tamaño de las unidades agropecuarias	41
Tabla 17: Número de Presas por Departamento	41
Tabla 18: Presas en el departamento de Apurímac	42
Tabla 19: Cosechas (ha), Rendimiento (Kg/ha) y Producción (Tn) en los distritos que poseen presas, provincia de Andahuaylas	43
Tabla 20: Registro de Caudal Microcuenca Huallpachamayo (m ³ /s).....	45
Tabla 21: Registro de Caudal Microcuenca Chicchipuquio (m ³ /s)	46
Tabla 22: Registro de Precipitaciones Mensuales, Estación Meteorológica Paucaray ..	47
Tabla 23: Caudal Demandado por el Proyecto (Q dem)	60
Tabla 24: Balance Hídrico	61
Tabla 25: Horizonte del Proyecto	62
Tabla 26: Componentes del Proyecto	62
Tabla 27: Factores de Corrección de Precios de Mercado a Precios Sociales	68
Tabla 28: Resumen de los Costos de Inversión	68
Tabla 29: Resumen de los Costos de Operación y Mantenimiento	69
Tabla 30: Cronograma de Ejecución del Presupuesto a Precios Privados	71
Tabla 31: Cronograma de Ejecución del Presupuesto a Precios Sociales	72
Tabla 32: Ingresos del valor de tarifa de Agua “Sin Proyecto” a precios Privados (S/.)	74
Tabla 33: Ingresos del valor de tarifa de Agua “Con Proyecto” a precios Privados (S/.)	75
Tabla 34: Ingresos Incrementales por Venta de Agua a Precios Privados (S/.)	75
Tabla 35: Ingresos del valor de tarifa de Agua “Sin Proyecto” a precios Sociales (S/.)	76
Tabla 36: Ingresos del valor de tarifa de Agua “Con Proyecto” a precios Sociales (S/.)	77
Tabla 37: Ingresos Incrementales por Venta de Agua a Precios Sociales (S/.).....	77
Tabla 38: Datos para Hallar el VNP Agrícola a Precios Privados, Sin Proyecto.....	81
Tabla 39: Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Privados, Sin Proyecto	82
Tabla 40: Datos para Hallar el VNP Agrícola a Precios Privados, Con Proyecto	84
Tabla 41: Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Privados, Con Proyecto.....	86

Tabla 42: Valor Neto de la Producción Incremental Agrícola, Precios Privados	89
Tabla 43 - Valor Neto de la Producción Incremental Agrícola Corregido, Precios Privados	91
Tabla 44: Datos para Hallar el VNP Agrícola a Precios Sociales, Sin Proyecto	92
Tabla 45: Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Sociales, Sin Proyecto	93
Tabla 46: Datos para Hallar el VNP Agrícola a Precios Sociales, Con Proyecto	95
Tabla 47: Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Sociales, Con Proyecto	96
Tabla 48: Valor Neto de la Producción Incremental Agrícola, Precios Sociales	99
Tabla 49: Valor Neto de la Producción Incremental Agrícola Corregido, Precios Sociales	101
Tabla 50: Datos para Hallar el VNP Pecuario a Precios Privados, Sin Proyecto	103
Tabla 51: Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Privados, Sin Proyecto	104
Tabla 52: Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Privados, Con Proyecto ...	105
Tabla 53: Valor Neto de la Producción Incremental Pecuaria a Precios Privados	107
Tabla 54: Datos para Hallar el VNP Pecuario a Precios Sociales, Sin Proyecto	108
Tabla 55: Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Sociales, Sin Proyecto	109
Tabla 56: Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Sociales, Con Proyecto	110
Tabla 57: Valor Neto de la Producción Incremental Pecuaria a Precios Sociales	112
Tabla 58: Flujos del Proyecto a Precios Privados	118
Tabla 59: Flujos del Proyecto a Precios Sociales	120
Tabla 60: Resultados de las Evaluaciones Privada y Social	123
Tabla 61: Análisis de Sensibilidad ante la variación de Todos los Costos de Inversión	125
Tabla 62: Análisis de Sensibilidad ante la variación del VNP Agrícola	126
Tabla 63: Comparación del Punto de Quiebre	127
Tabla 64: Análisis de Sensibilidad de las 10 Variables más riesgosas del Proyecto, ante una variación del 1%	129
Tabla 65 : Proyección de la Población por Ciudad, y Distancia a la	138
Tabla 66: Precios de Venta de la Papa por Kg.	139
Tabla 67: Precio del Flete desde Andahuaylas, por Kg	140
Tabla 68: Perdida por Merma expresado en S/. por Kg.	140
Tabla 69: Ingresos Brutos por Comercializar la Papa, por Kg.	141
Tabla 70: Resultados de la Evaluación Social incluyendo la Comercialización de la PAPA	142
Tabla 71: Precios de la Papa, en la Comercialización	142
Tabla 72: Operacionalización de la Variable Dependiente	153
Tabla 73: Operacionalización de la Variable Dependiente	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapas de la Zona de Influencia	21
Figura 2: Árbol de Causas	49
Figura 3: Árbol de Efectos	50
Figura 4: Árbol de Causas y Efectos	51
Figura 5: Árbol de Medios	53
Figura 6: Árbol de Fines	54
Figura 7: Árbol de Medios y Fines	56
Figura 8: Árbol de Medios y Acciones.....	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ciclo de los Proyectos del SNIP	12
Gráfico 2: Población Involucrada en el Área del Estudio	27
Gráfico 3: Gráfico Tornado de las 10 Variables más riesgosas del Proyecto, ante una variación del 1%	128
Gráfico 4: Distribución de Probabilidad, VAN Deseado	131
Gráfico 5: Distribución de Probabilidad, VAN Cero	132
Gráfico 6: Sensibilidad del Proyecto	134
Gráfico 7: Precios de Venta de la Papa por Kg.	139
Gráfico 8: Distribución de Probabilidad en la Situación con Comercialización, VAN Cero	143
Gráfico 9: Distribución de Probabilidad en la Situación con Comercialización, VAN deseado Situación BASE.....	144
Gráfico 10: Distribución de Probabilidad en la Situación con Comercialización, VAN deseado Situación con COMERCIALIZACIÓN	144

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación trata sobre la formulación y evaluación del estudio del proyecto de construcción de la represa de Huallpachamayo, con el fin de determinar su viabilidad, mediante la identificación de los costos que deberá asumir el estado y de los beneficiaos que recibirían los agricultores que residen en el área de influencia del proyecto. Es por ello que el estudio debe de adoptar las metodologías dadas por el SNIP referentes a la formulación y evaluación de un estudio de proyecto de inversión pública correspondiente a un proyecto de Riego.

Este estudio contiene siete capítulos, dentro del primero se halla los problemas agrarios que sufren los pobladores del distrito de Huayana y cómo el Proyecto Especial Sierra Centro Sur decidió intervenir en el “Estudio de Proyecto de Riego” para ayudar a estos a mejorar su situación económica, así como nosotros decidimos optar por involucrarnos en un estudio de este tipo. Señalamos que este capítulo no se incluye en la metodología del SNIP, pero la consideramos necesaria para poder despejar cualquier duda referente a porqué se inició la idea del proyecto y porqué nosotros decidimos hacer la presente tesis.

En el capítulo dos se puede encontrar algunas nociones sobre el SNIP, las cuales servirán como una base de conocimientos para el posterior desarrollo y entendimiento de la presente tesis.

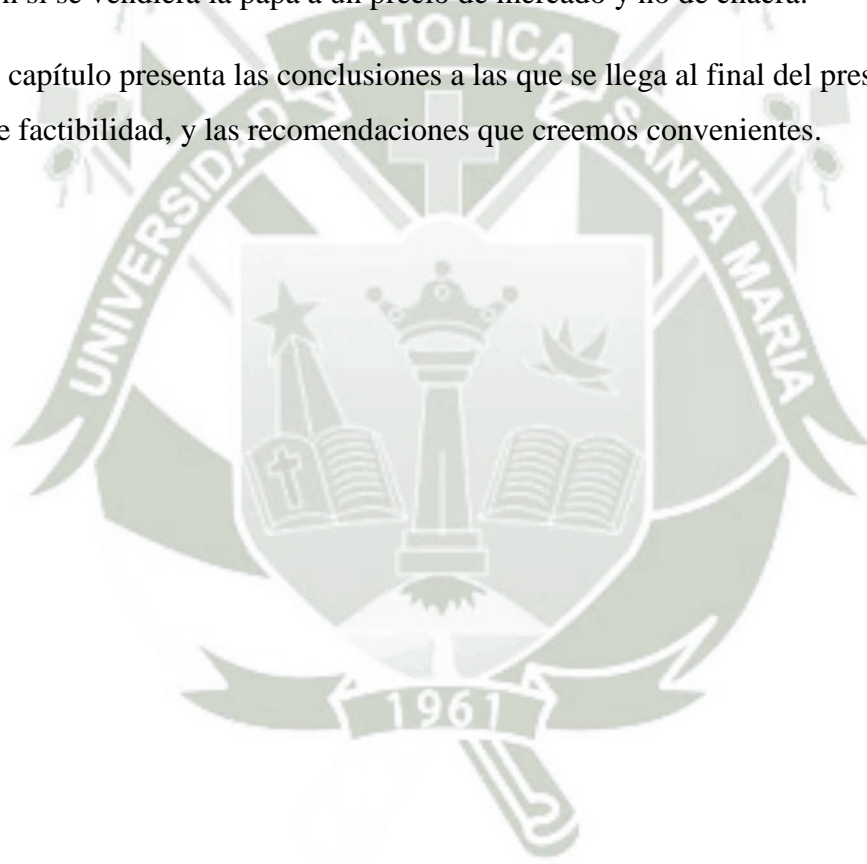
En el capítulo tres se realiza el diagnóstico de la situación actual de la actividad agrícola en la zona del estudio, con la finalidad de determinar el problema, sus causas y efectos; y así generar el objetivo para el estudio dependiendo de la causa crítica identificada.

En el capítulo cuatro se determina los pasos para formular el estudio, iniciando con el análisis de demanda y oferta hídrica, los cuales dependen de la cedula de cultivo formulada, este paso es necesario para poder tener una idea de la magnitud que deberá tener la represa para poder cumplir con su función de ofertar el agua; el siguiente paso que no considera el SNIP pero creemos que es necesario es hacer un análisis hídrico de la situación con represa, con la finalidad de demostrar que esta sí va a poder satisfacer los requerimientos hídricos aún en el peor de los escenarios. Luego se considera los costos que tendría la ejecución de esta obra, como también los ingresos y beneficios que generaría esta, expresando estos a precios privados y sociales como pide la metodología.

En el capítulo cinco se evalúa el estudio a través de la Metodología de Evaluación Costo/Beneficio, la cual utiliza en términos incrementales los costos, ingresos, y beneficios hallados en el capítulo anterior; y al final se hace un análisis de sensibilidad para ver cómo reaccionan los indicadores de la metodología empleada ante cambios del precio de los productos, número de hectáreas consideradas, rendimientos de la producción, variación de costos, entre otros.

En el capítulo seis se hace un análisis sobre si el estudio debería comercializar la papa, la cual resulto ser la variable más crítica de riesgo según el análisis del capítulo anterior, ya que el estudio demostró ser muy sensible ante las variaciones del precio de este cultivo; por lo tanto se pretende demostrar cuanto podría mejorar los resultados de la evaluación si se vendiera la papa a un precio de mercado y no de chacra.

El último capítulo presenta las conclusiones a las que se llega al final del presente estudio de factibilidad, y las recomendaciones que creemos convenientes.



ABREVIATURAS

- **APCI** = Agencia Peruana de Cooperación Internacional.
- **B/C** = Ratio Beneficio-Costo.
- **BI** = Beneficios Incrementales.
- **CI** = Costos Incrementales.
- **DGIP** = Dirección General de Inversión Pública.
- **DRA** = Dirección Regional Agraria.
- **Ef.Riego** = Eficiencia de Riego.
- **EPS** = Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.
- **Eto** = Evapotranspiración Potencial.
- **GL** = Gobiernos Locales.
- **GN** = Gobierno Nacional.
- **GR** = Gobiernos Regionales.
- **Has** = Hectáreas.
- **INEI** = Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- **INP** = Instituto Nacional de Planificación.
- **Kc.pon** = Factores de Cultivo Ponderado.
- **Km²** = Kilómetros Cuadrados.
- **m.s.n.m** = Metros sobre el Nivel del Mar.
- **m³/s** = Metro Cúbicos por segundo.
- **MEF** = Ministerio de Economía y Finanzas.
- **MINAGRI** = Ministerio de Agricultura y Riego.
- **mm** = Milímetro.
- **MMC o m.m.c.** = Millones de Metros Cúbicos.
- **MR** = Modulo de Riego.
- **lt/s** = Litros por segundo.
- **OPI** = Oficina de Programación e Inversión.
- **P.Efec** = Precipitación Efectiva.
- **PAR** = Programa de Apoyo Rural.
- **PEA** = Población Económicamente Activa.
- **PESCS** = Proyecto Especial Sierra Centro Sur.

- **PIP** = Proyecto de Inversión Pública.
- **Q dem** = Caudal Demandado.
- **REPIP** = Registro de Especialistas en Proyectos de Inversión Pública.
- **Req** = Requerimiento de Agua.
- **Req.Vol** = Requerimiento Volumétrico de Agua.
- **SNIP** = Sistema Nacional de Inversión Pública.
- **TIR** = Tasa Interna de Retorno.
- **TIRE** = Tasa Interna de Retorno Económica.
- **TIRS** = Tasa Interna de Retorno Social.
- **TPD** = Tasa Privada de Descuento.
- **TSD** = Tasa Social de Descuento.
- **UC** = Evapotranspiración Real del Cultivo.
- **UE** = Unidad Ejecutora.
- **UF** = Unidad Formuladora.
- **VAB** = Valor Actual de los Beneficios.
- **VAC** = Valor Actual de los Costos.
- **VAN** = Valor Actual Neto.
- **VANE/ VANPM** = Valor Actual Neto Económico/ Valor Actual Neto a Precios de Mercado.
- **VANS/VANPS** = Valor Actual Neto Social/ Valor Actual Neto a Precios Sociales.
- **VBP** = Valor Bruto de la Producción.
- **VNP** = Valor Neto de la Producción.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Agroecológico** = Según el sitio web de ecología hoy “La agroecología es el estudio de una variedad de agro ecosistemas; la agroecología no está asociado con ningún método particular de agricultura, ya sea orgánica, convencional, intensiva o extensiva. Además, no se define por las prácticas de gestión como el uso de Agentes biológicos para el control de plagas, o el policultivo en lugar del monocultivo.

Además, los agro ecólogos no se oponen a la tecnología o insumos en la agricultura, sino que evalúan bien cómo, cuándo, y si la tecnología se puede utilizar en conjunto con los bienes naturales, sociales y humanos.

La agroecología propone una manera de ver las cosas y como tal, reconoce que no existe una fórmula universal o receta para el éxito y el máximo bienestar de un agroecosistema.

Los agro ecólogos toman en cuenta las cuatro propiedades del agro:

- Productividad
- Estabilidad
- Sostenibilidad
- Equidad

A diferencia de las disciplinas que se ocupan sólo una o algunas de estas propiedades, los agro ecólogos ven las cuatro propiedades como interconectadas y esenciales para el éxito de un agro ecosistema.

Los agroecologistas no siempre están de acuerdo acerca de lo que la agroecología es o debería ser, a largo plazo. Diferentes definiciones del término agroecología se pueden distinguir en gran medida por la especificidad con la que se define el término “ecología”, así la agroecología es definida por la OCDE como “el estudio de la relación de los cultivos agrícolas y el medio ambiente.” Y es de las que más se adecua en todos los enfoques a lo que es la agroecología.”

- **B/C** = Es un indicador que relaciona el valor Actual de los Beneficios VAB del proyecto, con los costos del mismo VAC. La regla de decisión es que es rentable el proyecto si su B/C es mayor a uno (MEF 2003: 116).
- **Balance Hídrico** = Es un modelo simplificado de estimación de la reserva de agua, en la zona de exploración. A partir de este modelo es posible cuantificar la

disponibilidad de humedad durante el ciclo de un cultivo y el agua consumida por la planta. (Ing. María Fernández Long).

- **Beneficios** = Es el valor que representa para la población usuaria el acceso al bien o al servicio que ofrece un PIP, que contribuirá a mejorar su bienestar. (MEF, 2014: 189).
- **Canal** = Estructura u obra de ingeniería que sirve para transportar agua de un punto a otro, puede ser en tierra, de concreto, piedra u otro material, el transporte de agua se da por gravedad y se mide en volumen sobre tiempo, generalmente metros cúbicos por segundo (m^3/s) o litros por segundo (lt/s).
- **Caudal Demandado** = Es el caudal requerido por el sistema, de manera tal que se atiendan a todos los usuarios. Se expresa en lt/s (MEF, 2003:56).
- **Cédula de Cultivo** = Es la planificación de los cultivos a implantarse en un área determinada en función a las condiciones climáticas y el periodo de desarrollo de los cultivos (Ing. Agrícola Eduardo A. Chávarri, 2004).
- **Coefficiente de Escorrentía** = Según el sitio web de ingeniería civil tutoriales al día, “el Coeficiente de Escorrentía es uno de los parámetros fundamentales de la Hidrología superficial, pues representa la porción de la precipitación que se convierte en caudal, es decir, la relación entre el volumen de Escorrentía superficial y el de precipitación total sobre un área (cuenca) determinada.”
- **Cota** = En topografía, se llama cota al número que en los mapas cumple la función de indicar la altura de un punto sobre el nivel del mar o sobre otro plano de nivel.
- **Demanda Hídrica** = Es la cantidad de agua necesaria y requerida para satisfacer las necesidades de los cultivos de una zona agrícola.
- **Eficiencia de Riego** = Es el factor de eficiencia del sistema de riego, nos indica cuan eficientemente se está aprovechando el agua, Los valores varían entre las diferentes modalidades de riego. No tiene unidades (MEF, 2003: 55).
- **Embalse de la presa** = Es la acumulación de agua ocasionada por la obstrucción en el lecho de un río o de un arroyo por medio de un dique o muro de presa.
- **Evapotranspiración Potencial** = Es la cantidad de agua consumida, durante un determinado periodo de tiempo, en un suelo cubierto de una vegetación

homogénea, densa, en plena actividad vegetativa y con buen suministro de agua. Se expresa en mm/mes (MEF, 2003: 53).

- **Evapotranspiración Real del Cultivo** = Es el consumo real de agua por el cultivo, este valor considera un consumo diferenciado de agua según el estado de desarrollo de la planta. Se expresa en mm (MEF, 2003: 54).
- **Factor de Corrección** = Son los factores que convierten los costos privados a costos sociales, ya que estos últimos miden el costo real que asumirá el gobierno en la ejecución de un PIP.
- **Factores de Cultivo** = Son los coeficientes de cultivo que dependen de las características anatómicas, morfológicas, fisiológicas de cada especie y expresan la capacidad de las plantas para poder extraer el agua del suelo en las distintas etapas del periodo vegetativo. No tienen unidad de medida (MEF, 2003: 53).
- **Ingresos** = Es el dinero que puede recaudar una entidad ejecutora o una entidad operadora de un Proyecto de Inversión Pública (PIP) por la prestación de un servicio público (MEF, 2014: 189).
- **Metrado** = Los metrados consisten en mediciones que se realizan en el campo y que permiten verificar dimensiones, características del terreno, disponibilidad de área, y distancias reglamentarias respecto a otros elementos del entorno, que permitan luego una construcción adecuada al Reglamento Nacional de Edificaciones. Luego de realizar las mediciones de campo, los datos obtenidos serán las referencias principales para la elaboración de los planos de construcción.
- **Microcuenca** = Son áreas demarcadas por las partes altas de las montañas, donde se concentra el agua de lluvia para luego desplazarse por un cauce y desembocar en una quebrada, río o lago. El término microcuenca se emplea para definir las unidades hidrográficas más pequeñas dentro de una cuenca principal.
- **Módulo de Riego** = Es el caudal continuo de agua que requiere una hectárea de cultivo. Se expresa en lt/s (MEF, 2003:55).
- **Oferta Hídrica** = Es la cantidad de agua que cubre a la demanda hídrica y proviene de las microcuencas, ríos, manantiales, y precipitaciones pluviales.
- **Pecuario** = Se denomina pecuaria a aquella actividad relacionada con la ganadería, y forma un sector esencial dentro de las actividades agropecuarias, que a su vez se constituyen como actividades primarias dentro de la economía.

- **Precios Privados o de Mercado** = Son los precios de los bienes, servicios, y salarios fijados por el mercado; los cuales están afectos a los diferentes impuestos que da el estado lo que genera ingresos para este, es por ello que no se puede calcular correctamente los presupuestos de un PIP que es financiado por el gobierno.
- **Precios Sociales** = Son los precios de los bienes, servicios, y salarios corregidos por el factor de descuento; de esta manera estos precios no cuentan con los impuestos fijados por el estado, y es ideal para cuantificar los presupuestos de un PIP financiado por el gobierno.
- **Precipitación Efectiva** = Es aquella masa de agua proveniente de la lluvia que es realmente aprovechada por los cultivos para satisfacer sus necesidades hídricas. La diferencia, debe ser atendida por el agua proveniente del riego. Su unidad es mm (MEF, 2003: 54).
- **Precipitación pluvial** = Se denomina al agua que cae o se precipita por gravedad sobre la superficie de la tierra procedentes de la condensación del vapor de agua atmosférico, bajo sus diferentes formas (lluvia, nieve, granizo, etc.). Su medida se realiza en las estaciones meteorológicas con el pluviómetro, siendo su unidad milímetros (mm).
- **Presa o Represa** = Estructura u obra de ingeniería en forma de muro que sirve para almacenar agua que servirá para riego y/o electrificación u otro fin.
- **Programa Multianual de Inversión Pública (PMIP)** = Constituye uno de los instrumentos esenciales para la mejora de la calidad del gasto público y es el principal insumo para la formulación del presupuesto. Mediante la Programación Multianual de la Inversión Pública los sectores del gobierno, organizan y consolidan la cartera de PIP a ser ejecutados en un periodo no menor de tres años, considerando las posibles brechas en la prestación de sus servicios o cumplimiento de sus funciones, en el marco de las políticas y prioridades establecidas en los Planes de Desarrollo Concertado Regionales o Locales según corresponda, y de los Lineamientos de Política y Prioridades establecidas en los Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales (PESEM), teniendo en cuenta las competencias de su nivel de gobierno. (Gerencia Regional de Planeamiento y Presupuesto del Gobierno Regional de San Martín, 2012).

- **Requerimiento de Agua** = Es la lámina adicional de agua que se debe aplicar a un cultivo para que supla sus necesidades. Esta expresada como la diferencia entre el Uso Consuntivo y la Precipitación Efectiva. Se expresa en mm (MEF, 2003:54).
- **Requerimiento Volumétrico de Agua** = Es el volumen de agua que requiere una hectárea de cultivo. Se expresa en m³/ha (MEF, 2003: 54).
- **Sifón** = Estructura de ingeniería como una tubería que ha de transportar agua por presión, para trasvasar de un punto alto a otro alto venciendo una depresión, dicha estructura tiene la forma de “U”.
- **Situación Con Proyecto.-** Se considera las condiciones bajo la suposición que el PIP se encuentre ejecutado en la zona de afectación.
- **Situación Sin Proyecto.-** Es decir en las condiciones actuales de la zona de afectación de una PIP en la que no existe obras.
- **TIRE** = Refleja la rentabilidad promedio de una inversión a precios privados. Operativamente, es la tasa de descuento que hace cero el valor del VANE (MEF 2014: 121).
- **TIRS** = Refleja la rentabilidad promedio de una inversión a precios sociales. Operativamente, es la tasa de descuento que hace cero el valor del VANS (MEF 2014: 121).
- **Trasvasar** = Pasar el agua de un sector o cuenca a otro.
- **VANE/ VANPM** = El Valor Actual Neto a precios de mercado (VANPM) es una medida de la rentabilidad del proyecto de inversión pública, que permite estimar cuál es el beneficio o el costo que representa un proyecto para la institución ejecutora, a precios de mercado. El VANPM se estima sobre la base de los flujos de costos y beneficios a precios de mercado. (MEF 2005: 122).
Es necesario acotar que el VANE se determina a partir de una tasa privada de descuento (TPD).
- **VANS/VANPS** = El Valor actual neto social (VANS) es una medida de la rentabilidad del proyecto de inversión pública, que estima cuál el valor actual que representa un proyecto para la institución ejecutora, a precios de sociales. Es necesario acotar que el VANS se determina a partir de una tasa social de descuento (TSD) decretada por el SNIP (MEF 2014: 211).



CAPÍTULO I
ANTECEDENTES QUE MOTIVA EL
ESTUDIO DEL PROYECTO

1.1. Motivos que Generaron la Propuesta del Proyecto

Los pobladores del distrito de Huayana tienen como medio de subsistencia primaria la agricultura, la cual se realiza de una manera tradicional basada en las precipitaciones pluviales, por lo tanto se encuentran limitados a realizar su actividad agrícola.

A consecuencia de la necesidad de contar con la cantidad de agua de riego de manera permanente, los campesinos con el apoyo de la Municipalidad Distrital de Huayana, solicitaron la ejecución de un proyecto de sistema de riego a la Presidencia del Gobierno Regional de Apurímac y obtener la ayuda necesaria para solucionar en parte los problemas agrícolas que tienen los agricultores de Patahuasi, Checchepampa y Huayana. En el año 1990 la Ex Micro Región Andahuaylas inicio la construcción del canal realizando trabajos de excavación en el sector de Condorbamba y Checchepampa; actualmente estos trabajos se encuentran abandonados.

En su deseo de ver culminada esta obra, los pobladores del distrito solicitaron al Proyecto Especial Sierra Centro Sur (PESCS), que considere dentro de su presupuesto el inicio de la ejecución de este proyecto.

Cabe señalar que el PECS es un órgano adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego; cuyo propósito es revertir la pobreza y la extrema pobreza en los departamentos de Huancavelica, Apurímac y Cusco, apoyando al pequeño productor rural mediante los estudios y ejecución de los proyectos de infraestructura hidráulica, para que estos puedan mejorar su productividad agropecuaria y elevar su nivel vida.

1.2. Situación que se Intenta Modificar

Ante la situación de falta de agua permanente durante todo el año que enfrentan los pobladores del distrito de Huayana, se plantea solucionar la oferta hídrica inestable con la construcción de una infraestructura de riego que permita dotar de agua para el sembrío y cosecha durante todo el año, con un incremento del área productiva. Así mismo se mejorara el actual

sistema de producción que es rudimentario y se elevara los rendimientos para obtener mayor producción.

1.3. Por qué es Competencia del Estado Resolver la Situación

Debido a que los campesinos del distrito de Huayana se encuentran en situación de pobreza y su agricultura es prácticamente de subsistencia, por lo que no cuentan con los recursos financieros para cubrir las necesidades de inversión del Proyecto; y su situación se agrava por la dinámica de crecimiento poblacional, la falta de oportunidades de empleo, viéndose obligados a emigrar a zonas de mayor desarrollo socioeconómico (Lima, Ica, Huancayo y Arequipa), desintegrando a las familias y desarraigándolas de su habidad tradicional, generando en las regiones receptoras de migración nuevos problemas.

Debido a las dificultades mencionadas es competencia del Estado resolver la situación, promoviendo el desarrollo de las actividades económicas en la zona, con la finalidad de combatir el atraso socioeconómico y los altos niveles de pobreza que caracterizan a esta zona.

Debido a la intervención del estado la solución a la problemática sería mediante un Proyecto de Inversión Pública (PIP), y este debe evaluarse en el marco de la normatividad del SNIP.

1.4. Por qué Escogimos este Estudio de Proyecto como Tesis

Nosotros quisimos ir más allá de los estudios normales de tesis presentados en la facultad y de los temas hechos a lo largo de la carrera; como alumnos de la especialidad de Finanzas decidimos desarrollar por otra rama de las Finanzas y no por lo cotidiano que son las Finanzas Empresariales, sino por el tema de las Finanzas Públicas centrándonos en lo que viene a ser la Inversión Pública la cual está regulada por el SNIP, muchos consideran que las metodologías del SNIP están parametradas en el fierro y el cemento, pero en la realidad su metodología permite que los proyectos del estado sean sostenibles y ayuden a incrementar la tasa de crecimiento del país. Los especialistas en elaborar estudios de proyectos bajo el sistema del SNIP son

escasos y normalmente son economistas o ingenieros, pero el Registro de Especialistas en Proyectos de Inversión Pública (REPIP) también permite el anexo de profesionales de carreras afines de las mencionadas, por lo cual creemos que los futuros Ingenieros Comerciales podrían especializarse en esta rama.

Refiriéndonos a la localización del estudio, sabemos que según los resultados del Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013 presentados en setiembre del 2015 por la INEI, de los 1,943 distritos del país, Huayana se ubica entre los 20 más pobres.

Tabla 1: Distritos con Mayor Incidencia de Pobreza Total, 2013

Departamento	Provincia	Distrito	Proyección	Intervalo de Confianza al		Ubicación
			de población	95% de la Pobreza Total		
			2015 1/	Inferior	Superior	pobreza total 9/
La Libertad	Sánchez Carrión	Curgos	8 526	94,8	100,0	1
La Libertad	Bolívar	Condormarca	2 063	89,4	97,1	2
Cajamarca	San Marcos	José Sabogal	15 115	90,5	95,9	3
Cajamarca	Cajamarca	Chetilla	4 294	89,4	96,7	4
La Libertad	Julcán	Huaso	7 253	89,0	95,5	5
Cajamarca	Chota	Miracosta	3 910	86,2	97,3	6
Lambayeque	Ferreñafe	Cañaris	14 516	85,6	94,9	7
Cajamarca	Celendin	La Libertad De Pallán	8 988	85,0	95,2	8
La Libertad	Pataz	Taurija	3 004	84,4	94,6	9
La Libertad	Bolívar	Bambamarca	3 868	84,0	94,8	10
Ayacucho	Huanta	Pucacolpa 8/	7 957	85,2	93,2	11
La Libertad	Bolívar	Ucuncha	815	79,9	97,9	12
Cajamarca	San Marcos	José Manuel Quiroz	3 988	84,0	92,8	13
Amazonas	Condorcanqui	El Cenepa	9 537	84,5	91,7	14
Cajamarca	Chota	Choropampa	2 663	81,7	93,6	15
Ayacucho	Victor Fajardo	Sarhua	2 763	82,9	91,9	16
Cajamarca	Cutervo	La Ramada	4 855	80,6	93,7	17
La Libertad	Santiago de Chuco	Sitabamba	3 412	82,1	92,1	18
Apurímac	Andahuaylas	Huayana	1 058	76,0	98,1	19
Ayacucho	Victor Fajardo	Huaya	3 241	76,9	96,1	20

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013.

Por lo cual consideramos que al tomar este estudio de un caso real, nuestro estudio ayudaría a determinar si el proyecto que se pretende realizar sería rentable bajo los reglamentos del SNIP, y si podría contribuir a mejorar sustancialmente la calidad de vida y bienestar económico de los pobladores de Huayana.



CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN AL SNIP

En esta parte se dará una explicación breve de las nociones que se debe de tener para poder entender en que consiste el Sistema Nacional de Inversión Pública.

2.1. Antecedentes del SNIP en el Perú

Según el economista Carlos Soto Cañedo (2008):

“Los antecedentes del denominado Sistema Nacional de Inversión Pública en el Perú se remontan al año 2000, cuando se dictó la ley que dispuso su creación (ley N° 27293). El Perú se incorporaba así de forma retrasada a un número importante de países latinoamericanos que ya contaban con un sistema administrativo público encargado de acreditar la calidad de las propuestas de inversión de sus organismos y entidades públicas.

Sin embargo, el referente inmediato anterior al SNIP en el Perú lo constituye el antiguo Instituto Nacional de Planificación (INP) – creado el año 1962 y desactivado luego de 30 años cuando desapareció su órgano rector, el Instituto Nacional de Planificación-, que entre sus ámbitos de acción se encontraban la programación y calificación de la inversión pública.

Se puede señalar que luego de la desaparición del INP, y antes de la creación del SNIP, los proyectos que ejecutaba el sector público, se realizaban sin mayores estudios previos de viabilidad, es decir sin estudios de preinversión que minimizaran los riesgos de una mala o deficiente inversión. Por ello han sido numerosos los casos de inversiones públicas sobredimensionadas, inútiles, no rentables ni sostenibles, es decir que han conllevado un uso deficiente de los recursos públicos.”

2.2. ¿Qué es el SNIP?

El SNIP es un “Sistema Administrativo” y no un órgano u institución del MEF como habitualmente se cree. El SNIP como un sistema administrativo

del Estado tiene procedimientos, metodologías, normas técnicas, actores, y principios que certifican la calidad de los Proyectos de Inversión Pública (PIP); estos, según la página web del SNIP, conjuntamente buscan:

- Proveer a los operadores públicos y a la colectividad en general, herramientas útiles para realizar el seguimiento a la inversión pública peruana.
- Identificar, documentar, analizar y apoyar a resolver "cuellos de botella" en la ejecución del portafolio de inversión pública priorizada.
- Apoyar el desarrollo de competencias a los actores del SNIP a fin de mejorar la toma de sus propias decisiones relacionadas con la ejecución de la inversión pública.
- Eficiencia en la utilización de recursos de inversión.
- Sostenibilidad en la mejora de la calidad o ampliación de la provisión de los servicios públicos intervenidos por los proyectos.
- Dar mayor impacto socio-económico y bienestar para la población.

Asimismo, según el portal web del MEF (ver el apartado de inversión Pública), la Inversión Pública debe estar orientada a mejorar la capacidad prestadora de servicios públicos del Estado, de forma que éstos sean brindados a los ciudadanos de manera oportuna y eficaz. La mejora de la calidad de la inversión debe orientarse a lograr que cada nuevo sol (S/.) invertido produzca el mayor bienestar social. Esto se consigue con proyectos sostenibles, que operen y brinden servicios a la comunidad ininterrumpidamente.

2.2.1. Conceptos

Para poder entender la definición de SNIP es necesario saber que es un PIP, y la DGIP por lo que iniciaremos este punto con las siguientes definiciones:

- **Proyecto de Inversión Pública (PIP):** “Es toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar, o

recuperar la capacidad productora de bienes o servicios; cuyos beneficios se generaran durante la vida útil del proyecto, y sean independientes de los otros proyectos.” (MEF, 2015, p. 315).

- **Dirección General de Inversión Pública (DGIP):** Según el portal web del MEF (ver el apartado de Inversión Pública) , “La Dirección General de Inversión Pública es el órgano de línea del Ministerio, rector del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), y como tal se constituye como la más alta autoridad técnico-normativa en materia de inversión pública, a nivel nacional; encargado de diseñar los lineamientos de política de inversión pública. Formula, propone y aprueba, cuando corresponda, normas, lineamientos y procedimientos en materia de inversión pública, enmarcados en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Depende del Despacho Viceministerial de Economía.”
- **Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP):** Según el portal web del SNIP, “El SNIP es un sistema administrativo del Estado que mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas busca optimizar la eficiencia en el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, garantizando la sostenibilidad de los proyectos y los servicios públicos de calidad para el bienestar de la población.”

2.2.2.Principios del Sistema Nacional de Inversión Pública

Según la ley N° 27293, todos los proyectos que se ejecutan en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública se rigen por las prioridades que establecen los planes estratégicos nacionales, sectoriales, regionales y locales.

Además, los proyectos deben basarse en los principios de economía (ahorro de recursos), eficacia (capacidad para alcanzar los objetivos propuestos) y eficiencia (capacidad de lograr el efecto deseado al menor costo) durante todas sus fases y por el adecuado mantenimiento

en el caso de la infraestructura física para asegurar su utilidad en el tiempo.

2.2.3. Objetivos del SNIP

Según la ley N° 27293, el SNIP presenta los siguientes objetivos:

1. Propiciar la aplicación del Ciclo del Proyecto de Inversión Pública.
2. Fortalecer la capacidad de planeación del Sector Público.
3. Crear las condiciones para la elaboración de Planes de Inversión Pública por períodos multianuales no menores de 3 (tres) años.

2.2.4. Sectores que conforman el SNIP

Hay diferentes actores en el SNIP y cada uno de ellos es responsable de cumplir determinadas funciones a lo largo de la preparación, evaluación ex ante, priorización, ejecución y evaluación ex post de un proyecto. Conforman el SNIP:

- **Ministerio de Economía y Finanzas:** El la más alta autoridad técnico normativa del SNIP. Actúa a través de la Dirección General de Programación Multianual (DGPM)
- **El Órgano Resolutivo,** es la más alta autoridad ejecutiva de la unidad, (Alcaldes, Presidentes de Gobiernos Regionales, Ministerios, etc.). Su principal competencia es aprobar (en el marco de sus Lineamientos de Política) el Programa Multianual de Inversión Pública, y es el principal responsable del cumplimiento de las normas del SNIP dentro del sector, Gobierno Regional o Gobierno Local, según corresponda.
- **Las Unidades Formuladoras (UF),** es el órgano responsable de suscribir y formular los estudios de preinversión, siendo responsable del contenido de los mismos.

- **Las Oficinas de Programación e Inversiones (OPI)**, Son órganos técnicos del SNIP encargadas de la evaluación y declaración de viabilidad de los PIP.
- **Las Unidades Ejecutoras (UE)**, responsables de la ejecución, operación, mantenimiento y evaluación ex post de los PIP en las diferentes entidades públicas de todos los niveles de Gobierno.

Tabla 2: Organismos que conforman el SNIP

1	FORMULACIÓN	Unidad Formuladora
2	EVALUACIÓN Y DECLARATORIA DE VIABILIDAD	Oficina de Programación e Inversiones (o la que haga sus veces) O MEF
3	PRIORIZACIÓN Y AUTORIZACIÓN	Órgano Resolutivo
4	EJECUCIÓN	Unidad Ejecutora
5	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
6	EVALUACIÓN EX-POST	

FUENTE: Ministerio de Economía y Finanzas

Cabe señalar que desde el 01 de enero de 2007 la evaluación y aprobación de proyectos se encuentra descentralizada. Ahora todo proyecto es evaluado y declarado viable por la Oficina de Programación e Inversiones (OPI) de cada Sector, Gobierno Regional y Gobierno Local, según sus competencias y sin límite de monto. Sólo los proyectos de los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) de más de un Gobierno Local, que vayan a ser financiados con endeudamiento interno y cuyo monto de inversión sea de S/. 10 millones o más, serán evaluados por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Tabla 3: Órgano Formulator y Evaluador por Sector del Gobierno

¿Quién formula?	¿Quién evalúa?
UF del GN	OPI de cada Sector
UF del GR	OPI de cada Gobierno Regional
UF del GL	OPI de cada Gobierno Local

FUENTE: Ministerio de Economía y Finanzas.

2.2.5.Ámbito de aplicación del SNIP

Según Soto (2008), forman parte del ámbito de aplicación del SNIP:

- Las entidades del Sector Público no Financiero (Excepto PETROPERÚ, exonerada por la Ley N° 28840) de los tres niveles de gobierno que ejecuten Proyectos de Inversión Pública.
- Los proyectos formulados y ejecutados por terceros, con sus recursos, cuando una entidad del sector público deba asumir después de la ejecución los gastos permanentes de operación y mantenimiento. De la misma forma y con el mismo fin, los proyectos de los gobiernos locales no sujetos al SNIP que prevean ejecutar y que luego de su ejecución vallan a ser transferidos para su operación y mantenimiento a una entidad del sector público sujeta al SNIP, de verán de ser formulados por estas últimas y ser declarados viables por el órgano del SNIP que resulte competente.
- Los proyectos de inversión de las instituciones receptoras de cooperación técnica internacional, cuando una entidad del sector público sujeta al SNIP deba asumir después de la ejecución los gastos de operación y mantenimiento, en el marco de lo dispuesto por la primera disposición complementaria de la ley N°27692, Ley de Creación de la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI).

2.3.Ciclo del Proyecto

El SNIP obliga que todo PIP deba de seguir el Ciclo de Proyecto, el cual comprende las fases de Preinversión, Inversión y Postinversión.

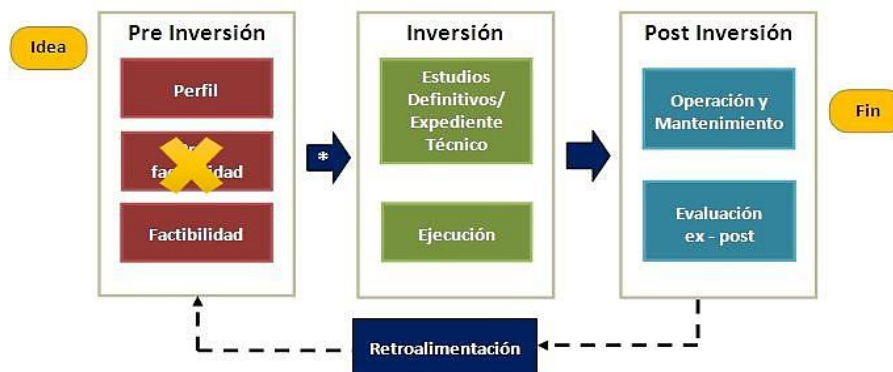
Según el portal web del MEF (ver el apartado de inversión Pública):

Durante la Fase de Preinversión de un proyecto se identifica un problema determinado, luego se analizan y evalúan las alternativas de solución que permitan encontrar la de mayor rentabilidad social.

En la Fase de Inversión se pone en marcha la ejecución del proyecto conforme a los parámetros aprobados en la declaratoria de viabilidad para la alternativa seleccionada.

En la Fase de Post Inversión, el proyecto entra a operación y mantenimiento, y se efectúa la evaluación ex post.

Gráfico 1: Ciclo de los Proyectos del SNIP



FUENTE: Ministerio de Economía y Finanzas

2.3.1. Preinversión

Según el portal Web del MEF (Ver el apartado de Inversión Pública, Ciclo del Proyecto), la preinversión tiene como objetivo evaluar la conveniencia de realizar un Proyecto de Inversión Pública (PIP) en particular, es decir, exige contar con los estudios que sustenten que es socialmente rentable, sostenible y concordante con los lineamientos de política establecida por las autoridades correspondientes. Estos criterios sustentan su declaración de viabilidad, requisito indispensable para iniciar su ejecución.

Los estudios de preinversión se deben basar en un diagnóstico del área de influencia del PIP, del servicio sobre el cual se intervendría, así como de los grupos involucrados en todo el ciclo. Con sustento en el diagnóstico se definirá el problema a solucionar, sus causas y sus efectos; sobre esta base, se plantea el PIP y las alternativas de solución. Es necesario conocer la brecha de servicios que atenderá el PIP, que

será el punto de referencia para dimensionar los recursos y estimar los costos de inversión, operación y mantenimiento. Finalmente, se estimarán los flujos de beneficios y costos sociales para definir su rentabilidad social. Es importante, así mismo, demostrar la sostenibilidad en la provisión de los servicios objeto de intervención.

Es importante mencionar que no todos los proyectos requieren el mismo nivel de análisis técnico en la fase de preinversión: a mayor magnitud de inversión, mayores serán los riesgos de pérdida de recursos y, consecuentemente, es mayor la necesidad de información y estudios técnicos que reduzcan la incertidumbre en la toma de decisiones.

2.3.2. Niveles de Estudios de Preinversión Mínimos

Los niveles de estudios de preinversión mínimos que deberá tener un proyecto para poder ser declarado viable son los siguientes:

Tabla 4: Estudios Requeridos por Monto de un Proyecto

MONTO DE UN PROYECTO	ESTUDIOS REQUERIDOS
Hasta S./ 1'200,000	Perfil simplificado
Mayor a S./ 1'200,000 Hasta S./ 10'000,000.00	Perfil
Mayor a S./ 10'000,000.00	Factibilidad

FUENTE: Ministerio de Economía y Finanzas

La Unidad Formuladora (UF) es la responsable de formular los estudios de preinversión del proyecto y puede ser cualquier oficina o entidad del sector público (Ministerios, Gobiernos Nacionales, Gobiernos Regionales o Gobiernos Locales) que sea designada formalmente en la entidad y registrada por la Oficina de Programación de Inversiones correspondiente.

Los PIP son registrados por la UF en el Banco de Proyectos del SNIP, utilizando un formato estándar. De acuerdo con las competencias de las OPI, el Banco asignará automáticamente a la responsable de su evaluación; dicha OPI es la que declarará la viabilidad al PIP si cumple con los criterios establecidos. La DGPM declara la viabilidad de los PIP que son financiados con endeudamiento público.

2.3.3. Inversión

Según el portal Web del MEF (Ver el apartado de Inversión Pública, Ciclo del Proyecto), una vez que un proyecto ha cumplido satisfactoriamente la fase de preinversión; es decir, se cuenta con los estudios de pre inversión (perfil, pre factibilidad y factibilidad) y ha sido declarado viable por la OPI correspondiente, se encuentra habilitado para ingresar a la Fase de Inversión. En esta fase se puede distinguir las etapas de: Diseño (el desarrollo del estudio definitivo, expediente técnico u otro documento equivalente) y la ejecución misma del proyecto, que debe ceñirse a los parámetros técnicos, económicos y ambientales con los cuales fue declarado viable:

- **Diseño:** Se elabora el estudio de detalle (o equivalente) del proyecto, incluyendo la planificación de la ejecución, el presupuesto, las metas físicas proyectadas, las especificaciones técnicas, el programa de conservación y reposición de equipos y los requerimientos estimados de personal para la operación y mantenimiento.
- **Ejecución:** Se realiza la implementación de las actividades programadas y, según caso, el desarrollo de la obra física. En esta etapa se realizan las acciones del proyecto, la licitación de los bienes, servicios u obras a adquirir e implementar, el seguimiento y control de los contratos así como la revisión periódica de los avances de la ejecución del proyecto. El cierre de la ejecución del proyecto marca el fin de la Fase de Inversión.

La Unidad Ejecutora (UE) es responsable de la elaboración del estudio de detalle (o equivalente), de la ejecución, cierre y transferencia del proyecto a la Entidad responsable de la operación y mantenimiento, cuando corresponda.

2.3.4. Postinversión

Según el portal Web del MEF (Ver el apartado de Inversión Pública, Ciclo del Proyecto), la postinversión comprende la operación y mantenimiento del proyecto así como la evaluación ex post. Esta última fase se inicia cuando se ha cerrado la ejecución del proyecto y éste ha sido transferido a la Entidad responsable de su operación y mantenimiento. En esta fase, y durante todo su periodo de vida útil, se concreta la generación de beneficios del proyecto.

- **Operación y mantenimiento:** En esta etapa se debe asegurar que el proyecto ha producido una mejora en la capacidad prestadora de bienes o servicios públicos de una Entidad de acuerdo a las condiciones previstas en el estudio que sustentó su declaración de viabilidad. Para ello, la Entidad responsable de su operación y mantenimiento, deberá priorizar la asignación de los recursos necesarios para dichas acciones.
- **Evaluación ex post:** Es un proceso que permite investigar en qué medida las metas alcanzadas por el proyecto se han traducido en los resultados esperados en correlato con lo previsto durante la fase de preinversión. Las Unidades Ejecutoras, en coordinación con la Oficina de Programación e Inversiones que evaluó el proyecto, son las responsables por las evaluaciones ex post de los PIP que ejecutan. En los PIP cuya viabilidad ha sido declarada sobre la base de un Perfil, la evaluación Ex post la puede realizar una agencia independiente o un órgano distinto de la UE que pertenezca al propio Sector, Gobierno Regional o Local, sobre una muestra representativa de los PIP cuya ejecución haya finalizado. Los estudios de evaluación Ex post se considerará terminados cuando cuenten con la conformidad por parte de la DGPI respecto de la evaluación efectuada.

En los PIP cuya viabilidad ha sido declarada sobre la base de un estudio de Pre factibilidad o Factibilidad, una agencia independiente realiza la

evaluación Ex post sobre una muestra representativa del total de los PIP
cuya ejecución haya finalizado.





CAPÍTULO III

IDENTIFICACIÓN

3.1. Diagnóstico de la Situación Actual

3.1.1. Localización

a. Ubicación

La ubicación geográfica de las comunidades beneficiadas es la siguiente:

Departamento : Apurímac

Provincia : Andahuaylas

Distrito : Huayana

Localidades : San Miguel de Checchepampa, San Juan de Patahuasi, y Huayana

Altitud : 3,150 a 4,000 msnm

El Departamento de Apurímac, con su capital Abancay se encuentra a 2,378 m.s.n.m, tiene una extensión de 20,895.79 km², (1.6% del territorio Nacional), se encuentra ubicada en la región sur oriental de la sierra peruana, entre los pisos altitudinales Quechua de 2,300 m.s.n.m. y Puna a 4,000 m.s.n.m. Apurímac tiene el 1.7% de la población total del País. (Gobierno Regional de Apurímac 2013).

Andahuaylas es una de las Siete provincias del departamento de Apurímac, con una extensión de 3,987 km², se ubica en la parte occidental de Apurímac, su capital del mismo nombre está a 2,980 m.s.n.m. y a una distancia de 145 Km. de Abancay.

Los límites de la **provincia de Andahuaylas** son los siguientes:

- Sur: Con la provincia de Lucanas y Parinacochas del departamento de Ayacucho.
- Norte: Con la provincia de La Mar del departamento de Ayacucho, así como también con la provincia de La Concepción del departamento de Apurímac.

- Oeste: Con la provincia de Chincheros del departamento de Apurímac y la provincia de Sucre del departamento de Ayacucho.
- Este: Con la Provincia de Abancay y Aymaraes del Departamento de Apurímac.

El **Distrito de Huayana** es uno de los Diecinueve distritos de la Provincia de Andahuaylas.

Sus Límites son:

- Por el Sur : Distrito de Pomacocha de la provincia de Andahuaylas -Apurímac.
- Por el Norte : Distritos de Tumay Huaraca de la provincia de Andahuaylas -Apurímac.
- Por el Oeste : Distrito de Chaccrampa de la provincia de Andahuaylas –Apurímac y distritos de Soras, Paico y Paucaray en la provincia de Sucre - Ayacucho.
- Por el Este : Distrito de Tumay Huaraca de la provincia de Andahuaylas - Apurímac.

Área de influencia del PIP: El distrito de Huayana se encuentra ubicado al sur oeste de la ciudad del Andahuaylas a una distancia aproximada de 95 Km, está a una altitud de 3,150 m.s.n.m y posee una extensión de 96.87 km²; los sectores del área de influencia del PIP son:

- San Miguel de Checchepampa.
- San Juan de Patahuasi .
- Huayana.

La presa será ubicada en el distrito de Tumay Huaraca; el embalse recolectara el agua de los ríos Huallpachamayo y Chuquibambilla o Chuquibamba correspondiente a la microcuenca Huallpachamayo y

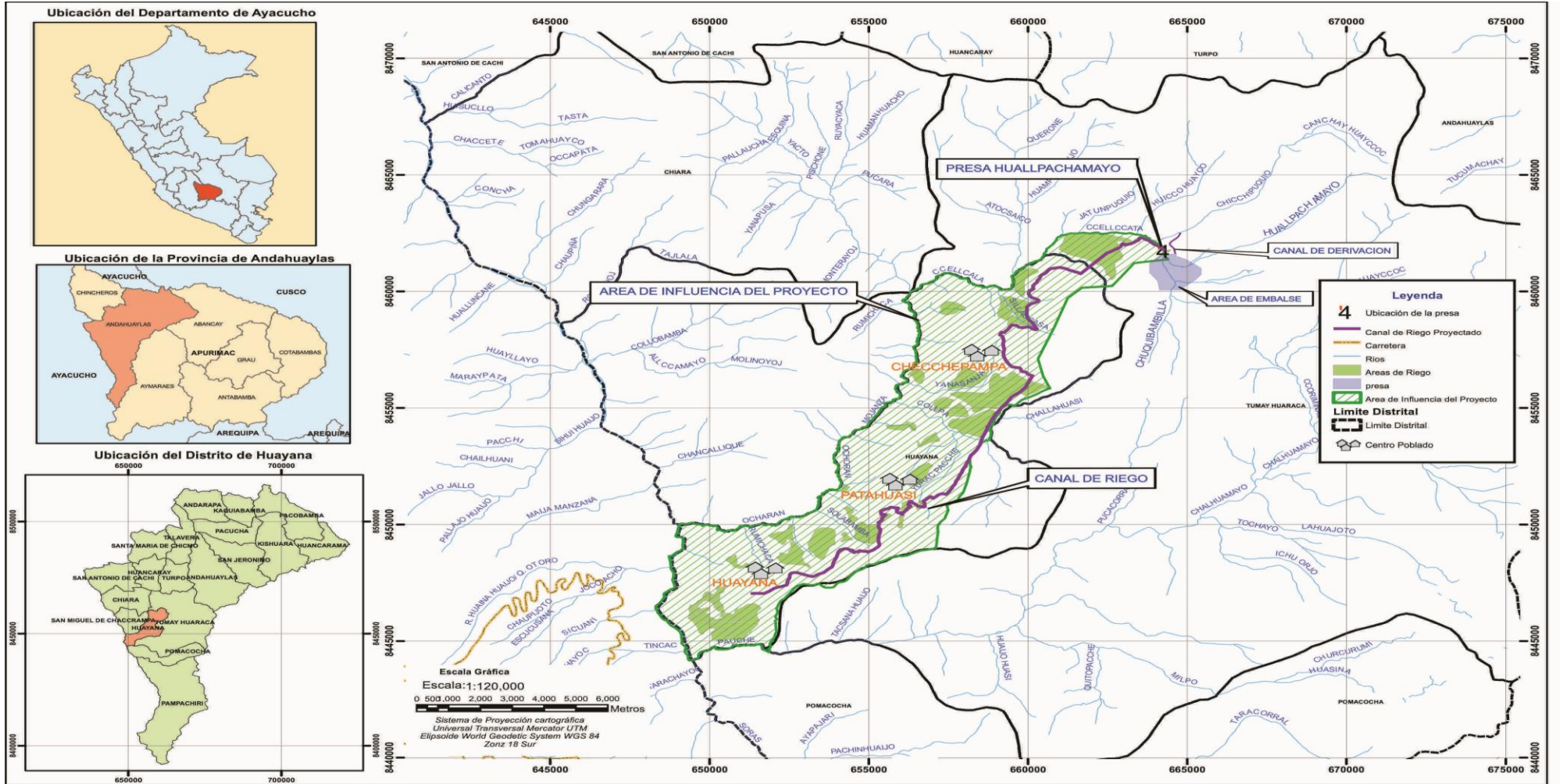
aguas del río Chicche Puquio perteneciente a la microcuenca del mismo nombre.

El área tributaria de las cuencas tienen una extensión aproximada de 46.88 km², y comprende desde sus nacientes en la cabecera del río Chuquibambilla hasta la presa propiamente dicha.

La construcción de la presa garantizará que en épocas de alta precipitación se llene o embalse y en época seca del año discurrirá el recurso hídrico por los canales con un caudal continuo que permita el riego permanente.



Figura 1: Mapas de la Zona de Influencia



Elaboración: Consorcio Chankas, 2015.

3.1.2. Área de Influencia y Área de Estudio

La zona de estudio se desarrolla al interior del distrito de Huayana en el Límite con los distritos de San Miguel de Chacrampa y Tumay Huaraca, al interior de la provincia de Andahuaylas, departamento y Región Apurímac.

Se accede a la zona de estudio por la vía troncal Andahuaylas-Huancabamba-Checche hasta el ramal de Chuquibamba aproximadamente 69 Km. Para luego continuar hacia la capital del distrito de Huayana (Ramal de Chuquibamba-Checchepampa-Patahuasi-Huayana con un recorrido de 45 Km.).

En el área de influencia del PIP se han considerado las comunidades beneficiarias de San Miguel de Checchepampa, San Juan de Patahuasi, y Huayana, del distrito de Huayana en la Provincia de Andahuaylas.

3.1.2.1. Definición del Área de Influencia

Se define al Área de influencia como la zona o área adyacente a la obra, que se encuentra afectada por los procesos desarrollados de acuerdo con los objetivos del estudio determinado, y que afecta su dinámica, directa o indirectamente.

El área de influencia se encuentra determinada por la localización de la población usuaria. La cual permite definir cuál será el grado y/o nivel del impacto económico, social y cultural del estudio del proyecto. Denominándose estos niveles como área de influencia directa y área de influencia indirecta que se dan en un determinado espacio geográfico.

El área de **influencia directa** se encuentra constituida por el espacio territorial distrital o parte de él que incluye a los centros poblados localizados en él, ya sean: pueblos jóvenes, caseríos, anexos, unidades agropecuarias y otros, que se encuentran afectados directamente por las condiciones del sistema de riego.

Tabla 5: Población Área Influencia Directa

Ubicación	POBLACIÓN			
	1993	2007	2015	Nº Familias. 2015
CENTROS POBLADOS:				
HUAYANA	439	422	413	118
CHECCHEPAMPA	119	123	125	35
SAN JUAN DE PATAHUASI	248	370	465	133
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	806	915	1,003	286

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda
Elaboración: Propia.

3.1.2.2. Características del Área de Influencia

Clima: El clima en la zona de la presa e inicio del canal que se encuentra por encima de 3,800 m.s.n.m. es frígido y va mejorando conforme baja de altitud el canal principal. En el piso ecológico quechua de valles interandinos por su configuración crean microclimas templados propicios a muy diversas clases de agricultura.

Temperatura: A continuación se presenta las variaciones de las temperaturas de acuerdo a la altitud, considerando individualmente las temperaturas máximas que se presentan en el día, mínima que se presentan en la noche, y media.

Tabla 6: Variación de Temperatura

ALTITUD (msnm)		TEMPERATURA MAXIMA			TEMPERATURA MINIMA			TEMPERATURA MEDIA		
		MAXIMO	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO	MINIMO	PROMEDIO
4788	4208	15.4	8.6	12.3	1.3	-9.4	-3.3	7.8	0.3	4.5
4183	4000	15.7	12.2	14.0	2.2	-5.1	-1.1	8.4	4.1	6.5
3988	3622	19.4	13.4	16.1	5.4	-3.7	1	12.1	5.1	8.6
3578	3040	22.4	15.2	19.3	8.9	-1.2	4.6	15.5	7.2	11.9
2997	1157	28.1	17.2	23.0	17.5	2.1	9.2	22.5	9.8	16.1

Fuente: “Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Pampas ANA – Ministerio de Agricultura”.
Elaboración: Propia.

Precipitación: En el distrito de Huayana al igual que en el resto de la Provincia de Andahuaylas, se producen precipitaciones pluviales entre los meses de noviembre a abril, período en el cual se presentan el 75% de la precipitación anual; y una época de estiaje que ocurre entre mayo y septiembre.

Humedad Relativa: La humedad relativa de la zona es de 54.6 %, alcanzando 70% en verano y 24% en invierno.

Fisiografía: En el Distrito de Huayana el 95% de su topografía es accidentada predominando laderas y quebradas con vegetación de arbustos; en lo que concierne a pastos naturales es abundante, predomina el Ichu, con menor incidencia otros pastos de escaso contenido nutritivo. Se presenta afloración de rocas en zonas de pastoreo.

3.1.2.3. Relieve y Ecología:

a). Relieve

Dentro del área de la cuenca del río Huallpachamayo se puede identificar dos zonas de relieve topográfico marcadamente diferentes.

- La parte baja donde se encuentra la zona agrícola de Huayana, se encuentra entre la confluencia del río Chicha y Ccelccata; el río Huallpachamayo tiene una longitud de 46.3 km; una elevación superior a los 2,530 m.s.n.m, una pendiente variablemente creciente de 5 a 18%. Al final de este tramo al río se le conoce como Lampalla, ambas márgenes de la cuenca están constituidas por laderas con pendientes menores a 15%.
- La parte alta incluye las zonas agrícolas de Patahuasi y Checchepampa, que tiene como drenaje el riachuelo Yuracpaqchi, Las elevaciones de este territorio se encuentran por encima de 3220 m.s.n.m. Esta zona alto andina, se caracteriza por su fisiografía de ladera de montaña colinosa con pendiente menor a 15%, relieve ondulado suave y planicies en la parte baja inmediata al río

Huallpachamayo.

b). Ecología

La zona del estudio presenta los pisos ecológicos siguientes:

- **Quechua Baja.**-Este piso o formación ecológica, se ubica entre los 2,300 a 3,000 m.s.n.m. se identifica por su clima templado y la presencia de superficies planas, por otra parte se aprecia una erosión marcada de los suelos. Está configurada por 3 cuencas hidrográficas que constituyen un importante potencial de agua para futuras irrigaciones en la zona. En este piso el cultivo que predomina es el maíz, secundado por los cereales, el garbanzo y algunos frutales; en cuanto se refiere al aspecto pecuario, este se encuentra poblado por vacunos, ovinos y porcinos.
- **Quechua Alta.**-Se encuentra entre los 3,000 a 3,500 m.s.n.m. se caracteriza por ubicarse en la parte superior de la cuenca de los ríos Apurímac y Velille y por su topografía accidentada, taludes laterales bastante pronunciados. La configuración accidentada de esta zona da lugar a climas diversos y a una producción agrícola diversificada como son: maíz, cebada y papas; también existen plantaciones de eucaliptos.
- **Suni Bajo.**-Comprendido entre los 3,500 a 3,700 m.s.n.m. presenta mesetas altas y lluvias estacionales, hasta 600 mm. anuales entre febrero y mayo. Existen considerables extensiones de pastos naturales, lo cual hace propicia la actividad ganadera. La agricultura es diversificada pero limitada por la calidad de suelo, en esta zona se cultiva papa, quinua, olluco, cebada, mashua.
- **Suni Alto.**- Desde de los 3,700 a 4,000 m.s.n.m. su nombre significa tierras altas de relieve, escarpado y abrupto. Es el límite superior del cultivo de papa, olluco, mashua y cebada, se

caracteriza por su clima frío y fuertes oscilaciones entre el día y la noche, presenta considerables extensiones de pastos naturales.

- **Puna o Jalca.-** Entre 4,000 a 4,800 m.s.n.m., sector donde se ubica la Presa y se produce el Embalse de agua en la confluencia de los ríos Huallpachamayo y Chuquibambilla, la temperatura fluctúa entre 0° a 15 °C. en el día y en la noche entre -9° a -25° C. En esta zona, los visitantes son afectados por el mal de altura o “Soroche”. La vegetación típica es el “ichu”, la actividad ganadera solo es de auquénidos, básicamente las llamas.

3.1.3.Aspectos Sociales

El estudio Social tiene como finalidad presentar la información respecto a las características de la población del distrito y de la población beneficiaria, es decir la dedicada a la actividad agropecuaria en particular, considerando las organizaciones de los usuarios, centros educativos, centros de salud, servicios básicos, instituciones públicas y privadas para contar con la información relevante que permita una adecuada toma de decisiones.

El Diagnóstico socio económico está orientado a identificar a la población comprendida en el área del estudio y analizar su comportamiento en términos de las variables demográficas y migratorias.

3.1.3.1.Aspectos Demográficos

El crecimiento de la población para el año 2015 se calcula a partir de la tasa de crecimiento anual, el cual resulta de comparar los datos proporcionados por los censos de la INEI de los años 1993 con el del año 2007 y proyectarlos al 2015; a continuación se presenta los resultados:

Tabla 7: Crecimiento Poblacional

UBICACIÓN	POBLACIÓN		
	1993	2007	2015
DPTO: Apurímac	381,997	404,190	458,830
PROVINCIA: Andahuaylas	128,390	143,846	168,056
DISTRITO: Huayana	978	961	1,058
CENTROS POBLADOS:			
- Huayana	439	11	413
- Checchepampa	119	123	125
- San Juan de Patahuasi	248	370	465
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	806	504	1,003

Fuente: INEI - Censos Nacionales 1993 y 2007, Ministerio de Salud.

Elaboración: Propia.

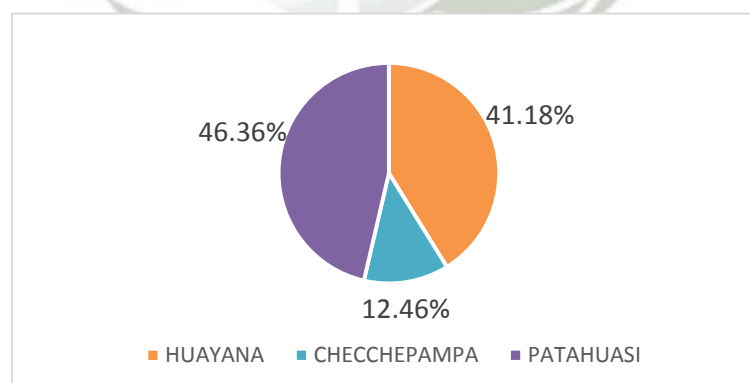
Casi un tercio de la población es joven dado que el 31,5% en promedio tiene menos de 15 años. El 58,7% de la población está entre 15 y 64 años de edad, es decir en el grupo que conforma la PEA.

Tabla 8: Población por Grupos de Edad del distrito de Huayana (2015)

Distrito	Población	%	0-14 años	%	15 a 64 años	%	65 a más años	%
Huayana	1058	100,0	333	31.5	621	58.7	104	9.8
Total	1058	100,0	333	31.5	621	58.7	104	9.8

Elaboración: Propia.

Gráfico 2: Población Involucrada en el Área del Estudio



Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.2. Migración

De la evaluación realizada se desprende que existe un flujo migratorio interno importante; es decir que los pobladores de centros poblados pequeños se desplazan principalmente a la capital provincial, especialmente los jóvenes, algunos para continuar estudios secundarios y otros por conseguir fuentes de trabajo.

Otro grupo importante migra fuera del departamento, en busca de mejores oportunidades, ellos son jóvenes, adultos varones y algunas mujeres, quienes por motivos de trabajo o por seguir estudios superiores se desplazan principalmente a Lima, Ica, Arequipa, Cusco, Ayacucho, y otros hacia la selva central.

Sin embargo, algunos migrantes no habiendo logrado consolidar medios de subsistencia en otros lugares, optaron por regresar a su tierra. Instituciones del propio estado como el Programa de Apoyo Rural (PAR) alentaron los retornos.

Un aspecto importante que se observa en los retornantes son los cambios culturales que estos van introduciendo en los esquemas de vida tradicionales de la comunidad. Por ejemplo, la práctica comercial y las innovaciones tecnológicas en la producción y crianzas de animales.

Por otro lado, dada la temporalidad de la producción en casi todo el distrito, muchos jóvenes y jefes de familia migran temporalmente hacia otros lugares durante los meses de Junio a Octubre, lo que les permite capitalizarse y cubrir parcialmente algunas de sus necesidades familiares.

Tabla 9: Tendencia Migratoria en el Distrito de Huayana

Categorías	Casos	%	Acumulado
Dpto. Lima Prov. Lima	120	49.18	49.18
Dpto. Ica Prov. Cañete	25	10.25	59.43
Dpto. Ica Prov. Ica	4	1.64	61.07
Dpto. Arequipa Prov. Arequipa	8	3.28	64.34
Dpto. Cusco Prov. Cusco	12	4.92	69.26
Dpto. Ayacucho Prov. Ayacucho	10	4.10	73.36
Dpto. Apurímac Prov. Abancay	20	8.20	81.56
Dpto. Apurímac Prov. Andahuay	45	18.44	100.00
Total	244	100.00	

Fuente: INEI Censo Nacional de 2007 Población y Vivienda.

Elaboración: Propia.

3.1.3.3. Idioma

Según el censo del INEI del año 2007, el dialecto materno que han aprendido desde su niñez es el quechua con un 88.6% y el castellano lo hablan un 11.4%. Para la población se les ha hecho difícil aprender el castellano debido a la dificultad que tienen en expresarse correctamente.

3.1.3.4. Aspectos Étnicos

Los pobladores del distrito de Huayana son descendientes de los Chankas caracterizado por su espíritu guerrero y expansionista, luchadora por sus intereses, de ahí el carácter rebelde y disconforme de los pobladores de esta parte del país.

3.1.3.5. Alimentación

La alimentación de los pobladores de la zona de influencia del estudio está basada en el consumo de cereales, tubérculos, ganado criollo y animales menores, ya que los mismos son producidos en sus propias tierras y cultivados por ellos mismos, observándose niveles de desnutrición aguda y crónica en la población infantil.

3.1.3.6. Educación

En el Ámbito del Distrito de Huayana existen actualmente 07 Instituciones educativas de gestión pública, 03 Instituciones educativa ubicadas en el área urbana y 04 instituciones educativas ubicadas en el área rural. De las cuales 03 colegios son del nivel inicial, 03 del nivel Primaria y 01 del nivel secundario. No existe ninguna institución educativa de nivel superior. Todas las instituciones educativas ubicadas en el ámbito del distrito requieren de una intervención para la mejora de su infraestructura y una adecuada implementación, así como programas de capacitación para los docentes y alumnos.

Debido al mal servicio educativo en la zona esto repercute en la población en general, donde existe un porcentaje considerable que viene a ser un 23% de pobladores que no tienen nivel educativo alguno, se presenta el cuadro de nivel educativo de los pobladores de Huayana.

Tabla 10: Nivel Educativo en el Distrito de Huayana

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Sin Nivel	207	23	23
Educacion Inicial	21	2	25
Primaria	416	46	71
Secundaria	234	26	97
Superior No Univ. Incompleta	5	1	97
Superior No Univ. Completa	9	1	98
Superior Univ. Incompleta	2	0	98
Superior Univ. completa	13	1	100
TOTAL	907	100	

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

3.1.3.7. Sistema de Salud

El distrito de Huayana, cuenta con un puesto de salud, el mismo que presenta déficit en su infraestructura y un insuficiente equipamiento médico, sumándose dificultades en la accesibilidad a los servicios de salud. Así mismo el personal de salud no es suficiente y no llega a brindar el apoyo adecuado a los pobladores, requiriendo mayor

capacitación.

Otro indicador vendría a ser el alcoholismo, que aunque no se tienen estudios sociales que se muestren el grado de afección en el desarrollo en este diagnóstico, se ha observado la presencia de estos casos.

Las causas de mortalidad en la zona principalmente son por enfermedades infecciosas del aparato respiratorio y por las enfermedades infecciosas del aparato digestivo. La desnutrición alcanza al 80 % y la escolar al 58 %, lo que constituye un grave problema desde el punto de vista de la salud y el propio rendimiento escolar.

3.1.3.8. Servicios Básicos

En el distrito de Huayana se tiene abastecimiento de agua pero sin tratamiento de potabilización el que es administrado por el municipio, las conexiones domiciliarias son para las viviendas del centro del poblado y para las viviendas aledañas con piletas vecinales,

Así mismo, el poblado de Huayana cuenta con el servicio de energía eléctrica y servicio de señal telefónica móvil.

En los sectores de Checchepampa y Patahuasi por no ser poblaciones concentradas sino dispersas, no se cuenta con los servicios básicos en general, la electrificación se da a las viviendas que se encuentran cercanas a la línea de red eléctrica que atraviesa la zona.

3.1.3.9. Actividades Económicas

Según las encuestas recopiladas por el consorcio Chankas en las comunidades de estudio, se encuentra que la principal actividad que realizan los pobladores es la agricultura seguida de la ganadería, ver Tabla N° 11.

Tabla 11: Actividades Económicas que Realizan los Pobladores de las Comunidades de Estudio

Comunidades	Total de Encuestas	ACIVIDAD ECONOMICA				
		Agrícola	Ganadera	Forestal	Comercial	Otros
Huayana	31	30	27	0	0	1
Patahuasi	20	20	16	0	2	0
Checchepampa	29	27	21	0	1	2

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

3.1.3.10. Pobreza

Mediante Decreto Supremo N° 029-2007-PCM se aprueba el Plan de Reforma de Programas Sociales y mediante el Decreto Supremo N° 080-2007 se aprueba el Plan de Operaciones de la Estrategia CRECER con los que se establecen que los ámbitos para la intervención en las localidades y familias pobres en el Perú deben ser aquellos que hayan sido previamente identificados por el Mapa de Pobreza de la INEI.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI desarrolla los estudios para identificar el Mapa de pobreza Provincial y Distrital del Perú, utilizando la metodología propuesta por el Banco Mundial que consiste en combinar resultados de encuestas de hogares representativos con información censal tales como el IV Censo Nacional Agropecuario 2012, Censo Escolar 2013, Evaluación Censal de Estudiantes 2012 - 2013, Censo de Infraestructura Educativa 2013, Registro Nacional de Municipalidades 2014 y el Censo Nacional a Gobiernos Regionales y Locales 2014, los cuales le permitieron estimar los indicadores de pobreza

De los resultados obtenidos por el INEI, mostrados en la tabla N° 1 “Distritos con Mayor Incidencia de Pobreza Total, 2013”, se determinó que el distrito de Huayana se encuentra entre los 20 distritos más pobres del Perú, siendo el más pobre del departamento

de Apurímac.

3.1.4. Institucionalidad

3.1.4.1. Instituciones Públicas

Ministerio de Agricultura y Riego: Tiene participación en las diversas necesidades productivas de cada zona a través de la Dirección Regional Agraria. El MINAGRI complementa su accionar con otras instituciones del mismo sector como:

- **SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria):** Atiende en forma focalizada las comunidades de las zonas alto andinas, a través de programas de sanidad animal y vegetal como el programa de Control de la Sarna, actividades de cultivos de pan llevar, crianzas de vacunos, etc.
- **AGRORURAL (Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural):** Su acción se centra en la zona interandina donde existen grandes pendientes y problemas de erosión, implementando programas de reforestación entre otros, con participación de los pobladores en 2 micro cuencas de Huayana.

Otras Instituciones Públicas: Se cuenta con la presencia de otras instituciones públicas como

- **AGENCIA AGRARIA DE LA ZONA, Y DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA APURÍMAC:** Quienes realizan actividades agropecuarias a favor de los productores como en producción de plántones, mejoramiento genético de alpacas y ovinos, etc.
- **PODER JUDICIAL:** A nivel de los distritos del área del estudio se cuenta con Jueces de Paz No Letrados.

Además, hay participación eventual de otras instituciones públicas que no tienen presencia permanente en el distrito como: FONCODES – ALIADOS, Pro vías Rural y los Programas Sociales adscritos al Ministerio de Inclusión Social.

3.1.4.2. Instituciones Privadas

Organizaciones No Gubernamentales: Las ONG orientan su accionar a generar iniciativas de concertación y promover la participación de las organizaciones sociales, fomentando una cultura de diálogo. Sus programas y proyectos sociales los orientan principalmente al desarrollo rural.

- **CTB (Cooperación Técnica Belga):** Organismo No Gubernamental de Desarrollo que viene promoviendo la comercialización asociativa de la fibra de alpaca en el ámbito de la región Ayacucho. Su trabajo le permite conocer la calidad de fibra,
- **PRODERN (Programa de Desarrollo Económico Sostenible y Gestión Estratégico de los Recursos Naturales en la Regiones de Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín y Pasco):** Organismo No Gubernamental de Desarrollo, que viene trabajando en las regiones sierra central sur del Perú, con la propuesta de producción agropecuaria orgánica con afirmación étnica y cultural para contribuir al fortalecimiento de las organizaciones comunales. Tiene en su Agenda para la zona sur promover la producción orgánica de los cultivos andinos.
- **FOVIDA (Fomento de la Vida):** Es una operadora local por encargo del PRODERN, inicia su accionar en el distrito de Huayana desde el año 2014. Promueve la producción, conservación y comercialización de papa nativa, con enfoque en la conservación de la biodiversidad de este tipo de

tubérculo.

3.1.5. Diagnóstico de la Actividad Agropecuaria.

3.1.5.1. Situación de la Actividad Agropecuaria

En la zona que comprende el estudio la población tiene una economía principalmente dedicada a la actividad agropecuaria, siendo esta su fuente de sustento; en la actividad agrícola el cultivo predominante es la papa conformada por la diversidad de especies nativas, seguida de la alfalfa, maíz, y avena. Actualmente hay un interés por parte de los agricultores de reincorporar cultivos que se dejaron de producir como la Kiwicha, y palto ya que la demanda de estos está en crecimiento en el mercado nacional, lo que les favorecería en obtener mayores ingresos económicos sin dejar de producir aquellos que se vienen cultivando.

Esta zona es adecuada para el desarrollo agrícola y pecuario, debido al favorable clima, diversidad de pisos ecológicos, y la fertilidad de la tierra que mejoraría con un adecuado sistema de riego; los agricultores mantienen prácticas tradicionales como cultivar con abonamiento de guano de corral, practicar la rotación de cultivos, evitan el uso de pesticidas y fertilizantes químicos para sus cultivos, por lo que sus productos tienen las características de cultivos “agro ecológicos” que tienen gran aceptación en los mercados de Lima y Cusco, pero manteniendo rendimientos productivos bajos.

La actividad pecuaria se desarrolla de manera tradicional predominando la crianza de ganado vacuno, ovino, Camélidos Sudamericanos; así mismo la crianza de animales menores como el cuy, gallina, y porcino. Los productores tienen el deseo de incrementar la producción de queso, y la crianza de animales menores a fin de mejorar sus ingresos familiares con la venta de estos productos.

La actividad agrícola según la tenencia de la tierra, se realiza principalmente bajo la forma de propiedad individual, el número de

hectáreas que tiene cada familia varía entre 0.5 Ha a 2.9 Ha, pero también hay un grupo menor que poseen entre 3 y 10 Ha, según censo nacional agropecuario de 2007.

a). Tecnología empleada en la Actividad Agrícola

La tecnología empleada en la actividad agrícola se desarrolla dentro de un contexto de tecnología tradicional, las labores culturales como la preparación del terreno y la siembra se realiza con la “yunta”, y el resto de las labores se realiza a mano. Se emplean abonos orgánicos como estiércol de ovinos y vacunos, los terrenos de la zona del estudio son buenos y apropiados para los cultivos de campaña, los mayores rendimientos están condicionados principalmente a la precipitación pluvial; en cuanto al control de plagas y enfermedades se limitan al control biológico, lo que califica a la producción agrícola como productos agro ecológicos.

En cuanto a la selección de semillas, se practica la selección natural, lo que permite a los cultivos de la zona a mantener un vínculo estrecho con el clima, el suelos y otros factores necesarios para una agricultura agro ecológica, se evitan el uso de los insumos químicos del mercado que afectaría sensiblemente la calidad del suelo y por tanto el producto perdería su condición de cultivo agro ecológico, que aún se mantienen en las zonas alto andinas que es un privilegio especial dado las características especiales de clima frío.

b). Topografía

El Distrito de Huayana presenta una topografía variada y accidentada; cuenta con diversos pisos ecológicos como son (Quechua, Suni y Puna) que presentan un relieve muy variado como quebradas y profundos valles seguidos de cerros de suave declive e interrumpidos por pequeñas lomas. Los cerros son empinados, con muchas hendiduras en su superficie y desigualdades en su relieve, lo que dificulta el aprovechamiento de sus escasas tierras de cultivo. Así mismo cuenta con elevaciones uniformes, las cuales son aprovechadas para la agricultura y ganadería que son muy limitadas pese a ser la

principal actividad de los habitantes del Distrito. Debido a la diversidad de micro cuencas del valle ecológico les permite tener un clima templado y apropiado estas con aptitud para el riego.

c). Tenencia de Tierras:

Los sectores beneficiados poseen tierras con aptitud para ser insertados a la actividad agrícola y pecuaria, que en la actualidad están sujetos en ser cultivados en secano y se trabaja mediante laymes con un periodo rotacional variable entre 3 a 5 años, sujetos a los periodos cíclicos anuales de la época de lluvias. De tener un sistema de riego que les permita disponer del recurso hídrico de manera permanente aumentaría la producción agropecuaria en la zona de influencia.

Actualmente se viene produciendo 287 has. en primera campaña o campaña base, y 42.30 has en la segunda campaña, , haciendo un total de producción de 329.3 has actualmente.

Tabla 12: Hectáreas Cultivadas, situación Sin Proyecto

SECTOR	AREA (Ha.) PRIMERA CAMPAÑA	Área (Ha.) SEGUNDA CAMPAÑA	AREA (Ha.) TOTAL
HUAYANA	129.37	42.3	171.67
CHECCHPAMPA	55.02	0	55.02
SAN JUAN PATAHUASI	102.61	0	102.61
TOTAL	287	42.3	329.3

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

d). Cédula de Cultivo Actual por Cultivo

La cédula de cultivo viene a ser el área del terreno (medido en hectáreas) que se destina a la producción de cada una de los cultivos que se producen en la zona, en esta cédula de cultivo se consideran únicamente los principales cultivos tales como: la papa que se viene cosechando en 95.4 ha, seguido de maíz amiláceo 82.60 ha, quinua en 25.5 a, alfalfa con 24 ha, entre otros. Ver Tabla N° 13.

e). Rendimiento

La información sobre estos fue proporcionada por la oficina de Estadística de la Dirección Sub Regional Agraria Andahuaylas, y se presentan como un promedio anual. Ver Tabla N° 13.

f). Precio de Venta de los Cultivos

Actualmente casi todos los agricultores venden sus productos a precios de chacra. Ver Tabla N° 13.

Tabla 13: Cedula de Cultivos, Rendimientos, y Precios Actuales.

N°	Cultivo Existentes	Campaña Principal Ha.	2º Campaña Ha.	Área Total Anual (Ha)	Rendimiento (tn/Ha)	Precio de Venta Chacra (S/./Kg)
1	Arveja grano Verde	5.40		5.40	2.92	1.14
2	Haba grano Seco	5.50		5.50	1.81	1.57
3	Maíz Amiláceo	82.60		82.60	1.62	1.99
4	Oca	4.00		4.00	7.69	0.50
5	Olluco	2.30		2.30	7.56	0.62
6	Papa	95.40		95.40	19.86	0.65
7	Quinua	25.50		25.50	1.56	3.75
8	Tarwi	5.10		5.10	1.20	2.82
9	Trigo	18.90		18.90	1.60	1.38
10	Alfalfa	12.00	12.00	24.00	35.78	0.20
11	Avena Forrajera	10.00	10.00	20.00	9.66	0.22
12	Cebolla	10.30	10.30	20.60	6.30	0.80
13	Tuna	10.00	10.00	20.00	4.33	0.49
Total		287.00	42.30	329.30		

Fuente: Ministerio de Agricultura OIA 2015. Y Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

g). Actividad Pecuaria

La segunda actividad en importancia es la ganadería principalmente la crianza de ganado vacuno por su producción de leche y queso que se comercializan en los mercados de Andahuaylas, Abancay y al autoconsumo; asimismo se crían ganado ovino, para poder aprovechar su lana, carne y en menor cantidad otros animales como ganado porcino, gallinas, cuyes que les sirven para complementar su dieta alimentaria.

La población ganadera en el área de influencia del estudio alcanza a 1,351 vacunos. La actividad ganadera en los últimos años tiende a disminuir por las constantes sequías que ocasionan escasez de pastos naturales y la poca producción de forrajes (alfalfa), a esto se suma el precio bajo que ofrecen los acopiadores de ganado vacuno.

Tabla 14: Población Pecuaria

Sector	Vacunos	Ovinos
Huayana	365	1498
Patahuasi	628	1165
Checchepampa	358	1347
TOTAL	1,351	4,010

Elaboración: Propia.

En cuanto a las prácticas pecuarias que se realizan para la mantención del ganado, la mayoría de productores carece de técnicas tales como vacunación, desparasitaciones y baños contra parásitos.

h). Financiamiento

De acuerdo al censo agropecuario del INEI hecho en 2012, se determinó que en Huayana (Tabla N° 15), la gran mayoría de productores no acostumbra gestionar créditos.

Tabla 15: Gestión y obtención de crédito agropecuario, según tamaño de las unidades agropecuarias

TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS	TOTAL DE UNIDADES AGROPECUARIAS	GESTIONÓ EL CRÉDITO			NO GESTIONÓ EL CRÉDITO
		PRODUCTORES QUE GESTIONARON CRÉDITO	OBTUVO EL CRÉDITO	NO OBTUVO EL CRÉDITO	
Distrito HUAYANA					
Total Productores	302	5	4	1	297
Menores de 0.5 has	194	2	1	1	192
De 0.5 a 0.9 has	53				53
De 1.0 a 1.9 has	19	1	1		18
De 2.0 a 2.9 has	21	1	1		20
De 3.0 a 3.9 has	3				3
De 5.0 a 5.9 has	3	1	1		2
De 6.0 a 9.9 has	4				4
De 10.0 a 14.9 has	1				1
De 15.0 a 19.9 has	1				1
De 100.0 a 199.9 has	1				1
De 1000.0 a 2499.9 has	1				1
De 3000.0 y más has	1				1

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

Es así que de las 302 unidades agropecuarias existentes en el distrito cinco gestionaron créditos, y de estas solo cuatro lo obtuvieron. El resto, 297 unidades agropecuarias, no gestionaron créditos. Asimismo 287 productores, el 95% del total de productores, poseen tierras de 0.5 has. a 2.9 has, y el 5% restante posee tierras de 3 has. a más de 3000 ha. Es por ello que la mayoría de los productores, debido a la poca cantidad de tierras que produce, es capaz de solventar sus gastos de producción sin acudir a instituciones de crédito

En la Tabla N° 16 observamos que de los 297 productores que no gestionaron créditos, 115 alegaron no necesitarlos (38.72%) ,64 mencionaron los intereses elevados de los créditos (21.55%) ,45 que no los gestionaban debido a los trámites engorrosos (15.15%), 57 (19.19%) debido a la falta de garantías y los restantes 16 agricultores (5.39%) no gestionaron créditos porque mencionaron de que no existen instituciones habilitadoras que se los den, porque creen que no se los darán o por otras razones.

Tabla 16: Productores agropecuarios que no gestionaron crédito por razón principal, según tamaño de las unidades agropecuarias

TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS	TOTAL DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS	TOTAL DE PRODUCTORES QUE NO GESTIONARON CRÉDITO	RAZONES POR LAS QUE NO GESTIONARON CRÉDITO							
			NO NECESITÓ	TRÁMITES ENGORROSOS	INTERESES ELEVADOS	NO HAY INSTITUCIONES/PERSONAS HABILITADAS	FALTA DE GARANTÍAS	POR TENER DEUDAS PENDIENTES	PORQUE CREE QUE NO SE LO DARÁN	OTRA
Distrito HUAYANA										
Total Productores	302	297	115	45	64	8	57		3	5
Menores de 0.5 has	194	192	78	29	37	5	39		1	3
De 0.5 a 0.9 has	53	53	23	8	15	1	5		1	
De 1.0 a 1.9 has	19	18	6	2	2	1	5		1	1
De 2.0 a 2.9 has	21	20	3	4	5	1	7			
De 3.0 a 3.9 has	3	3	1		2					
De 5.0 a 5.9 has	3	2			2					
De 6.0 a 9.9 has	4	4	1	1	1		1			
De 10.0 a 14.9 has	1	1	1							
De 15.0 a 19.9 has	1	1	1							
De 100.0 a 199.9 has	1	1		1						
De 1000.0 a 2499.9 h	1	1	1							
De 3000.0 y más has	1	1								1

Fuente: INEI - IV Censo nacional agropecuario 2012.

3.1.5.2. Infraestructuras de Riego

Como apreciamos en la Tabla N°17, el departamento de Apurímac tiene 23 presas, lo cual puede considerarse como una cantidad pequeña en comparación a otros departamentos.

Tabla 17: Número de Presas por Departamento

N°	Departamento	N° de presas
1	Ancash	143
2	Lima	115
3	Cusco	86
4	Junín	72
5	Ayacucho	48
6	Pasco	49
7	Huancavelica	48
8	Arequipa	37
9	Cajamarca	30
10	Puno	28
11	La Libertad	25
12	Apurímac	23
13	Huánuco	10
14	Lambayeque	10
15	Tacna	8
16	Moquegua	7
17	Piura	3
18	San Martín	1

Fuente: Inventario de Presas en el Perú – MINAGRI y ANA

En lo que respecta a la provincia de Andahuaylas, esta posee 9 presas, ubicadas en los distritos de Andahuaylas, Kishuara, Pomacocha y San Jerónimo. En la actualidad no existe ninguna presa en el distrito de Huayana, lo que repercute principalmente en las hectáreas de cultivo, y en menor grado al rendimiento; y consecuentemente en la producción como puede apreciarse en la Tabla N° 18.

Tabla 18: Presas en el departamento de Apurímac

Código	Nombre de la presa	Río /Quebrada	Provincia	Distrito
62007	Rotoccocha	Laguna Rotoccocha	Abancay	Abancay
62015	Quellhuacocha	Laguna Quellhuacocha	Abancay	Curahuasi
61031	Suytuccocha	Laguna Situcocha	Andahuaylas	Andahuaylas
61020	Soctaccocha /Suqtaqucha	Laguna Sactaccocha	Andahuaylas	Kishuara
61037	Presa 53	Quebrada Pirhuarta	Andahuaylas	Kishuara
61029	Yanayacu	Quebrada Huasina	Andahuaylas	Pomacocha
61030	Yanayacu 1	Laguna Yanayacu	Andahuaylas	Pomacocha
61002	Antaccocha	Laguna Antaccocha	Andahuaylas	San Jerónimo
61006	Chumbao Alto	Laguna Chumbao Alto	Andahuaylas	San Jerónimo
61012	Paccoccocha	Laguna Pomacocha	Andahuaylas	San Jerónimo
61014	Patahuasi	Laguna Pampahuasi	Andahuaylas	San Jerónimo
62014	Presa 55	No disponible	Aymaraes	San Juan de Chacña
62013	Presa 54	Antabamba/ Chalhuanca	Aymaraes	Yanaca
61001	Anori	Laguna Anuri	Chincheros	Huaccana
61027	Uripa	No disponible	Chincheros	Ranracancha
62003	Las Bambas (Cuspar)	Quebrada Chuspiri	Cotabambas	Challhuahuacho
62004	Las Bambas 2	Quebrada Chuspiri	Cotabambas	Challhuahuacho
62008	Las Bambas 3 (Relaves)	Ferrobamba	Cotabambas	Challhuahuacho
62001	Ccomerococha (Coyllurqui)	Laguna Ccomerococha	Cotabambas	Coyllurqui
62005	Lliullita	Laguna Lliullita	Grau	Chuquibambilla
62006	Ratcay	No disponible	Grau	Curpahuasi
62002	Huashua	Quebrada Pampa Huasi	Grau	Pataypampa
62009	Virundo	Quebrada Jehuinahuayjo	Grau	Virundo

Fuente: Inventario de Presas en el Perú – MINAGRI y ANA

Tabla 19: Cosechas (ha), Rendimiento (Kg/ha) y Producción (Tn)¹ en los distritos que poseen presas, provincia de Andahuaylas

Cultivo Existentes	Dist. Huayana			DIST. SAN JERONIMO			DIST. ANDAHUAYLAS			DIST. KISHUARA		
	Cosecha (Ha)	Rendimiento (Kg/Ha)	Producción (Tn)	Cosecha (Ha)	Rendimiento (Kg/Ha)	Producción (Tn)	Cosecha (Ha)	Rendimiento (Kg/Ha)	Producción (Tn)	Cosecha (Ha)	Rendimiento (Kg/Ha)	Producción (Tn)
Alfalfa	24.00	35,780.00	858.72	39.50	82,822.78	3,271.50	136.88	60,074.52	8,223.00	128.00	24,421.88	3,126.00
Arveja grano verde	5.40	2,919.67	15.77	35.50	2,629.27	93.34	17.00	2,649.41	45.04	-	-	-
Avena Forrajera	20.00	9,663.13	193.26	63.00	11,000.00	693.00	81.00	11,913.58	965.00	-	-	-
Cebolla	20.60	6,299.27	129.77	12.00	6,220.83	74.65	7.00	7,150.00	50.05	-	-	-
Haba grano seco	5.50	1,808.27	9.95	102.00	1,647.06	168.00	163.00	1,262.58	205.80	20.00	1,500.00	30.00
Maíz amiláceo	82.60	1,621.76	133.96	1,030.00	1,614.17	1,662.60	1,125.00	1,858.67	2,091.00	292.00	1,291.10	377.00
Oca	4.00	7,693.62	30.77	35.00	5,000.00	175.00	95.00	9,789.47	930.00	22.00	9,886.50	217.50
Olluco	2.30	7,562.62	17.39	191.00	6,000.00	1,146.00	314.00	10,286.62	3,230.00	44.00	7,818.18	344.00
Papa	95.40	19,862.91	1,894.92	300.00	25,256.67	7,577.00	1,785.00	21,459.38	38,305.00	317.00	19,094.64	6,053.00
Quinua	25.50	1,557.53	39.72	88.00	1,373.86	120.90	265.00	1,547.17	410.00	12.00	1,458.33	17.50
Tarwi	5.10	1,200.00	6.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trigo	18.90	1,603.27	30.30	48.00	1,697.92	81.50	97.00	1,793.81	174.00	16.00	1,000.00	16.00
Tuna	20.00	4,330.80	86.62	5.00	3,356.00	16.78	2.00	4,240.00	8.48	23.00	5,347.83	123.00
Total	329.30	101,902.85	3,447.26	1,949.00	148,618.56	15,080.27	4,087.88	134,025.21	54,637.37	874.00	71,818.45	10,304.00

Fuente: Oficina de Estadística de la Dirección Sub Regional Agraria Andahuaylas.

Elaboración: Propia.

Observamos que en relación a otros distritos que poseen presas, la producción agrícola en toneladas de Huayana es bastante más baja. Asimismo, los rendimientos y hectáreas de cosecha de los cultivos en general son más bajos; una forma de comprobar esto es observando la sumatoria final de los rendimientos y hectáreas, que aunque como magnitudes no son susceptibles a sumarse, aquí lo hacemos solamente con fines de comparar que en general, la Producción de los cultivos en Huayana son menores al de los distritos que poseen presas.

¹ La Producción en toneladas de los cultivos se halla de la siguiente forma :
 Producción (Tn)= Rendimiento (Kg/ha) * Cosecha (Ha.) / 1000

3.1.5.3. Recursos Hídricos Aprovechables

En la zona la principal fuente de recurso hídrico son las precipitaciones pluviales. Existen dos microcuencas que debido a la lejanía no se utilizan actualmente, pero si se construyese un sistema de captación podrían ser aprovechados, y estos son:

- Microcuenca Huallpachamayo
- Microcuenca chicchipuquio

a). Microcuenca Huallpachamayo

Esta microcuenca de 34.44 Km² de extensión tiene el aporte principal de las aguas de los ríos Huallpachamayo y Chuquibambilla, también cuenta con aportes menores de pequeñas quebradas y manantiales.

Se presenta el cuadro de detalle de los caudales (m³/s) para 21 años entre 1994 al 2014 en la microcuenca, apreciándose un rango entre mínimo a máximo de 0.044 m³/s hasta 3.124 m³/s. Así mismo se aprecia que el año 2005 fue el que presentó menores caudales, por lo que es el más crítico y se tendrá en cuenta para el cálculo de la oferta.

Tabla 20: Registro de Caudal Microcuenca Huallpachamayo (m³/s)

Área		34.44 Km ²												
ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
	N° Dias	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
1	1994	1.313	0.754	0.496	0.137	0.061	0.057	0.059	0.054	0.049	0.050	0.197	0.129	0.280
2	1995	0.581	0.229	0.889	0.149	0.064	0.052	0.047	0.048	0.058	0.056	0.124	0.112	0.201
3	1996	1.394	1.524	0.832	0.184	0.061	0.056	0.054	0.047	0.052	0.052	0.078	0.109	0.370
4	1997	0.881	0.932	0.451	0.112	0.052	0.055	0.051	0.095	0.080	0.063	0.145	0.316	0.269
5	1998	1.132	0.292	0.722	0.139	0.067	0.048	0.058	0.058	0.047	0.068	0.081	0.155	0.239
6	1999	0.186	1.183	0.535	0.167	0.056	0.048	0.044	0.056	0.128	0.084	0.067	0.246	0.233
7	2000	0.830	2.270	1.356	0.177	0.058	0.046	0.051	0.059	0.048	0.232	0.090	0.241	0.455
8	2001	1.912	1.118	1.379	0.224	0.115	0.052	0.052	0.090	0.052	0.089	0.134	0.113	0.444
9	2002	0.166	1.118	0.881	0.164	0.055	0.049	0.088	0.049	0.072	0.080	0.147	0.159	0.252
10	2003	0.421	1.027	1.059	0.210	0.060	0.052	0.051	0.063	0.063	0.085	0.085	0.521	0.308
11	2004	0.267	1.065	0.355	0.107	0.052	0.047	0.065	0.048	0.066	0.064	0.070	0.271	0.206
12	2005	0.272	0.272	0.408	0.110	0.053	0.057	0.048	0.045	0.084	0.145	0.075	0.654	0.185
13	2006	1.912	0.696	0.782	0.172	0.067	0.049	0.058	0.057	0.046	0.099	0.250	0.243	0.369
14	2007	0.403	0.599	1.472	0.243	0.063	0.060	0.045	0.044	0.050	0.096	0.130	0.795	0.333
15	2008	1.558	0.922	0.292	0.087	0.047	0.046	0.058	0.055	0.045	0.082	0.070	0.134	0.283
16	2009	1.013	1.301	0.585	0.176	0.058	0.057	0.051	0.049	0.045	0.095	0.196	0.157	0.315
17	2010	0.944	0.661	0.256	0.120	0.050	0.057	0.056	0.046	0.060	0.065	0.066	0.346	0.227
18	2011	3.124	2.078	0.870	0.188	0.057	0.049	0.046	0.045	0.065	0.053	0.132	0.139	0.571
19	2012	0.631	2.716	1.122	0.301	0.068	0.047	0.044	0.049	0.073	0.067	0.053	1.397	0.547
20	2013	0.789	1.124	0.407	0.078	0.054	0.048	0.044	0.089	0.049	0.068	0.086	0.474	0.276
21	2014	1.676	0.585	0.558	0.139	0.081	0.061	0.047	0.047	0.107	0.120	0.070	0.129	0.302
N° DATOS		21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000
MEDIA m ³ /s		1.019	1.070	0.748	0.161	0.062	0.052	0.053	0.057	0.064	0.086	0.112	0.326	0.317

Elaboración: Consorcio Chankas, 2015.

b). Microcuenca Chicchipuquio

Esta microcuenca de 12.44 Km² de extensión se encuentra en la jurisdicción del distrito de Turpo, pero el proyecto plantea derivar las aguas hacia el embalse mediante un canal aductor de 2.16 km

Se presenta el cuadro de detalle de los caudales (m³/s) de la microcuenca para 21 años entre 1994 al 2014, apreciándose un rango entre mínimo a máximo de 0.027 m³/s hasta 1.225 m³/s. Así mismo se aprecia que el año 2005 fue el de menores caudales y consideramos como el más crítico.

Tabla 21: Registro de Caudal Microcuenca Chicchipuquio (m3/s)

Área		12.44 Km ²												TOTAL
ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
	N° Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
1	1994	0.550	0.368	0.256	0.083	0.038	0.033	0.033	0.031	0.030	0.032	0.099	0.068	0.135
2	1995	0.277	0.112	0.391	0.092	0.041	0.031	0.029	0.030	0.036	0.035	0.063	0.059	0.100
3	1996	0.581	0.659	0.406	0.111	0.041	0.033	0.030	0.031	0.033	0.033	0.044	0.056	0.172
4	1997	0.388	0.429	0.236	0.072	0.034	0.031	0.030	0.050	0.046	0.039	0.074	0.152	0.132
5	1998	0.489	0.159	0.336	0.086	0.041	0.031	0.033	0.033	0.030	0.040	0.047	0.077	0.117
6	1999	0.095	0.502	0.272	0.096	0.037	0.030	0.028	0.031	0.065	0.048	0.040	0.120	0.114
7	2000	0.371	0.920	0.606	0.114	0.041	0.030	0.033	0.037	0.032	0.116	0.054	0.120	0.206
8	2001	0.779	0.519	0.607	0.133	0.067	0.034	0.034	0.050	0.035	0.049	0.070	0.059	0.203
9	2002	0.084	0.481	0.416	0.102	0.039	0.031	0.048	0.032	0.042	0.046	0.075	0.082	0.123
10	2003	0.208	0.457	0.483	0.122	0.042	0.032	0.029	0.038	0.040	0.047	0.049	0.245	0.149
11	2004	0.141	0.464	0.190	0.067	0.034	0.031	0.039	0.031	0.039	0.040	0.041	0.136	0.104
12	2005	0.139	0.138	0.203	0.068	0.035	0.032	0.029	0.029	0.047	0.074	0.047	0.295	0.095
13	2006	0.790	0.354	0.381	0.103	0.042	0.030	0.032	0.036	0.030	0.053	0.126	0.123	0.175
14	2007	0.202	0.293	0.623	0.141	0.044	0.035	0.029	0.027	0.032	0.052	0.067	0.349	0.158
15	2008	0.662	0.440	0.163	0.057	0.032	0.028	0.032	0.032	0.029	0.046	0.042	0.068	0.136
16	2009	0.441	0.567	0.299	0.102	0.039	0.034	0.033	0.030	0.028	0.051	0.099	0.082	0.150
17	2010	0.422	0.327	0.141	0.068	0.033	0.033	0.032	0.030	0.036	0.040	0.040	0.171	0.114
18	2011	1.225	0.897	0.436	0.114	0.040	0.031	0.030	0.029	0.039	0.034	0.067	0.071	0.251
19	2012	0.298	1.086	0.535	0.170	0.047	0.031	0.029	0.029	0.043	0.040	0.034	0.572	0.243
20	2013	0.385	0.507	0.219	0.055	0.037	0.032	0.029	0.048	0.032	0.041	0.049	0.222	0.138
21	2014	0.702	0.304	0.280	0.084	0.050	0.036	0.031	0.029	0.055	0.063	0.043	0.065	0.145
N° DATOS		21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000
MEDIA m ³ /s		0.439	0.475	0.356	0.097	0.041	0.032	0.032	0.034	0.038	0.049	0.060	0.152	0.150

Elaboración: Consorcio Chankas, 2015.

c). Precipitaciones Pluviales

Se considera el aporte de las lluvias en dos modalidades:

- Cuando la precipitación pluvial cae directamente en el área de embalse de la presa o espejo de agua (0.5448 Km²), es decir que el agua no tiene recorrido superficial o subterráneo.
- Cuando la precipitación pluvial cae fuera del área de embalse de la presa (46.3352 Km²), pero dentro de la cuenca general, es decir que el agua debe de tener un recorrido superficial o subterráneo hasta llegar al represamiento.

Para efectos de cálculo se considera que las precipitaciones pluviales sucedidas en el pasado tendrán una similitud con las futuras, para

ello se analiza el registro de la Estación meteorológica Paucaray por ser la más cercana a la zona, la misma que se encuentra en la provincia de Sucre, departamento de Ayacucho, zona de características similares y colindante a la que se ubicará la presa.

El análisis se realizará para un periodo de 1994 a 2014, es decir para 21 años. El periodo de menores precipitaciones fue del año 2010, el que se considera como el más crítico y se utilizará para el cálculo de la oferta.

Tabla 22: Registro de Precipitaciones Mensuales, Estación Meteorológica Paucaray

ESTACION: PAUCARAY LAT: 14° 03' S Departamento : AYACUCHO
TIPO: PLU LONG: 73° 38' W Provincia : SUCRE
CUENCA: BAJO PAMPAS -APURIMAC ALT: 3,311 msnm Distrito : SANTIAGO DE PAUCARAY

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MEDIA
1	1994	223.7	158.5	136.9	51.7	5.0	1.4	0.1	1.3	4.9	18.0	101.8	63.2	766.1	63.8
2	1995	122.2	91.6	136.5	44.6	0.0	0.0	2.3	6.7	39.3	21.5	80.7	61.7	607.1	50.6
3	1996	216.9	199.4	172.5	58.0	3.5	0.8	0.0	8.1	19.7	19.0	32.6	85.3	815.7	68.0
4	1997	172.6	149.3	117.9	35.1	0.0	0.0	4.8	51.5	40.3	27.1	66.5	174.6	839.7	70.0
5	1998	192.1	93.8	189.6	38.5	0.0	10.2	0.0	0.0	15.4	34.6	37.8	111.7	723.7	60.3
6	1999	70.0	210.2	145.9	88.3	9.7	12.9	9.9	0.0	55.2	55.5	26.7	144.0	828.3	69.0
7	2000	186.9	302.5	235.8	34.9	5.0	16.8	32.8	45.5	21.1	102.4	33.4	124.2	1141.3	95.1
8	2001	219.2	154.3	171.0	100.2	27.9	2.0	11.8	51.3	7.5	21.6	19.8	33.6	820.2	68.4
9	2002	81.6	178.2	154.9	42.3	5.7	9.9	54.7	16.1	22.0	25.3	73.2	71.7	735.6	61.3
10	2003	120.0	152.1	149.8	53.1	6.6	0.0	2.8	27.7	22.3	59.9	44.8	134.5	773.6	64.5
11	2004	91.0	187.2	117.9	26.8	2.6	25.2	25.9	16.4	41.2	26.5	23.3	88.4	672.4	56.0
12	2005	106.9	139.1	135.8	53.7	13.6	0.0	8.9	21.2	51.8	46.8	8.5	152.4	738.6	61.6
13	2006	213.8	145.9	116.2	71.5	0.0	6.4	0.0	27.9	6.9	52.1	94.5	126.1	861.3	71.8
14	2007	115.9	127.7	232.8	50.7	4.7	0.0	1.5	2.6	25.3	40.0	72.6	144.0	817.8	68.2
15	2008	190.8	168.8	86.1	34.0	0.0	4.1	0.0	0.4	7.8	28.6	18.2	74.7	613.5	51.1
16	2009	174.7	201.7	139.2	49.5	4.3	0.0	16.6	6.6	18.8	61.5	95.8	45.7	814.4	67.9
17	2010	95.6	144.6	90.9	66.7	7.6	0.0	0.0	6.9	32.7	17.3	34.9	98.6	595.8	49.7
18	2011	345.8	198.9	148.7	69.5	13.0	5.7	21.5	15.2	19.4	6.1	66.3	74.6	984.7	82.1
19	2012	121.0	291.2	134.8	99.6	0.0	18.2	13.8	1.0	31.7	27.9	17.6	190.1	946.9	78.9
20	2013	135.3	141.3	106.4	25.2	29.3	15.5	10.3	40.3	0.0	25.7	30.5	156.4	716.2	59.7
21	2014	170.8	119.6	147.9	66.9	14.4	0.0	20.7	9.8	50.9	63.6	30.2	76.1	770.8	64.2
N° DATOS		21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00
MEDIA		160.32	169.32	146.07	55.27	7.28	6.14	11.35	16.97	25.44	37.19	48.08	106.26	789.70	65.81

Fuente: SENAMHI – Consorcio Chankas, 2015.

3.2. Definición del Problema

3.2.1. Definición del problema en el área del estudio

Para la identificación del problema central, se ha tenido en cuenta el análisis de trabajo técnico y participativo realizado en el campo, fuentes de información secundaria, opinión de las autoridades y población en general; habiéndose identificado el problema: **“Baja producción agrícola en el Sector de Checchepampa, San Juan de Patahuasi y Huayana del distrito de Huayana”**

La baja producción agrícola en el ámbito del estudio se debe a la escasa disponibilidad de agua, la que proviene de fuentes hídricas pequeñas con caudales bajos y principalmente de las precipitaciones pluviales, las que no satisfacen la demanda hídrica que requieren los cultivos; a esto se adiciona el hecho de que no existen canales e infraestructura de riego adecuada.

Por otra parte se tiene el bajo nivel tecnológico en la producción agrícola, que es una de las principales causas que conllevan a los bajos rendimientos de la producción agrícola en las comunidades de intervención del estudio, por las deficiencias en el riego parcelario (desperdicios de agua por desconocimiento de técnicas de riego) y uso de semillas de baja calidad genética.

Además la inexistencia de un comité de regantes realmente constituido, conlleva a la falta de gestión para la distribución eficiente del uso del recurso hídrico.

3.2.2. Análisis de las Causas del Problema

Para poder plantear una solución al problema, se hace necesario encontrar las causas del mismo, para ello se ha identificado las causas siguientes:

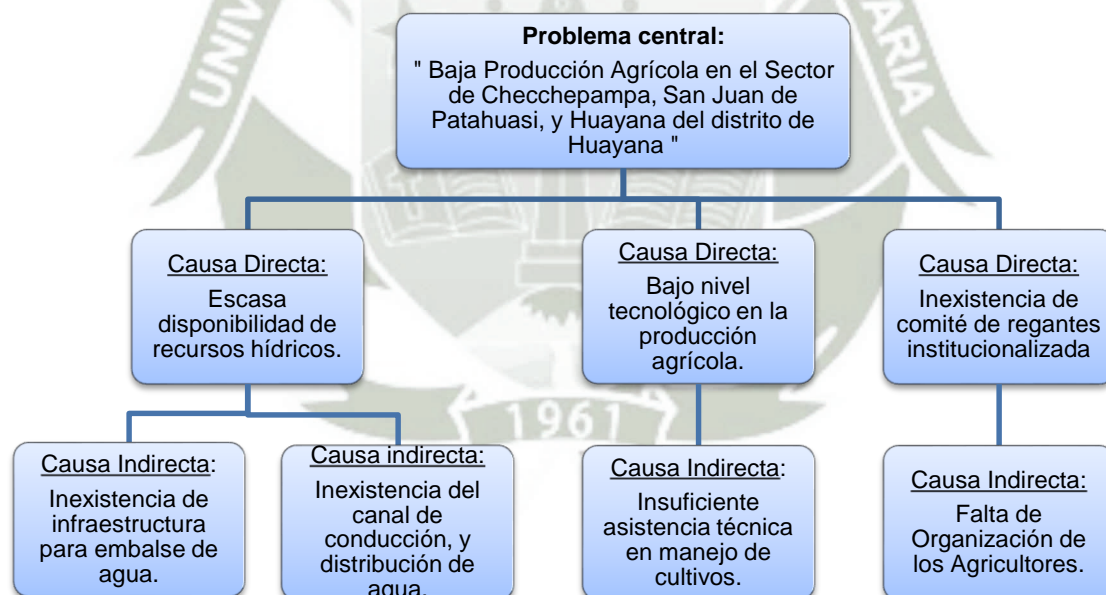
Causa Directas

- a. Escasa disponibilidad de agua para riego.
- b. Bajo nivel tecnológico en la producción agrícola.
- c. Inexistencia de comité de regantes institucionalizada.

Causas Indirectas

- a.1. Inexistencia de infraestructura para embalse de agua.
- a.2. Inexistencia del canal de conducción, y distribución de agua.
- b.1. Insuficiente asistencia técnica en manejo de cultivos (Desconocimiento de Innovación tecnológicas).
- c.1. Falta de organización de los agricultores.

Figura 2: Árbol de Causas



Elaboración: Propia.

3.2.3. Identificación de los Efectos

En este punto se trata de explicar qué es lo que sucede ante la persistencia del problema, es decir, ante la no implementación de un proyecto que lo solucione. Las consecuencias que se observan a raíz del problema de la baja producción agrícola, se traduce en los siguientes efectos:

Efectos Directos

- a. Bajos niveles de ingresos económicos de los productores de la zona.
- b. Débil integración de los agricultores al mercado local y distrital.

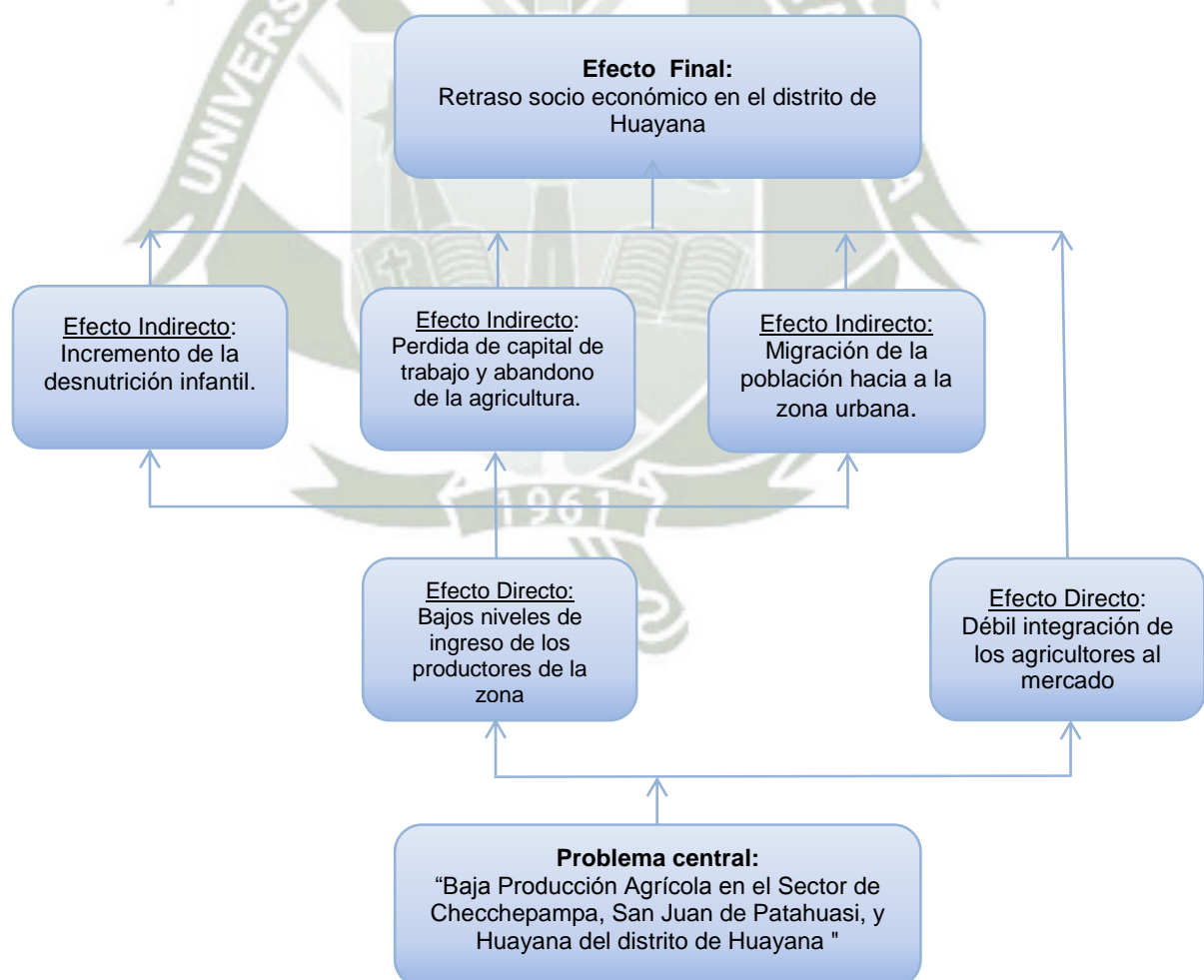
Efectos Indirectos

- a.1. Incremento de la desnutrición Infantil.
- a.2. Pérdida de Capital de trabajo y abandono a la agricultura.
- a.3. Migración constante de la población hacia las zonas urbanas.

Efecto Final

“Retraso socio económico en el distrito de Huayana”.

Figura 3: Árbol de Efectos

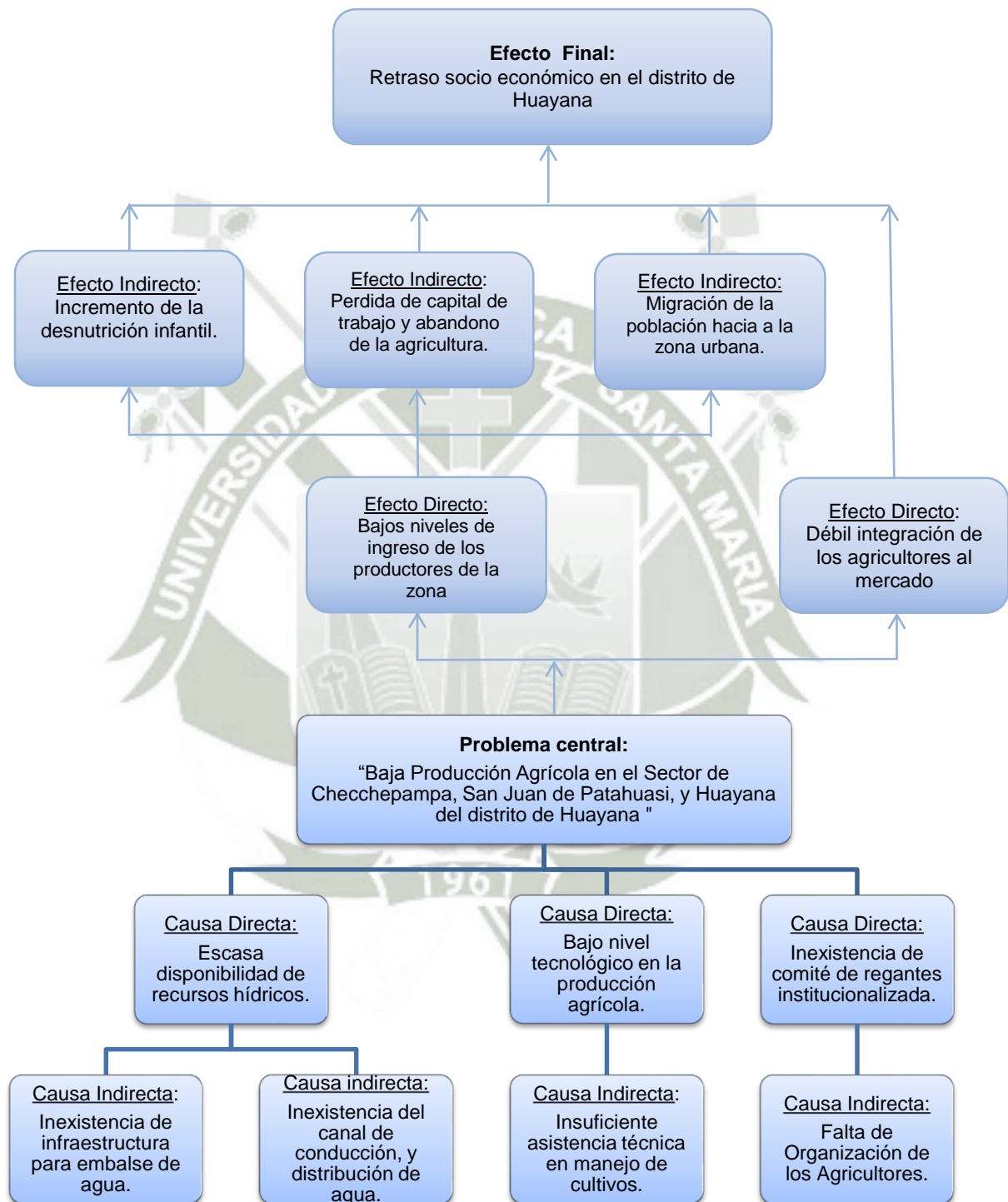


Elaboración: Propia.

3.2.4. Elaboración del Árbol de Causas y Efectos

Considerando los árboles de Causa y Efecto se procede a elaborar el Árbol de Causas y Efectos tal como se muestra a continuación.

Figura 4: Árbol de Causas y Efectos



Elaboración: Propia.

3.2.5.Causa Critica

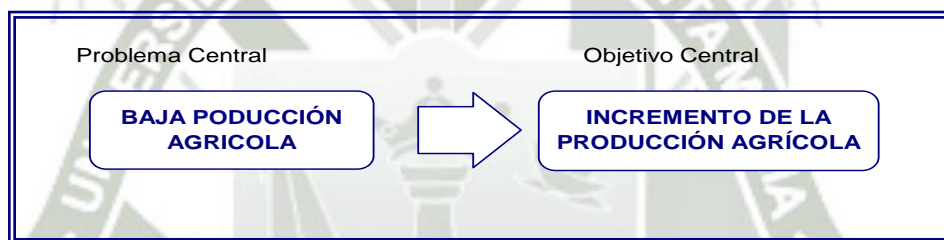
La causa crítica es aquella que se constituye como el principal factor limitante a la solución del problema, y en este caso esta viene a ser: **“Escasa disponibilidad de recursos hídricos”**.

La temporalidad de las precipitaciones pluviales ocasiona que los cultivos no cuenten con el riego permanente, afectando el rendimiento de los cultivos y no permitiendo que se pueda sembrar durante todo el año, lo que se traduce en una disminución de la producción agrícola.

3.3.Objetivos del Estudio

3.3.1.Objetivos del Estudio

Tal como exige el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), el objetivo Central del estudio es el opuesto lógico del Problema Central, así tenemos:



Por lo tanto, se tiene que el objetivo central que se plantea con el estudio del proyecto de irrigación es el **“INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL SECTOR CHECCHEPAMPA, SAN JUAN DE PATAHUASI, Y HUAYANA DEL DISTRITO DE HUAYANA”**

3.3.2. Definición de Medios

En este punto se determinan los medios para solucionar el problema, los cuales deben estar formulados en el ataque de las causas anteriormente identificadas.

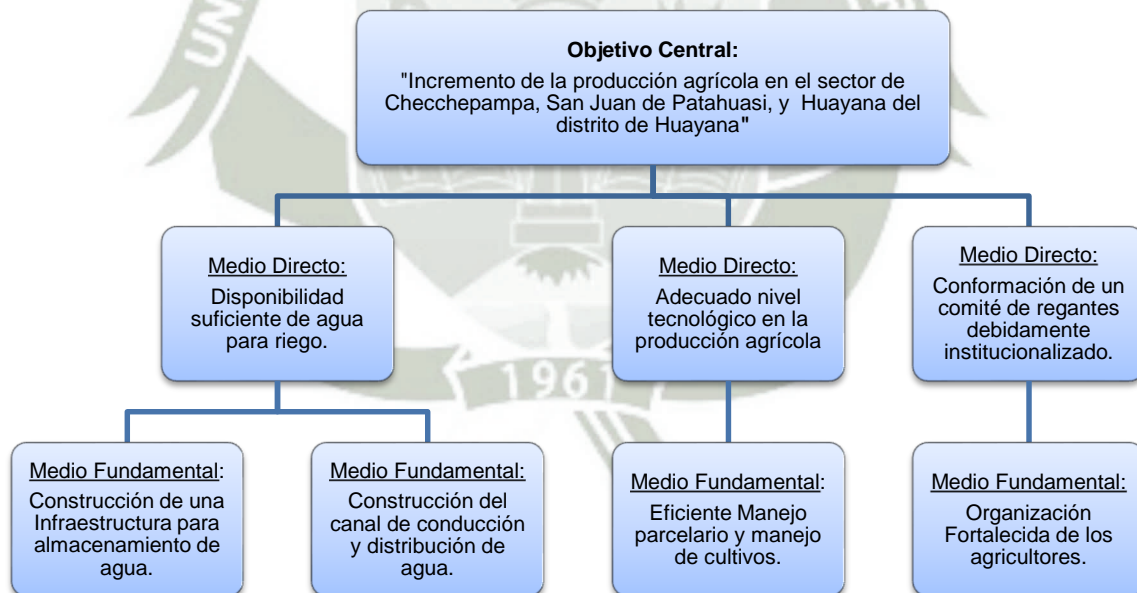
Medios Directos

- a. Disponibilidad suficiente de agua para riego.
- b. Adecuado nivel tecnológico en la producción agrícola
- c. Conformación de un comité de regantes debidamente institucionalizado.

Medios Fundamentales o de segundo nivel

- a.1. Construcción de una Infraestructura para almacenamiento de agua.
- a.2. Construcción del canal de conducción y distribución de agua.
- b.1. Eficiente Manejo parcelario y manejo de cultivos.
- c.1. Organización Fortalecida de los agricultores.

Figura 5: Árbol de Medios



Elaboración: Propia.

3.3.3. Definición de Fines

Los fines vienen a ser los efectos deseados tras la solución del problema.

Fines Directos

- a. Incremento de niveles de ingreso de los productores de la zona
- b. Mayor integración de los agricultores al mercado.

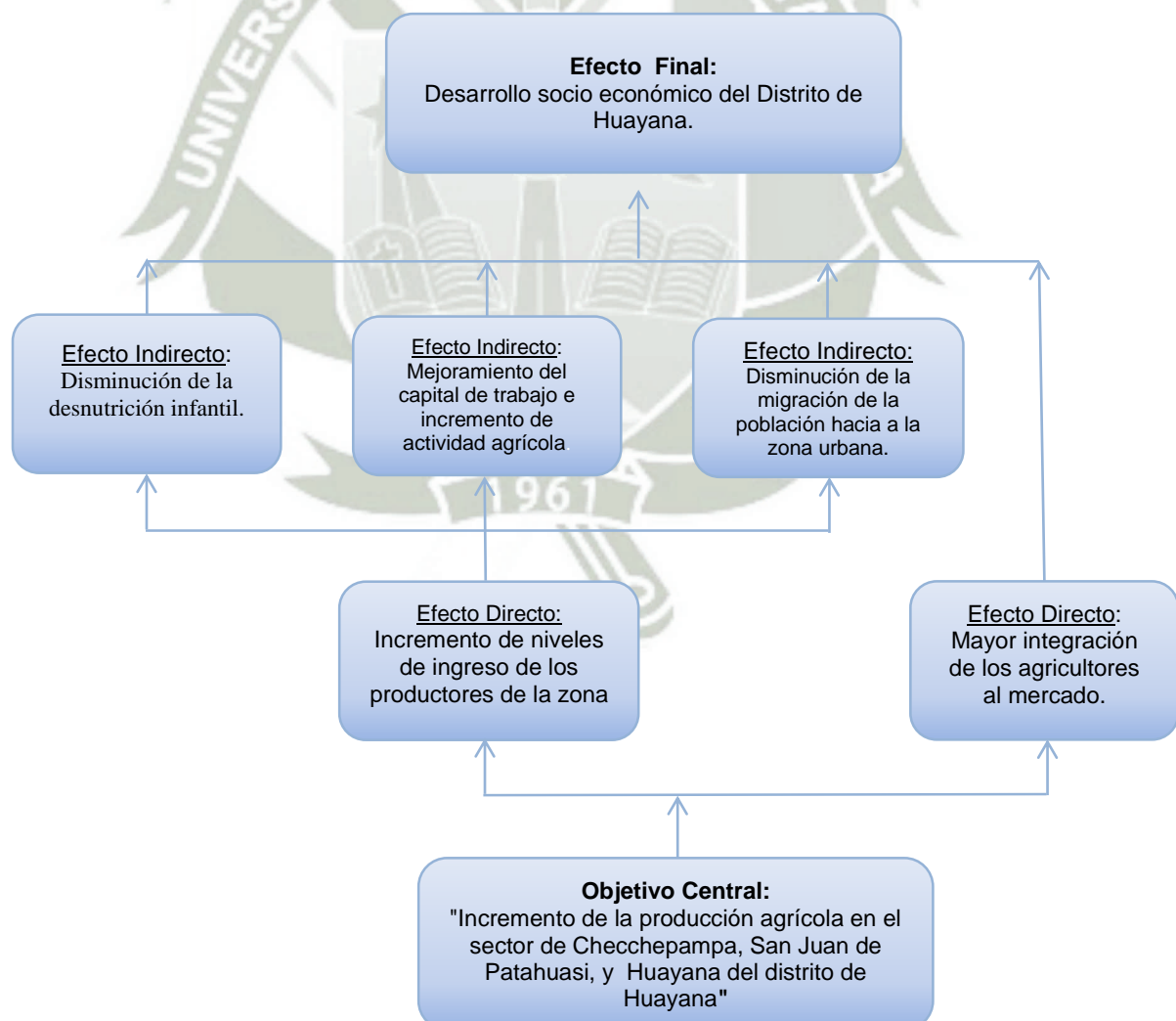
Fines Indirectos

- a.1. Disminución de la desnutrición infantil.
- a.2. Mejoramiento del capital de trabajo e incremento de actividad agrícola.
- a.3. Disminución de la migración de la población hacia a la zona urbana.

Efecto Final

Desarrollo socio económico del Distrito de Huayana.

Figura 6: Árbol de Fines



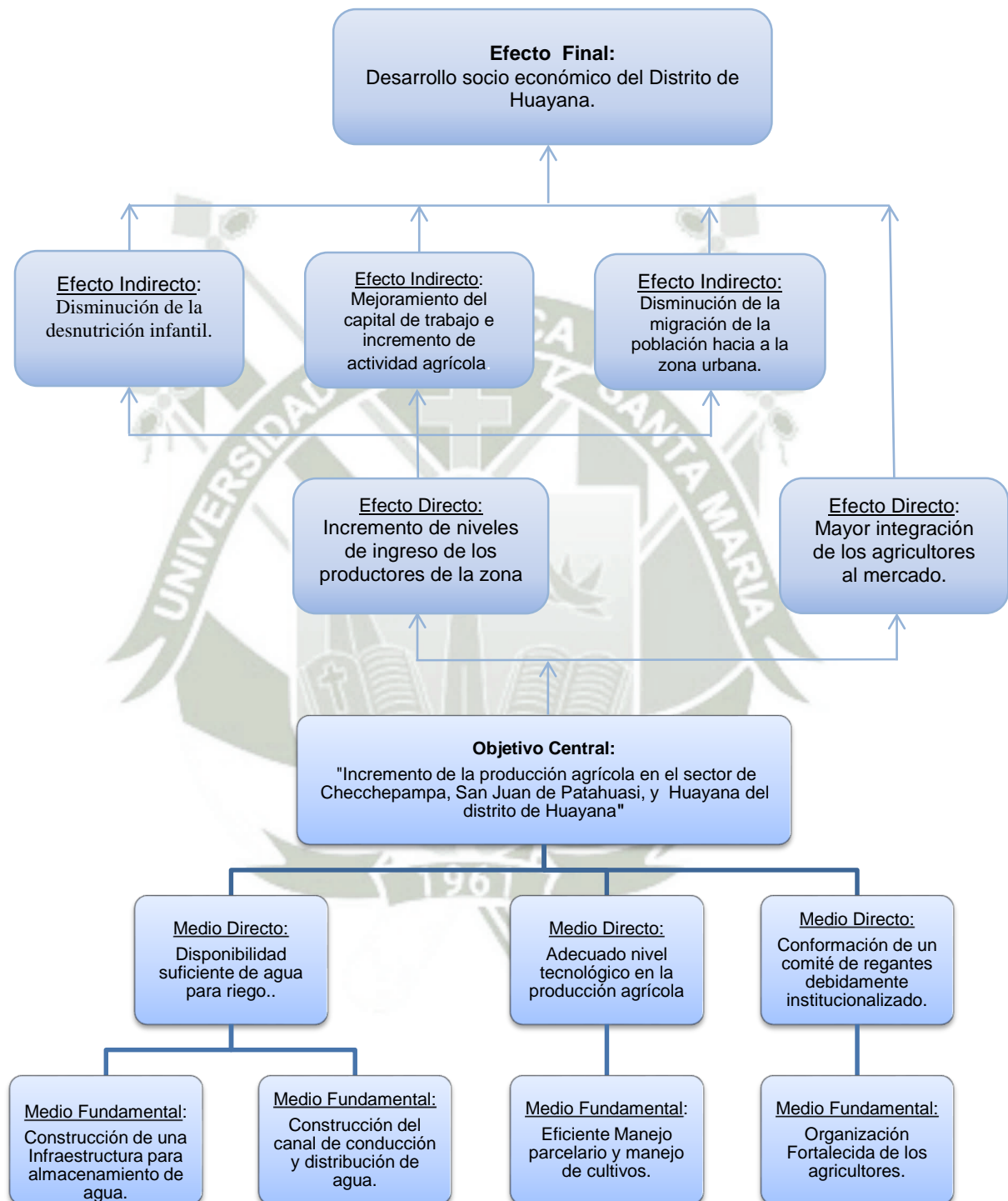
Elaboración: Propia.



3.3.4. Elaboración del Árbol de Medios y Fines

Considerando los árboles de Medios y Fines se procede a elaborar el Árbol de Causas y Efectos tal como se muestra a continuación.

Figura 7: Árbol de Medios y Fines

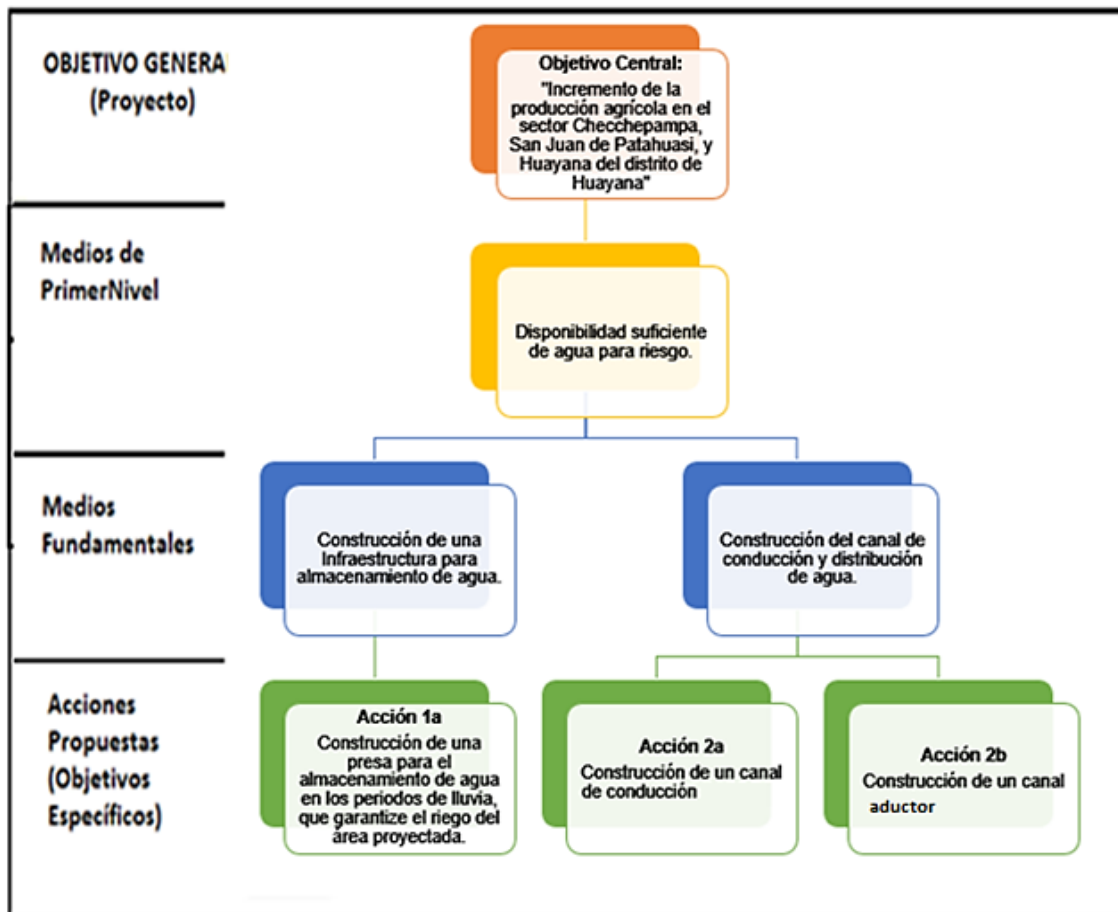


Elaboración: Propia.

3.3.5. Definición de Acciones a Desarrollar

En esta parte se desarrolla cuáles deberían de ser las acciones, que ayudarán a realizar los medios necesarios para solucionar las causas que producen el problema que aqueja a las zonas de estudio.

Figura 8: Árbol de Medios y Acciones



Elaboración: Propia.

3.3.6. Alternativa de Solución

En base al análisis del árbol de medios y fines, el estudio contempla una sola alternativa de solución al problema, a continuación se detallara la alternativa del estudio de riego:

Estudios Finales:

- Expediente Técnico

Obras de Infraestructura:

- Construcción de la Presa Huallpachamayo
- Construcción del Canal Aductor ChicchiPuquio-Huallpachamayo
- Construcción del Canal de Conducción Principal Huallpachamayo - Checchepampa - Patahuasi – Huayana (llamado también Sistema de Conducción Principal) ; el mismo que comprende:
 - Construcción de Canal Principal Tramo I
 - Construcción del sifón
 - Construcción de Canal Principal Tramo II
 - Construcción de Canal Principal Tramo III

Capacitaciones:

- Cursos de Capacitación en : Transferencia Tecnológica en Manejo De Cultivos
- Cursos de Capacitación en: Fortalecimiento de capacidades en Organización y Gestión de Recursos Hídricos

Impacto Ambiental:

- Medidas de Mitigación Ambiental



CAPÍTULO IV
FORMULACIÓN DE LA METODOLOGIA DE
ANÁLISIS

4.1. Análisis de Oferta y Demanda de Agua para Riego

En este punto se planea hallar el balance oferta – demanda, en otras palabras el equilibrio entre estas, donde la oferta satisface a la demanda.

Entiéndase en este caso que la demanda y la oferta están vistas desde las necesidades hídricas de los cultivos, y no desde las necesidades del agricultor; desde el punto de vista comercial se podría decir que el cultivo sería el consumidor y el agricultor el cliente.

4.1.1. Análisis de la Demanda Hídrica del Proyecto

Se considera como Demanda Hídrica a la cantidad de agua necesaria y requerida para satisfacer las necesidades de los cultivos en la zona de estudio. Los cálculos para hallar esta demanda se encuentran detallados en el Anexo N° 13.

Tabla 23: Caudal Demandado por el Proyecto (Q dem)

REFERENCIA	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Parte Baja	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.0603	0.0925	0.1017	0.1568	0.1669	0.0753	0.0479	0.1286	0.0000
Parte Alta	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.0798	0.2112	0.2354	0.3299	0.3645	0.1372	0.1354	0.1080	0.0000
Demanda Total	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.1401	0.3038	0.3370	0.4867	0.5314	0.2125	0.1833	0.2366	0.0000

Elaboración: Propia.

4.1.2. Análisis de la Oferta Actual Hídrica

La Oferta Hídrica es la cantidad de agua que cubre a la demanda y proviene fuentes naturales (microcuencas, ríos, manantiales, y precipitaciones pluviales) o de fuentes artificiales (represas).

En el área de influencia (zona a irrigar) no se tienen recursos hídricos de envergadura cercanos (ríos, acequias y lagunas), ni infraestructura de riego, para solucionar el problema; por lo que en la actualidad la única oferta es la precipitación pluvial que se presenta (las cuales no serán tomadas en cuenta en este análisis ya que estas fueron tomadas en consideración en el análisis de la demanda), generando que las siembras sean en una sola campaña y en áreas limitadas. Por lo cual en este caso no hay existencia de una oferta.

4.1.3. Balance Oferta Demanda o Balance Hídrico

De la comparación de la oferta actual y la demanda necesaria para satisfacer el estudio (considerando que no existe oferta actual del servicio de riego en la situación sin proyecto) se obtiene de la Demanda Insatisfecha que es igual al valor hallado en la sección de Determinación de la Demanda Hídrica.

Tabla 24: Balance Hídrico

	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Anual
Dias del Mes	días	310000	28.0000	310000	30.0000	310000	30.0000	310000	310000	30.0000	310000	30.0000	310000	
Demanda Total	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.1401	0.3038	0.3370	0.4867	0.5314	0.2125	0.1833	0.2366	0.0000	2.4313
Oferta Actual	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Demanda Insatisfecha	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.1401	0.3038	0.3370	0.4867	0.5314	0.2125	0.1833	0.2366	0.0000	2.4313
Demanda Insatisfecha	m3/año	0.00	0.00	0.00	4,419.44	9,579.10	10,628.94	15,347.01	16,757.88	6,701.09	5,779.12	7,460.47	0.00	76,673.06
Demanda Insatisfecha	mmc/mes	0.0000	0.0000	0.0000	0.3632	0.8136	0.8736	1.3034	1.4233	0.5508	0.4908	0.6132	0.0000	2.4313

Elaboración: Propia.

De la tabla N° 24 se puede determinar que la Oferta de agua que deberá ofrecer como mínimo el proyecto es igual a los resultados obtenidos en la Demanda Insatisfecha, considerando lo siguiente:

- Oferta Actual = 0
- Demanda Total – Oferta Actual = Demanda Insatisfecha (DI)
- DI = Oferta que Cubre la DI (ODI)
- Oferta Actual + ODI = Oferta Total del Proyecto (OTP)
- Por lo cual en este caso la OTP = DI

4.2. Horizonte del Proyecto

Como todo ciclo de proyecto público este estudio de proyecto presenta las tres etapas clásicas las cuales se muestran y definen sus duraciones en la siguiente tabla:

Tabla 25: Horizonte del Proyecto

PRE-INVERSIÓN	INVERSIÓN	POST-INVERSIÓN
-PERFIL	-ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO.	-EVALUACIÓN EX POST.
-FACTIBILIDAD	-EJECUCIÓN. -CAPACITACIÓN A AGRICULTORES	-OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.
1.5 AÑOS	2 AÑOS	10 AÑOS

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

4.3. Planteamiento Técnico de la Alternativa de Solución

El estudio planteado contendrá componentes necesarios para la construcción de una presa para embalsar agua para riego y canales con los cuales se ha de transportar el agua hacia las zonas de riego.

Los componentes del proyecto se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 26: Componentes del Proyecto

N°	META / ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANT.
1	INVERSIÓN EN ESTUDIOS DEFINITIVOS		
1.1	ESTUDIOS DEFINITIVOS (EXP. TECNICO)	Unid.	1.00
2	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		
2.1	CONSTRUCCIÓN PRESA HUALLPACHAMAYO	Unid.	1.00
2.2	CANALES ADUCTOR	KM	2.00
2.3	CANAL DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL	KM	24.90
2.4	SIFÓN	KM	6.06
2.5	RESERVORIO HUAYANAORCCO	Unid.	1.00
2.6	CANALES LATERALES	KM	10.50
3	INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN		
3.1	CURSO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	GLB	1.00
3.2	CURSOS DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	GLB	1.00
4	INVERSIÓN EN MITIGACIÓN DE RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL		
4.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	Unid.	1.00
4.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS	Unid.	1.00

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

4.3.1. Inversión para Estudios Definitivos

Se considera la inversión para los estudios de acuerdo al ciclo de Proyectos enmarcados por el SNIP. Los estudios Definitivos comprende el Expediente Técnico el cual es el conjunto de documentos técnicos que sirve de guía para la ejecución de la obra, este Expediente contiene: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, cronogramas, metrados, presupuestos, estudio de suelos, estudio Geológico- Geotécnico, Hidrología, Impacto Ambiental u otros estudios complementarios.

4.3.2. Inversión en Infraestructura de Riego

Comprende la inversión que se realizará para la construcción de las estructuras previstas en el Expediente Técnico:

- i) Construcción e Instalación de la presa Huallpachamayo.- El cual servirá para un almacenamiento total de agua de 4.11 m.m.c. pero un almacenamiento útil de 3.76 m.m.c. se considera 0.35 m.m.c. como “volumen muerto” de sedimentación puesto que se encuentra por debajo de la cota de salida de la presa.
- ii) Construcción del Canal Aductor Chicchipuquio – Huallpachamayo, de 2 Km de longitud y que servirá para trasvasar el agua de la microcuenca Chichihuaycco a la zona de embalse de la presa.
- iii) Construcción del canal de conducción Principal.- de 24.90 km sirve para trasladar el agua de la presa hasta las zonas de riego. Este canal va disminuyendo de dimensiones puesto que el caudal de agua transportada va reduciendo conforme se realiza los riegos. El canal de Conducción principal esta conformado por 5 tramos.
 - a) tramo I de canal de concreto.- este tramo será de 13.55 Km de longitud (desde la progresiva 0+00 a la progresiva 13+550), para un caudal entre 0.572 a 0.367 m³/s.

- b) Tramo II.- Construcción del sifón de 6.1 km de longitud, con capacidad de diseño de 0.95 m³/s
- c) Tramo III.- Construcción del canal de concreto de 4.298 Km de longitud (desde la progresiva 19+100 a la progresiva 23+398), para un caudal entre 0.360 a 0.201 m³/sg.
- d) Tramo IV.- Con Tubería PVC de 2.272 Km (desde la progresiva 23+398 a la progresiva 25+670), para un caudal entre 0.197 a 0.191 m³/sg. Este tramo funciona como sifón.
- e) Tramo V.- Con Tubería PVC de 5.303 Km (desde la progresiva 25+670 a la progresiva 30+973), para un caudal entre 0.177 a 0.129 m³/sg. culminando en la zona denominada Huayana Urcco.
- iv) Sifón.- corresponde al tramo IV del canal de conducción principal, sirve para cruzar un desnivel topográfico y alcanzar nuevamente altura por lo que se utiliza tubería PVC y trabaja a presión.
- v) Reservorio Huayanaorco.- corresponde a la construcción de un reservorio de 1,000 m³ ubicado en la zona de Huayana que servirá para almacenar el agua
- vi) Canales Laterales.- Son los diversos canales que nacen del canal de conducción principal y sirven para trasladar el agua a las zonas de riego alejadas.

4.3.3. Inversión en Capacitación

Para Garantizar la sostenibilidad del proyecto se plantea actividades de capacitación, las cuales asegurarán la eficiencia y eficacia en cada una de las etapas de los procesos productivos y así mismo, lograr la participación activa de los beneficiarios como actores de su propio desarrollo.

Las capacitaciones se realizaran durante el periodo de ejecución de obra hasta la recepción y pruebas de operatividad del sistema. La ejecución de acciones de capacitación se realizara mediante los siguientes cursos:

- **Cursos: Transferencia Tecnológica en Manejo de Cultivos**

El objetivo de estos cursos será para que los agricultores de la zona incrementen significativamente la productividad agropecuaria y desarrollo rural, superen las deficiencias en el manejo de sus cultivos y logren hacer un uso correcto de nuevas habilidades, y tecnologías.

Los cursos constarán tanto de charlas de capacitación, en las que se brindará asistencia técnica o entrenamiento práctico dentro del ámbito de la irrigación.

- **Cursos: Fortalecimiento de Capacidades en Organización y Gestión de Recursos Hídricos**

El objetivo de estas capacitaciones será apoyar la institucionalización de las futuras organizaciones de riego, las cuales deberán asumir el manejo de las obras.

4.3.4. Inversión en Mitigación de Riesgos e Impacto Ambiental

El Estudio de Mitigación de Riesgos e Impacto Ambiental consiste primeramente en evaluar las alteraciones que se producirían en el entorno ambiental del estudio durante la fase constructiva, para posteriormente establecer las medidas de corrección y/o mitigación asociadas a los impactos ambientales identificados que serán plasmados en el Informe de Evaluación Ambiental Preliminar.

Durante la ejecución de la obra se implementará botaderos, servicios básicos para los trabajadores, así mismo se deberá de controlar la contaminación del agua, de los combustibles utilizados por las maquinarias, las emisiones tóxicas, y la contaminación sonora.

Una vez concluido la obra a fin de evitar generar pasivos ambientales en las obras, se deberá de alcanzar la estabilidad física-química y biológica de la zona con la finalidad de no dejar efectos residuales en el área de influencia del proyecto.

Incluirá también capacitación y asistencia técnica a los pobladores a fin de que conozcan los aspectos técnico-legales del tema, vulnerabilidad, medidas de reducción de riesgos, evaluación de impactos, etc.

4.4. Costos del Proyecto

La composición de los costos del proyecto de riego incluye los siguientes componentes:

- **Estudio Definitivo:** Se considera únicamente los costos de elaboración del expediente técnico, y no los estudios hechos en la parte de Pre-Inversión (estudios de perfil, y factibilidad) ya que se consideran como costos hundidos.
- **Infraestructura de riego:** En este rubro se incluyen todos los costos que se involucran en la construcción de la infraestructura de la obra de riego. Incluye la construcción de la presa, canal de aducción, canal de conducción y obras complementarias que se enmarcan en el Expediente Técnico.
- **Capacitación:** Como en todo proyecto de envergadura, se considera un presupuesto para la capacitación de los beneficiarios sobre la operación y mantenimiento de la infraestructura, manejo eficiente del agua, y técnicas para mejorar el rendimiento agrícola.
- **Mitigación Ambiental y de Riesgos:** Incluye el costo de las acciones que se deberá tomar para minimizar el posible impacto que sufrirá el medio ambiente cercano al proyecto.
- **Supervisión :** Son los costos referidos a la contratación de una empresa que vele los intereses del organismo del estado encargado de financiar la obra, por lo cual deberá de supervisar que el Contratista realice correctamente la ejecución de la obra, de acuerdo al contrato de prestación de servicio.
- **Operación:** Son aquellas acciones que se incurre para lograr la continuidad y funcionamiento del proyecto, se cuantificará costos que se asumirán durante toda la vida útil de la infraestructura del proyecto.

- **Mantenimiento:** Son los costos necesarios para mantener la integridad de la infraestructura, se harán de manera preventiva o específica al surgir problemas, y al igual que los costos de operación este durará toda la vida útil de la infraestructura del proyecto

4.4.1. Cuantificación de los Costos

Se considerará los resultados de los presupuestos en la situación con proyecto como si estos fueran el resultado final de los costos incrementales, los cuales serán utilizados en los flujos de beneficios y costos en la parte de evaluación.

En este punto se considerarán los costos de la parte de Inversión (expediente técnico, ejecución de la Infraestructura, capacitación, mitigación ambiental, y supervisión) y los pertenecientes a la parte de Post-Inversión (Operación, y Mantenimiento), dejan fuera los costos de la parte de Pre-Inversión (Estudios de Perfil y Factibilidad) ya que estos se consideran como costos hundidos.

De los costos descritos estos serán presentados tanto en precios privados, como en precios sociales tal como establece las metodologías y normas del SNIP. Hay que tener en cuenta que los precios privados en el caso de los estudios de proyectos de inversión pública no reflejan el verdadero valor de los bienes y servicios ya que estos contienen distorsiones como impuestos, y subsidios principalmente; por esta razón es que a estos precios se les multiplica por un factor de corrección dependiendo de su naturaleza, al hacer esta corrección se obtienen los precios sociales los cuales carecen de estas distorsiones, y en los casos que el bien o servicio no posea un factor de corrección se considerara el precio privado sin modificaciones². A continuación se presenta los factores de corrección o conversión:

² Al respecto, Juan José Miranda (2006) acota lo siguiente: “Los precios sociales tienen un efecto de castigo o desestimulo hacia los proyectos que generan beneficios de consumo privado hacia grupos sociales de mayores ingresos, con lo cual se espera que las tasas de rendimiento de estos proyectos sean más bajas; especialmente debido a que el costo social de la mano de obra es más alto para aquellos

Tabla 27: Factores de Corrección de Precios de Mercado a Precios Sociales

Descripción	Factor
Bienes y servicios que no se importan ni exportan (no transables)	0.85
Combustible	0.66
Mano de obra no calificada (Sierra-Urbana)	0.60
Mano de obra no calificada (Sierra-Rural)	0.41
Mano de obra calificada	0.93

Fuente: MEF

Elaboración: Propia.

Los costos que se presentan a continuación en la Tabla N° 28 contienen el presupuesto de todas las actividades que se realizarán en la parte de Inversión del proyecto, dados a precios privados y precios sociales, y pueden observarse más detalladamente en los anexos³.

Tabla 28: Resumen de los Costos de Inversión

proyectos que vinculan trabajadores con niveles de consumo por encima del nivel crítico”. Asimismo, “Los precios sociales asignan tasas de rentabilidad más altas para los proyectos que orientan mayores recursos a la *reversión*, y también aquellos que integren trabajadores con ingresos inferiores a un nivel de ingreso crítico.”

³ Anexo N°2 – Presupuesto de Expediente Técnico
 Anexo N°3 – Presupuesto de Infraestructura
 Anexo N°4 – Presupuesto Capacitación
 Anexo N°5 – Presupuesto de Mitigación Ambiental

N°	META / ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANT.	COSTOS DE MERCADO		COSTOS SOCIALES	
				COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
1	INVERSIÓN EN ESTUDIOS DEFINITIVOS				1,451,193.40		1,343,697.59
1.1	ESTUDIOS DEFINITIVOS (EXP. TECNICO)	Unid.	1.00	1,451,193.40	1,451,193.40	1,343,697.59	1,343,697.59
2	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE RIEGO				38,812,725.30		31,987,640.26
2.1	CONSTRUCCIÓN PRESA HUALLPACHAMAYO	Unid.	1.00	24,085,410.48	24,085,410.48	19,831,429.84	19,831,429.84
2.2	CANALES ADUCTOR	KM	2.00	371,183.70	742,367.40	306,361.02	612,722.05
2.3	CANAL DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL	KM	24.90	282,200.62	7,026,795.43	232,917.74	5,799,651.84
2.4	SIFÓN	KM	6.06	802,789.70	4,864,905.59	662,731.01	4,016,149.93
2.5	RESERVORIO HUAYANAORCCO	Unid.	1.00	437,804.88	437,804.88	361,347.63	361,347.63
2.6	CANALES LATERALES	KM	10.50	157,661.10	1,655,441.51	130,127.52	1,366,338.97
3	INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN				144,884.80		134,152.59
3.1	CURSO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	GLB	1.00	112,085.80	112,085.80	103,783.15	103,783.15
3.2	CURSOS DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	GLB	1.00	32,799.00	32,799.00	30,369.44	30,369.44
4	INVERSIÓN EN MITIGACIÓN DE RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL				382,399.29		354,073.42
4.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	Unid.	1.00	361,212.85	361,212.85	334,456.34	334,456.34
4.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS	Unid.	1.00	21,186.44	21,186.44	19,617.07	19,617.07
5	SUPERVISIÓN				1,704,118.74		1,577,887.73
	PRESUPUESTO TOTAL DE INVERSIÓN				42,495,321.54		35,397,451.59

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

Los costos presentados en la tabla N°29 contienen el presupuesto de todas las actividades que se realizarán en la parte de Post-Inversión del proyecto, e igual que la tabla anterior están dados a precios privados y precios sociales, y pueden observarse más detalladamente en los anexos⁴.

Tabla 29: Resumen de los Costos de Operación y Mantenimiento

N°	COSTO	UNIDAD MEDIDA	CANT.	COSTOS DE MERCADO		COSTOS SOCIALES	
				COSTO UNITARIO (PARA 1 AÑO)	COSTO PARCIAL	COSTO UNITARIO (PARA 1 AÑO)	COSTO PARCIAL
6	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
6.1	Costos de operación de la infraestructura de riego	Años	10.00	29,245.00	292,450.00	15,334.81	153,348.14
6.2	Costos de mantenimiento de la infraestructura de riego	Años	10.00	9,000.00	90,000.00	5,527.32	55,273.22
	PRESUPUESTO TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			38,245.00	382,450.00	20,862.14	208,621.36

Elaboración: Propia.

El presupuesto del Proyecto a precios privados asciende a S/. 42'495,321.54 y el presupuesto a precios sociales será de S/. 35'397,451.59; cabe señalar que el mayor porcentaje es destinado a la Infraestructura propia de la obra tanto a precios privados como sociales, el cual tienen un monto de S/. 38'812,725.30 y S/.31'987,640.26 respectivamente.

⁴ Anexo N°6 – Presupuesto de Operación

Anexo N°5 – Presupuesto de Mantenimiento

A continuación se presentan los cronogramas de ejecución a precios privados y sociales, en los cuales los costos de expediente técnico y la ejecución se realizarán en el transcurso de dos años, las capacitaciones a cargo del contratista se realizarán durante el periodo de ejecución de obra, los costos de operación y mantenimiento se inician con la obra concluida y transferida a los usuarios.

Los cronogramas de ejecución tendrán un plazo de 2 años de llevarse en forma normal, para la Post-Inversión se considerará un plazo de 10 años de acuerdo a la normativa del SNIP. Estos cronogramas pueden ser apreciados en las tablas N° 30 y 31.



Tabla 30: Cronograma de Ejecución del Presupuesto a Precios Privados

N°	META / ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Monto Total
1	INVERSIÓN EN ESTUDIOS DEFINITIVOS				1,451,193.40													
1.1	ESTUDIOS DEFINITIVOS (EXP. TECNICO)	Unid.	1.00	1,451,193.40	1,451,193.40	1,451,193.40												1,451,193.40
2	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE RIEGO				38,812,725.30													
2.1	CONSTRUCCIÓN PRESA HUALLPACHAMAYO	Unid.	1.00	24,085,410.48	24,085,410.48	6,021,352.62	18,064,057.86											24,085,410.48
2.2	CANALES ADUCTOR	KM	2.00	371,183.70	742,367.40	185,591.85	556,775.55											742,367.40
2.3	CANAL DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL	KM	24.90	282,200.62	7,026,795.43	1,756,698.86	5,270,096.57											7,026,795.43
2.4	SIFÓN	KM	6.06	802,789.70	4,864,905.59	1,216,226.40	3,648,679.20											4,864,905.59
2.5	RESERVORIO HUAYANAORCCO	Unid.	1.00	437,804.88	437,804.88	109,451.22	328,353.66											437,804.88
2.6	CANALES LATERALES	KM	10.50	157,661.10	1,655,441.51	413,860.38	1,241,581.14											1,655,441.51
3	INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN				144,884.80													
3.1	CURSO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	GLB	1.00	112,085.8	112,085.80		112,085.80											112,085.80
3.2	CURSOS DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	GLB	1.00	32,799	32,799.00		32,799.00											32,799.00
4	INVERSIÓN EN MITIGACIÓN DE RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL				382,399.29													
4.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	Unid.	1.00	361,212.85	361,212.85		361,212.85											361,212.85
4.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS	Unid.	1.00	21,186.44	21,186.44		21,186.44											21,186.44
5	SUPERVISIÓN				1,704,118.74	426,029.69	1,278,089.06											1,704,118.74
	PRESUPUESTO TOTAL DE INVERSIÓN				42,495,321.54													42,495,321.54
6	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
6.1	Costos de operación de la infraestructura de riego	Años	10.00	29,245.00	292,450.00		29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	292,450.00
6.2	Costos de mantenimiento de la infraestructura de riego	Años	10.00	9,000.00	90,000.00		9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	90,000.00
	PRESUPUESTO TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				382,450.00													382,450.00
	PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO				42,877,771.54	11,580,404.41	30,914,917.13	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	42,877,771.54

Elaboración: Propia.

Tabla 31: Cronograma de Ejecución del Presupuesto a Precios Sociales

N°	META / ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Monto Total
1	INVERSIÓN EN ESTUDIOS DEFINITIVOS				1,343,697.59													
1.1	ESTUDIOS DEFINITIVOS (EXP. TECNICO)	Unid.	1.00	1,343,697.59	1,343,697.59	1,343,697.59												1,343,697.59
2	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE RIEGO				31,987,640.26													
2.1	CONSTRUCCIÓN PRESA HUALLPACHAMAYO	Unid.	1.00	19,831,429.84	19,831,429.84	4,957,857.46	14,873,572.38											19,831,429.84
2.2	CANALES ADUCTOR	KM	2.00	306,361.02	612,722.05	153,180.51	459,541.53											612,722.05
2.3	CANAL DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL	KM	24.90	232,917.74	5,799,651.84	1,449,912.96	4,349,738.88											5,799,651.84
2.4	SIFÓN	KM	6.06	662,731.01	4,016,149.93	1,004,037.48	3,012,112.45											4,016,149.93
2.5	RESERVORIO HUAYANAORCCO	Unid.	1.00	361,347.63	361,347.63	90,336.91	271,010.72											361,347.63
2.6	CANALES LATERALES	KM	10.50	130,127.52	1,366,338.97	341,584.74	1,024,754.23											1,366,338.97
3	INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN				134,152.59													
3.1	CURSO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	GLB	1.00	103,783.15	103,783.15		103,783.15											103,783.15
3.2	CURSOS DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	GLB	1.00	30,369.44	30,369.44		30,369.44											30,369.44
4	INVERSIÓN EN MITIGACIÓN DE RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL				354,073.42													
4.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	Unid.	1.00	334,456.34	334,456.34		334,456.34											334,456.34
4.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS	Unid.	1.00	19,617.07	19,617.07		19,617.07											19,617.07
5	SUPERVISIÓN				1,577,887.73	394,471.93	1,183,415.80											1,577,887.73
	PRESUPUESTO TOTAL DE INVERSIÓN				35,397,451.59													35,397,451.59
6	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
6.1	Costos de operación de la infraestructura de riego	Años	10.00	15,334.81	153,348.14			15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	153,348.14
6.2	Costos de mantenimiento de la infraestructura de riego	Años	10.00	5,527.32	55,273.22			5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	55,273.22
	PRESUPUESTO TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				208,621.36													208,621.36
	PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO				35,606,072.95	9,735,079.59	25,662,372.00	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	35,606,072.95

Elaboración: Propia.

4.5. Aporte por Entidad

Debido a que los pobladores del distrito de Huayana se encuentran en situación de pobreza y son incapaces de poder financiar una obra de esta magnitud, el estado asume su rol de lucha contra la pobreza y financiará en su totalidad los costos de ejecución este proyecto.

En consecuencia, es necesario proponer un mecanismo de financiamiento bajo la modalidad de “Obra Pública”, con el aporte del Estado a través de Proyecto Especial Sierra Centro Sur.

Los costos de Operación y Mantenimiento anual deben ser cubiertos totalmente por los beneficiarios, a través de la tarifa de agua.

Terminada la obra ésta pasa a la Administración Local de Aguas (ALA), la cual se encargara de formar el comité de regantes o junta de usuarios, que administrará el funcionamiento del sistema de irrigación como las labores de operación y mantenimiento

4.6. Ingresos Generados por el Proyecto

Todo proyecto de riego puede presentar dos fuentes de ingresos (llamados también condiciones de sostenibilidad):

- “Por la venta de agua para riego” y
- “Por la venta de tierras incorporadas para la agricultura”

Para el presente estudio solo se considera la primera fuente de ingresos.

La determinación de los Ingresos de Venta de Agua se realizará a partir de la obtención de la Tarifa de Agua para Riego, la cual será cobrada a los beneficiarios de tal forma que el comité de regantes pueda cumplir con los gastos de operación y mantenimiento. Debemos aclarar que para efectos de cálculo estos ingresos por venta de agua deben ser exactamente igual a los costos de operación y mantenimiento a fin de que el resultado de restar estos deba de ser cero.

4.6.1. Ingresos por Venta de Agua a Precios Privados

En esta parte se procederá a hallar los Ingresos Incrementales del valor de la tarifa de agua, esta tarifa depende de los metros cúbicos requeridos para satisfacer la demanda hídrica anteriormente hallada, así como de los costos de operación y mantenimiento; de tal forma que el valor obtenido por el agua vendida sea igual al valor necesario para cubrir la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, por lo que se puede decir que esta tarifa debe de dar una situación de equilibrio entre ingresos y costos.

Inicialmente en la situación sin Proyecto no existe ninguna infraestructura de irrigación, por lo que la tarifa resulta cero.

Tabla 32: Ingresos del valor de tarifa de Agua “Sin Proyecto” a precios Privados (S/.)

Valor de la Tarifa de Agua =	0									
	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
INGESOS POR VENTA DE AGUA										
Metros Cubicos Vendidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tarifa de agua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EGRESOS DE LA JUNTA DE USUARIOS										
Costos de Operación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos de Mantenimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO NETO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
Valor Actual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valor Actual Neto	0.00									

Elaboración: Propia

Para el caso con Proyecto la Tarifa de agua resultante será de S/. 0.50 por m³, este valor mantendrá una situación de equilibrio entre los ingresos por venta de agua y los egresos de la junta de usuarios.

**Tabla 33: Ingresos del valor de tarifa de Agua “Con Proyecto”
a precios Privados (S/.)**

Valor de la Tarifa de Agua =	0.50									
	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
INGRESOS POR VENTA DE AGUA										
Metros Cubicos Vendidos	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06
Tarifa de agua	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
TOTAL	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00
EGRESOS DE LA JUNTA DE USUARIOS										
Costos de Operación	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00
Costos de Mantenimiento	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00
TOTAL	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00
FLUJO NETO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
Valor Actual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valor Actual Neto	0.00									

Elaboración: Propia

Para hallar los Ingresos Incrementales se procede a comparar los resultados de los Ingresos por venta de agua en la situación con proyecto menos los resultados de la situación sin proyecto, los cuales resultan ser los mismos que en la situación con Proyecto debido a que no existe ninguna infraestructura actual con la cual comparar el proyecto de estudio. Actualizando los flujos incrementales de los ingresos a una tasa de descuento de 9%, la cual está dada por el MEF, el valor actual neto resulta es S/. 225,177.36.

**Tabla 34: Ingresos Incrementales por Venta de Agua a Precios
Privados (S/.)**

	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
INGRESOS POR VENTA DE AGUA										
Venta de Agua con Proyecto	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00
Venta de Agua sin Proyecto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
Valor Actual de los Ingresos Incrementales	32,190.05	29,532.16	27,093.72	24,856.63	22,804.24	20,921.32	19,193.88	17,609.06	16,155.10	14,821.19
Valor Actual Neto	225,177.36									

Elaboración: Propia

4.6.2. Ingresos por Venta de Agua a Precios Sociales

En la situación sin proyecto, tanto a precios privados como a precios sociales, la tarifa de agua resulta “cero” debido a que no existe infraestructura hídrica en la zona.

Tabla 35: Ingresos del valor de tarifa de Agua “Sin Proyecto” a precios Sociales (S/.)

Valor de la Tarifa de Agua =	0									
	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
INGESOS POR VENTA DE AGUA										
Metros Cubicos Vendidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tarifa de agua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EGRESOS DE LA JUNTA DE USUARIOS										
Costos de Operación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos de Mantenimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO NETO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
Valor Actual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valor Actual Neto	0.00									

Elaboración: Propia

Para el caso con Proyecto la Tarifa de agua a precios sociales resultará ser de S/. 0.27 por m³ este valor mantendrá una situación de equilibrio entre los ingresos por venta de agua y los egresos de la junta de usuarios. Cabe destacar que la diferencia de este caso con la otra situación con Proyecto es que los costos de Operación y de Mantenimiento se encuentran en precios sociales.

**Tabla 36: Ingresos del valor de tarifa de Agua “Con Proyecto”
a precios Sociales (S/.)**

Valor de la Tarifa de Agua =	0.27									
	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
INGESOS POR VENTA DE AGUA										
Metros Cubicos Vendidos	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06	76,673.06
Tarifa de agua	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
TOTAL	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14
EGRESOS DE LA JUNTA DE USUARIOS										
Costos de Operación	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81
Costos de Mantenimiento	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32
TOTAL	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14
FLUJO NETO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
Valor Actual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valor Actual Neto	0.00									

Elaboración: Propia

Para hallar los Ingresos Incrementales se procede a comparar los resultados de los Ingresos por venta de agua en la situación con proyecto menos los resultados de la situación sin proyecto, los cuales resultan ser los mismos que en la situación con Proyecto debido a que no existe ninguna infraestructura actual con la cual comparar el proyecto de estudio. Actualizando los flujos incrementales de los ingresos a una tasa de descuento de 9%, la cual está dada por el SNIP, el valor actual neto resulta ser S/. 122,831.23, un monto menor que para el caso de los Ingresos Incrementales a precios privados.

**Tabla 37: Ingresos Incrementales por Venta de Agua a Precios
Sociales (S/.)**

	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
INGESOS POR VENTA DE AGUA										
Venta de Agua con Proyecto	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14
Venta de Agua sin Proyecto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
Valor Actual de los Ingresos Incrementales	17,559.24	16,109.40	14,779.26	13,558.96	12,439.41	11,412.30	10,470.00	9,605.51	8,812.39	8,084.76
Valor Actual Neto	122,831.23									

Elaboración: Propia.

4.7. Beneficios de la Producción Agrícola

En este punto queremos **aclarar la confusión que normalmente trae los conceptos de “Beneficios” con el de “Ingreso”** en los proyectos de Inversión Pública. Según la “Guía General para Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública (2014:189)“ el Ingreso se refiere al dinero que puede recaudar una entidad ejecutora o una entidad operadora de un Proyecto de Inversión Pública (PIP) por la prestación de un servicio público, por ejemplo el ingreso de un peaje a una carretera o una atención en un establecimiento de salud, y para este caso sería la tarifa de agua que cobraría la junta de regantes a los beneficiarios; por otro lado el Beneficio se refiere al valor que representa para la población usuaria el acceso al bien o al servicio que ofrece el PIP, que contribuirá a mejorar su bienestar y producción.

Cuadro 55
Ejemplos de ingresos y de beneficios sociales

Tipología de proyecto	Ingresos	Beneficios sociales
Carretera	Pago de peaje	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ahorro en tiempo de viaje. ▶ Ahorro en costo de mantenimiento y operación vehicular. ▶ Ahorro en mermas o pérdidas de productos perecibles (en casos pertinentes sustentados). ▶ Excedente del productor: valor neto de la producción incremental (en caso de nuevas carreteras).
Servicio de agua para riego	Tarifa por uso de agua Venta de tierras	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valor neto de la producción incremental asociado al aumento de la producción, la productividad o la calidad de los productos.
Servicio de agua potable	Tarifa por consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Recursos liberados para el usuario (costo de aprovisionamiento con fuentes alternativas en la situación sin PIP menos costo de provisión con PIP). ▶ Excedente del consumidor por mayor consumo de agua. ▶ Ahorros en tratamiento de enfermedades al reducir su incidencia.
Servicio de distribución de energía	Tarifa por consumo de energía	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Excedente del consumidor: gasto de aprovisionamiento con fuentes alternativas en la situación sin PIP menos gasto de provisión con PIP.
Servicio de limpieza pública	Arbitrios	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Liberación de recursos: gasto en el manejo de los residuos sólidos en la situación sin PIP menos gasto en la situación con PIP. ▶ Reducción de costos en salud debido a la eliminación de focos de contaminación.

Fuente: Guía General para Identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública a nivel de perfil

Con el cálculo de los beneficios se hallará el Valor Neto de la Producción Incremental de la producción agrícola, con la finalidad de determinar si este proyecto generará un cambio favorable de la rentabilidad de la actividad agrícola en la zona bajo estudio.

Para poder realizar el análisis del valor neto de la producción se deberá utilizar los siguientes componentes:

- **Cedula de Cultivo:** La cual se preparó en el punto de análisis de la demanda hídrica, y sus cultivos están medidos en hectáreas.
- **Costos de Producción Unitaria:** Es el valor resultante desde el sembrío hasta la cosecha de cada producto agrícola que asume el agricultor por hectárea (S./Ha). Estos valores varían según el cultivo; serán presentados tanto a precios privados como precios sociales.
- **Rendimiento de Cultivo:** Es el volumen de producción de cada cultivo por hectárea (Kg/Ha) en un periodo de cosecha. Los rendimientos en la situación con proyecto deberán de incrementarse en relación a la situación sin proyecto ya que se desarrollará técnicas y mejoras en la producción.
- **Precio de Venta:** Se considera el precio de cada producto “en chacra” como promedio de los últimos 12 meses
- **Costos Totales de Producción:** Es el valor total de producción de toda el área sembrada. Se calcula multiplicando el costo de producción unitario por el área (hectáreas) para cada tipo de producto, obteniendo así los costos totales de producción.
- **Valor Bruto de la Producción (VBP):** Se obtiene de la multiplicación de:

RENDIMIENTO POR HECTÁREA	x	NÚMERO DE HECTÁREAS	x	PRECIO DEL CULTIVO	=	VBP
-----------------------------	---	------------------------	---	-----------------------	---	-----

- **Valor Neto de la Producción (VNP):** El cálculo es el siguiente:

VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN	-	COSTO TOTAL	=	VALOR NETO DE PRODUCCIÓN
------------------------------	---	----------------	---	-----------------------------

Los datos referidos a Precio y Rendimiento fueron obtenidos en el Reporte 2014-2015 de la Dirección Regional Agraria de Andahuaylas (DRA-Andahuaylas); las Áreas de Cultivo y los Costos de Producción fueron recopilados por los estudios hechos por el Consorcio Chankas.

Debe tenerse en cuenta que para el cálculo del Valor Neto de la Producción a precios sociales varían los costos de producción por cultivo, las demás variables permanecen inalteradas. Cabe mencionar que estos datos según la metodología del SNIP se considerarán invariables a lo largo del periodo de evaluación debido a la imposibilidad de predecir el comportamiento de cada uno de estos, pero más adelante se verá como este supuesto es cambiado por otro un poco más adecuado a la realidad, en lo referido a la cantidad de hectáreas y rendimientos de los primeros años del proyecto.

4.7.1. Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Privados

4.7.1.1. Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Privados, Sin Proyecto

Para hallar este valor neto se usará los datos proporcionados por la tabla N° 38, los cuales contienen la información descrita en la parte 4.7 Beneficios de la Producción Agrícola, obteniéndose un valor neto de producción de S/. 8'237,491.34 (Tabla N° 39).

**Tabla 38: Datos para Hallar el VNP Agrícola a Precios
Privados, Sin Proyecto**

N°	Cultivo Existentes	Campaña Principal Ha.	2º Campaña Ha.	Área Total Anual (Ha)	Costo de Producción Unit (S./Ha)	Costo Total de Producción (S/.)	Rendimiento (tn/Ha)	Precio de Venta Chacra (S./Kg)
1	Arveja grano Verde	5.40		5.40	1,370.00	7,398.00	2.92	1.14
2	Haba grano Seco	5.50		5.50	1,580.00	8,690.00	1.81	1.57
3	Maíz Amiláceo	82.60		82.60	1,480.00	122,248.00	1.62	1.99
4	Oca	4.00		4.00	1,210.00	4,840.00	7.69	0.50
5	Olluco	2.30		2.30	1,240.00	2,852.00	7.56	0.62
6	Papa	95.40		95.40	4,230.00	403,541.62	19.86	0.65
7	Quinoa	25.50		25.50	1,300.00	33,150.00	1.56	3.75
8	Tarwi	5.10		5.10	850.00	4,335.00	1.20	2.82
9	Trigo	18.90		18.90	1,600.00	30,240.00	1.60	1.38
10	Alfalfa	12.00	12.00	24.00	1,200.00	28,800.00	35.78	0.20
11	Avena Forrajera	10.00	10.00	20.00	850.00	17,000.00	9.66	0.22
12	Cebolla	10.30	10.30	20.60	1,700.00	35,020.00	6.30	0.80
13	Tuna	10.00	10.00	20.00	980.00	19,600.00	4.33	0.49

Fuente: Consorcio Chankas, 2015 – Reporte 2014-2015 DRA Andahuaylas.

Elaboración: Propia.

Con estos datos se procede a obtener el Valor Bruto de la Producción y el Costo Total, y restando estos se obtiene el Valor Neto de la Producción. A continuación se presentan los cálculos para hallar estos valores.

Tabla 39: Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Privados, Sin Proyecto

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Numeto de Has	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30
Arveja grano Verde	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40
Haba grano Seco	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Maíz Amiláceo	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60
Oca	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Olluco	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30
Papa	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40
Quinua	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50
Tarwi	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10
Trigo	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90
Alfalfa	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Avena Forrajera	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Cebolla	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60
Tuna	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Costos por Has. (S./Has)										
Arveja grano Verde	1,370.00	1,370.00	1,370.00	1,370.00	1,370.00	1,370.00	1,370.00	1,370.00	1,370.00	1,370.00
Haba grano Seco	1,580.00	1,580.00	1,580.00	1,580.00	1,580.00	1,580.00	1,580.00	1,580.00	1,580.00	1,580.00
Maíz Amiláceo	1,480.00	1,480.00	1,480.00	1,480.00	1,480.00	1,480.00	1,480.00	1,480.00	1,480.00	1,480.00
Oca	1,210.00	1,210.00	1,210.00	1,210.00	1,210.00	1,210.00	1,210.00	1,210.00	1,210.00	1,210.00
Olluco	1,240.00	1,240.00	1,240.00	1,240.00	1,240.00	1,240.00	1,240.00	1,240.00	1,240.00	1,240.00
Papa	4,230.00	4,230.00	4,230.00	4,230.00	4,230.00	4,230.00	4,230.00	4,230.00	4,230.00	4,230.00
Quinua	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00
Tarwi	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00
Trigo	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00
Alfalfa	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Avena Forrajera	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00
Cebolla	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00
Tuna	980.00	980.00	980.00	980.00	980.00	980.00	980.00	980.00	980.00	980.00
Rendimiento (Kg./ Has)										
Arveja grano Verde	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67
Haba grano Seco	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27
Maíz Amiláceo	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76
Oca	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62
Olluco	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62
Papa	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91
Quinua	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53
Tarwi	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Trigo	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27
Alfalfa	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00
Avena Forrajera	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13
Cebolla	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27
Tuna	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80
Precio de Venta. (S./ Kg.)										
Arveja grano Verde	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
Haba grano Seco	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
Maíz Amiláceo	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Oca	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Olluco	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Papa	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Quinua	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
Tarwi	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
Trigo	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
Alfalfa	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Avena Forrajera	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Cebolla	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Tuna	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49

Valor bruto de la producción	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26
Arveja grano Verde	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72
Haba grano Seco	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45
Maíz Amiláceo	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43
Oca	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47
Olluco	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48
Papa	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69
Quinua	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39
Tarwi	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04
Trigo	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87
Alfalfa	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00
Avena Forrajera	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71
Cebolla	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78
Tuna	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24
Costo total (S/.)	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62
Arveja grano Verde	7,398.00	7,398.00	7,398.00	7,398.00	7,398.00	7,398.00	7,398.00	7,398.00	7,398.00	7,398.00
Haba grano Seco	8,690.00	8,690.00	8,690.00	8,690.00	8,690.00	8,690.00	8,690.00	8,690.00	8,690.00	8,690.00
Maíz Amiláceo	122,248.00	122,248.00	122,248.00	122,248.00	122,248.00	122,248.00	122,248.00	122,248.00	122,248.00	122,248.00
Oca	4,840.00	4,840.00	4,840.00	4,840.00	4,840.00	4,840.00	4,840.00	4,840.00	4,840.00	4,840.00
Olluco	2,852.00	2,852.00	2,852.00	2,852.00	2,852.00	2,852.00	2,852.00	2,852.00	2,852.00	2,852.00
Papa	403,541.62	403,541.62	403,541.62	403,541.62	403,541.62	403,541.62	403,541.62	403,541.62	403,541.62	403,541.62
Quinua	33,150.00	33,150.00	33,150.00	33,150.00	33,150.00	33,150.00	33,150.00	33,150.00	33,150.00	33,150.00
Tarwi	4,335.00	4,335.00	4,335.00	4,335.00	4,335.00	4,335.00	4,335.00	4,335.00	4,335.00	4,335.00
Trigo	30,240.00	30,240.00	30,240.00	30,240.00	30,240.00	30,240.00	30,240.00	30,240.00	30,240.00	30,240.00
Alfalfa	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00
Avena Forrajera	17,000.00	17,000.00	17,000.00	17,000.00	17,000.00	17,000.00	17,000.00	17,000.00	17,000.00	17,000.00
Cebolla	35,020.00	35,020.00	35,020.00	35,020.00	35,020.00	35,020.00	35,020.00	35,020.00	35,020.00	35,020.00
Tuna	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00
Valor neto de la Producción	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64
Arveja grano Verde	10,559.72	10,559.72	10,559.72	10,559.72	10,559.72	10,559.72	10,559.72	10,559.72	10,559.72	10,559.72
Haba grano Seco	6,924.45	6,924.45	6,924.45	6,924.45	6,924.45	6,924.45	6,924.45	6,924.45	6,924.45	6,924.45
Maíz Amiláceo	144,594.43	144,594.43	144,594.43	144,594.43	144,594.43	144,594.43	144,594.43	144,594.43	144,594.43	144,594.43
Oca	10,516.47	10,516.47	10,516.47	10,516.47	10,516.47	10,516.47	10,516.47	10,516.47	10,516.47	10,516.47
Olluco	7,984.48	7,984.48	7,984.48	7,984.48	7,984.48	7,984.48	7,984.48	7,984.48	7,984.48	7,984.48
Papa	818,683.07	818,683.07	818,683.07	818,683.07	818,683.07	818,683.07	818,683.07	818,683.07	818,683.07	818,683.07
Quinua	115,947.39	115,947.39	115,947.39	115,947.39	115,947.39	115,947.39	115,947.39	115,947.39	115,947.39	115,947.39
Tarwi	12,905.04	12,905.04	12,905.04	12,905.04	12,905.04	12,905.04	12,905.04	12,905.04	12,905.04	12,905.04
Trigo	11,606.87	11,606.87	11,606.87	11,606.87	11,606.87	11,606.87	11,606.87	11,606.87	11,606.87	11,606.87
Alfalfa	142,944.00	142,944.00	142,944.00	142,944.00	142,944.00	142,944.00	142,944.00	142,944.00	142,944.00	142,944.00
Avena Forrajera	24,744.71	24,744.71	24,744.71	24,744.71	24,744.71	24,744.71	24,744.71	24,744.71	24,744.71	24,744.71
Cebolla	68,921.78	68,921.78	68,921.78	68,921.78	68,921.78	68,921.78	68,921.78	68,921.78	68,921.78	68,921.78
Tuna	22,755.24	22,755.24	22,755.24	22,755.24	22,755.24	22,755.24	22,755.24	22,755.24	22,755.24	22,755.24
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
VALOR ACTUAL	1,177,584.08	1,080,352.36	991,148.96	909,310.97	834,230.25	765,348.85	702,154.91	644,178.82	590,989.74	542,192.42
VALOR ACTUAL NETO DE PRODUCCIÓN (VNP)	8,237,491.34									

Elaboración: Propia

4.7.1.2. Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Privados, Con Proyecto

Para hallar este “Valor Neto” se usara los datos proporcionados por la tabla N° 40, las cuales contienen la información descrita en la parte 4.7 Beneficios de la Producción Agrícola, obteniéndose un valor neto de producción de S/. 65'951,231.04 (Tabla N ° 41), cuyo valor está muy por encima de la situación sin proyecto, debiéndose esto principalmente al aumento del área de hectáreas incorporadas, el aumento de cultivos, el incremento de rendimientos debido a la mejora en las técnicas de agricultura y la disponibilidad de agua.

Tabla 40: Datos para Hallar el VNP Agrícola a Precios Privados, Con Proyecto

N°	Cultivo Propuesto	Campaña Principal Ha.	2º Campaña Ha.	Área Total Anual (Ha)	Costo de Producción Unit (S//Ha)	Costo Total de Producción (S/.)	Rendimiento (tn/Ha)	Precio de Venta Chacra (S//Kg)
1	Arveja grano Seco	15.00		15.00	2,400.00	36,000.00	2.49	1.80
2	Arveja grano Verde	35.00	25.00	60.00	2,100.00	126,000.00	4.00	1.14
3	Cebada Grano	5.00		5.00	2,400.00	12,000.00	2.96	1.29
4	Frijol grano Seco	40.00		40.00	2,270.00	90,800.00	2.28	3.09
5	Haba grano Seco	15.00		15.00	2,250.00	33,750.00	2.58	1.57
6	Haba grano Verde	20.00	20.00	40.00	1,800.00	72,000.00	3.70	0.80
7	Cebolla	7.00	7.00	14.00	2,390.00	33,460.00	8.89	0.80
8	Kiwicha	55.00	50.00	105.00	2,400.00	252,000.00	2.19	3.63
9	Maiz amilaceo	85.00		85.00	2,450.00	208,250.00	2.50	1.99
10	Maiz choclo	60.00	43.00	103.00	1,700.00	175,100.00	7.90	0.89
11	Papa	179.07	170.00	349.07	8,000.00	2,792,560.00	32.77	0.65
12	Quinua	85.00	80.00	165.00	2,200.00	363,000.00	2.32	3.75
13	Trigo	5.00		5.00	2,750.00	13,750.00	2.49	1.38
14	Alfalfa	220.00	220.00	440.00	2,150.00	946,000.00	51.52	0.20
15	Palto	10.00	10.00	20.00	3,920.00	78,400.00	9.93	0.85

Fuente: Consorcio Chankas, 2015 – Reporte 2014-2015 DRA Andahuaylas.

Elaboración: Propia

Como se observa en la Tabla N° 41, los mejores resultados del Valor Neto de la Producción los tiene la Papa con S/.4'586,467.81 anuales; este tubérculo se podría decir que es el “producto bandera” de estas comunidades ya que poseen una gran variedad de especies y es el producto actualmente más comercializado.

En un segundo lugar está la Alfalfa, la cual tiene el mayor rendimiento y la mayor área de cultivo en relación a todos los productos; esto tiene

su lógica ya que otra de las principales actividades de la zona es la crianza de animales, por lo cual se necesita una constante fuente de alimento para estos.

En un lugar destacable esta la quinua, la cual en los últimos meses ha adquirido a nivel nacional una gran importancia, la cual se ve reflejada en el precio de venta tanto en chacra como en los mercados.

A continuación se presenta en la Tabla N° 41, con los cálculos para hallar el Valor Neto de la Producción.



Tabla 41: Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Privados, Con Proyecto

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Numeto de Has	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07
Arveja grano Seco	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Arveja grano Verde	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Cebada Grano	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Frijol grano Seco	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Haba grano Seco	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Haba grano Verde	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Cebolla	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Kiwicha	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
Maiz amiláceo	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00
Maiz choclo	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00
Papa	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07
Quinua	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00
Trigo	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Alfalfa	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00
Palto	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Costos por Has. (S./Has)										
Arveja grano Seco	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Arveja grano Verde	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00
Cebada Grano	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Frijol grano Seco	2,270.00	2,270.00	2,270.00	2,270.00	2,270.00	2,270.00	2,270.00	2,270.00	2,270.00	2,270.00
Haba grano Seco	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00
Haba grano Verde	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
Cebolla	2,390.00	2,390.00	2,390.00	2,390.00	2,390.00	2,390.00	2,390.00	2,390.00	2,390.00	2,390.00
Kiwicha	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Maiz amiláceo	2,450.00	2,450.00	2,450.00	2,450.00	2,450.00	2,450.00	2,450.00	2,450.00	2,450.00	2,450.00
Maiz choclo	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00
Papa	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
Quinua	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00
Trigo	2,750.00	2,750.00	2,750.00	2,750.00	2,750.00	2,750.00	2,750.00	2,750.00	2,750.00	2,750.00
Alfalfa	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00
Palto	3,920.00	3,920.00	3,920.00	3,920.00	3,920.00	3,920.00	3,920.00	3,920.00	3,920.00	3,920.00
Rendimiento (Kg./Has)										
Arveja grano Seco	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97
Arveja grano Verde	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93
Cebada Grano	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56
Frijol grano Seco	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25
Haba grano Seco	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25
Haba grano Verde	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63
Cebolla	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09
Kiwicha	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19
Maiz amiláceo	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01
Maiz choclo	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00
Papa	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81
Quinua	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13
Trigo	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98
Alfalfa	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20
Palto	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25
Precio de Venta. (S./Kg.)										
Arveja grano Seco	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Arveja grano Verde	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
Cebada Grano	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29
Frijol grano Seco	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09
Haba grano Seco	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
Haba grano Verde	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Cebolla	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Kiwicha	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63
Maiz amiláceo	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Maiz choclo	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89
Papa	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Quinua	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
Trigo	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
Alfalfa	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Palto	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85

Valor Bruto de la Producción	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16
Arveja grano Seco	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20
Arveja grano Verde	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94
Cebada Grano	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78
Frijol grano Seco	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53
Haba grano Seco	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50
Haba grano Verde	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12
Cebolla	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13
Kiwicha	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17
Maíz amiláceo	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96
Maíz choclo	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60
Papa	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81
Quinua	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26
Trigo	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93
Alfalfa	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60
Palto	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63
Costo total (\$/.)	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00
Arveja grano Seco	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00
Arveja grano Verde	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00
Cebada Grano	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
Frijol grano Seco	90,800.00	90,800.00	90,800.00	90,800.00	90,800.00	90,800.00	90,800.00	90,800.00	90,800.00	90,800.00
Haba grano Seco	33,750.00	33,750.00	33,750.00	33,750.00	33,750.00	33,750.00	33,750.00	33,750.00	33,750.00	33,750.00
Haba grano Verde	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00
Cebolla	33,460.00	33,460.00	33,460.00	33,460.00	33,460.00	33,460.00	33,460.00	33,460.00	33,460.00	33,460.00
Kiwicha	252,000.00	252,000.00	252,000.00	252,000.00	252,000.00	252,000.00	252,000.00	252,000.00	252,000.00	252,000.00
Maíz amiláceo	208,250.00	208,250.00	208,250.00	208,250.00	208,250.00	208,250.00	208,250.00	208,250.00	208,250.00	208,250.00
Maíz choclo	175,100.00	175,100.00	175,100.00	175,100.00	175,100.00	175,100.00	175,100.00	175,100.00	175,100.00	175,100.00
Papa	2,792,560.00	2,792,560.00	2,792,560.00	2,792,560.00	2,792,560.00	2,792,560.00	2,792,560.00	2,792,560.00	2,792,560.00	2,792,560.00
Quinua	363,000.00	363,000.00	363,000.00	363,000.00	363,000.00	363,000.00	363,000.00	363,000.00	363,000.00	363,000.00
Trigo	13,750.00	13,750.00	13,750.00	13,750.00	13,750.00	13,750.00	13,750.00	13,750.00	13,750.00	13,750.00
Alfalfa	946,000.00	946,000.00	946,000.00	946,000.00	946,000.00	946,000.00	946,000.00	946,000.00	946,000.00	946,000.00
Palto	78,400.00	78,400.00	78,400.00	78,400.00	78,400.00	78,400.00	78,400.00	78,400.00	78,400.00	78,400.00
Valor Neto de la Producción	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16
Arveja grano Seco	31,202.20	31,202.20	31,202.20	31,202.20	31,202.20	31,202.20	31,202.20	31,202.20	31,202.20	31,202.20
Arveja grano Verde	147,149.94	147,149.94	147,149.94	147,149.94	147,149.94	147,149.94	147,149.94	147,149.94	147,149.94	147,149.94
Cebada Grano	7,129.78	7,129.78	7,129.78	7,129.78	7,129.78	7,129.78	7,129.78	7,129.78	7,129.78	7,129.78
Frijol grano Seco	190,335.53	190,335.53	190,335.53	190,335.53	190,335.53	190,335.53	190,335.53	190,335.53	190,335.53	190,335.53
Haba grano Seco	27,085.50	27,085.50	27,085.50	27,085.50	27,085.50	27,085.50	27,085.50	27,085.50	27,085.50	27,085.50
Haba grano Verde	46,516.12	46,516.12	46,516.12	46,516.12	46,516.12	46,516.12	46,516.12	46,516.12	46,516.12	46,516.12
Cebolla	66,267.13	66,267.13	66,267.13	66,267.13	66,267.13	66,267.13	66,267.13	66,267.13	66,267.13	66,267.13
Kiwicha	580,958.17	580,958.17	580,958.17	580,958.17	580,958.17	580,958.17	580,958.17	580,958.17	580,958.17	580,958.17
Maíz amiláceo	214,204.96	214,204.96	214,204.96	214,204.96	214,204.96	214,204.96	214,204.96	214,204.96	214,204.96	214,204.96
Maíz choclo	547,465.60	547,465.60	547,465.60	547,465.60	547,465.60	547,465.60	547,465.60	547,465.60	547,465.60	547,465.60
Papa	4,586,467.81	4,586,467.81	4,586,467.81	4,586,467.81	4,586,467.81	4,586,467.81	4,586,467.81	4,586,467.81	4,586,467.81	4,586,467.81
Quinua	1,075,351.26	1,075,351.26	1,075,351.26	1,075,351.26	1,075,351.26	1,075,351.26	1,075,351.26	1,075,351.26	1,075,351.26	1,075,351.26
Trigo	3,470.93	3,470.93	3,470.93	3,470.93	3,470.93	3,470.93	3,470.93	3,470.93	3,470.93	3,470.93
Alfalfa	3,588,041.60	3,588,041.60	3,588,041.60	3,588,041.60	3,588,041.60	3,588,041.60	3,588,041.60	3,588,041.60	3,588,041.60	3,588,041.60
Palto	89,767.63	89,767.63	89,767.63	89,767.63	89,767.63	89,767.63	89,767.63	89,767.63	89,767.63	89,767.63
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
VALOR ACTUAL	9,428,006.19	8,649,546.97	7,935,364.19	7,280,150.63	6,679,037.28	6,127,557.13	5,621,612.05	5,157,442.25	4,731,598.39	4,340,915.96
VALOR ACTUAL NETO DE PRODUCCIÓN (VNP)	65,951,231.04									

Elaboración: Propia.

4.7.1.3. Valor Neto de la Producción Incremental Agrícola a Precios Privados

El valor neto de la producción agropecuaria incremental es el ingreso adicional que obtienen los beneficiarios directos por la puesta en marcha del proyecto. Y se obtiene del Incremento que hay entre el VBP de la situación con proyecto respecto a la sin proyecto, menos el incremento de costos del cambio que trae mantener los cultivos de la cedula nueva respecto a la actual, y los flujos anuales obtenidos de esta actualizado con la tasa de descuento.

Con estos aumentos de la producción deberían mejorar los niveles socioeconómicos, y así disminuir la migración de la población.

En la siguiente tabla se podrá apreciar el cálculo y resultado del valor neto de la producción incremental.

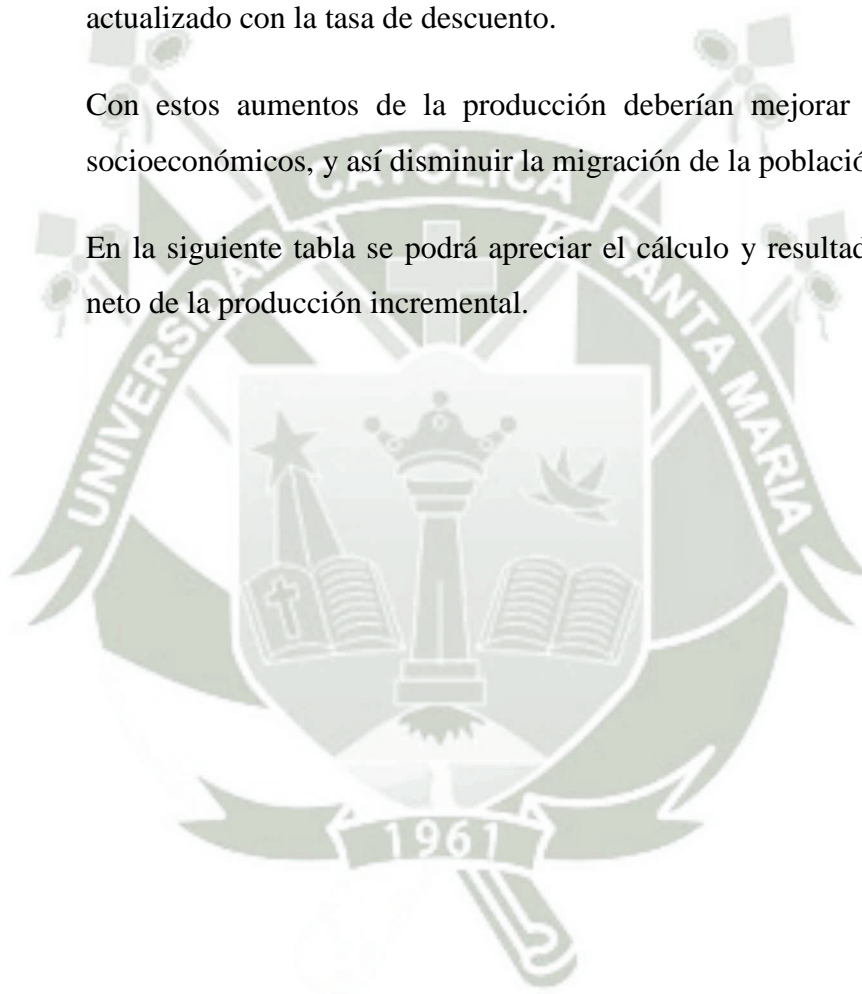


Tabla 42: Valor Neto de la Producción Incremental Agrícola, Precios Privados

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	VALOR ACTUAL
Valor Bruto de la Producción Incremental											
Situación con Proyecto	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16
(-) Situación sin Proyecto	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26
TOTAL	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual del VBP Incremental	12,050,906.40	11,055,877.44	10,143,006.82	9,305,510.85	8,537,165.91	7,832,262.31	7,185,561.75	6,592,258.48	6,047,943.56	5,548,572.08	84,299,065.60
Costo Total Incremental											
Situación con Proyecto	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00	5,233,070.00
(-) Situación sin Proyecto	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62	717,714.62
TOTAL	4,515,355.38	4,515,355.38	4,515,355.38	4,515,355.38	4,515,355.38	4,515,355.38	4,515,355.38	4,515,355.38	4,515,355.38	4,515,355.38	4,515,355.38
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual de Costo Total Incremental	3,800,484.29	3,486,682.83	3,198,791.59	2,934,671.18	2,692,358.88	2,470,054.02	2,266,104.61	2,078,995.05	1,907,334.91	1,749,848.54	26,585,325.91
Valor Neto de la Producción Incremental											
Situación con Proyecto	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16	11,201,414.16
(-) Situación sin Proyecto	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64	1,399,087.64
TOTAL	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual del VNP Incremental	8,250,422.12	7,569,194.60	6,944,215.23	6,370,839.66	5,844,807.03	5,362,208.28	4,919,457.14	4,513,263.43	4,140,608.65	3,798,723.54	57,713,739.69

Elaboración: Propia

A pesar de que las Tabla N° 41 y 42 siguen el procedimiento de la Guía Metodología respectiva presentan unos errores de suposición, ya que en la realidad no se puede esperar que el proyecto en su primer año de funcionamiento obtenga toda la capacidad productiva esperada, en otras palabras que el rendimiento y el área de cultivo por producto alcancen desde el primer año sus máximos valores esperados.

Esto se debe esto a varios factores como por ejemplo el tiempo que demorarán los productores en hacer sus propios canales de conducción de agua desde el canal principal hasta sus tierras, otra razón es que los agricultores aun no perfeccionan sus conocimientos adquiridos en las capacitaciones y tienen limitaciones monetarias para adquirir los insumos y usar las técnicas propuestas en las capacitaciones, o que en los primeros años la presa no capte la capacidad planeada de agua, entre otras situaciones que se podrían presentar.

Por lo cual en la Tabla N° 43, se pretende modificar el Valor Neto de la Producción ante los supuestos anteriormente señalados; para esto se presume que cada año el VBP y el Costo Total con proyecto aumentarían 25% desde las situaciones sin proyecto, y al cabo de 4 años se podría alcanzar los valores deseados.

En la Tabla N° 43 se puede observar que en los años 0 y 1 los valores del VBP y los costos de la situación con y sin proyecto son iguales, ya que en este periodo el proyecto se encuentra en ejecución, por ello el valor incremental es de cero para esos años. En los siguientes 4 años, es decir del 2 al 5, los valores del VBP y el Costo en la situación con proyecto aumentan un 25% de la diferencia que hay entre el valor objetivo deseable y el valor de la situación sin proyecto; es decir, en el caso del VBP la diferencia entre S/.16'434,484.16 y S/.2'116,802.25, y el resultado dividido entre 4 años obtiene S/. 3'579,420.47; monto que se ira sumando año tras año hasta alcanzar los S/16'434,484.16 que se desea.

4.7.2. Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Sociales

Cabe volver a resaltar que la diferencia que existe en el cálculo de VNP Privada con la Social, es que el Costo de Producción Unitario a precios privados tiene incluido en este los impuestos, lo cual se considera como una distorsión al cálculo de VNP Social, por lo que este costo debe de ser alterado al ser multiplicado por un factor de corrección para de esa manera poder hallar el Costo de Producción Unitario a precios sociales; también hay que tener en cuenta que los datos de Rendimiento, Precio en Chacra ,y Área de Cultivo han de mantenerse iguales tanto para hallar en VNP privado y social.

4.7.2.1. Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Sociales, Sin Proyecto

Para hallar este valor neto se usará los datos proporcionados por la tabla N° 44, los cuales contienen la información descrita en la parte 4.7 Beneficios de la Producción Agrícola, obteniéndose el “Valor Neto de Producción” de S/. 8´882,094.37 (Tabla N° 45), monto mayor que el de precios privados debido a que los costos a precios sociales son menores por carecer de las distorsiones de los impuestos. Es decir, en la obtención del VBP a precios sociales se multiplican los costos privados por el factor de corrección 0.85, hallando así los costos sociales.

Tabla 44: Datos para Hallar el VNP Agrícola a Precios Sociales, Sin Proyecto

N°	Cultivo Existentes	Área Total Anual (Ha)	Costo de Producción Unit (S./Ha)	Costo Total de Producción (S.)	Rendimiento (tn/Ha)	Precio de Venta Chacra (S./Kg)
1	Arveja grano Verde	5.40	1,161.02	6,269.49	2.92	1.14
2	Haba grano Seco	5.50	1,338.98	7,364.41	1.81	1.57
3	Maíz Amiláceo	82.60	1,254.24	103,600.00	1.62	1.99
4	Oca	4.00	1,025.42	4,101.69	7.69	0.50
5	Olluco	2.30	1,050.85	2,416.95	7.56	0.62
6	Papa	95.40	3,584.74	341,984.42	19.86	0.65
7	Quinua	25.50	1,101.69	28,093.22	1.56	3.75
8	Tarwi	5.10	720.34	3,673.73	1.20	2.82
9	Trigo	18.90	1,355.93	25,627.12	1.60	1.38
10	Alfalfa	24.00	1,016.95	24,406.78	35.78	0.20
11	Avena Forrajera	20.00	720.34	14,406.78	9.66	0.22
12	Cebolla	20.60	1,440.68	29,677.97	6.30	0.80
13	Tuna	20.00	830.51	16,610.17	4.33	0.49

Fuente: Consorcio Chankas, 2015 – Reporte 2014-2015 DRA Andahuaylas.

Elaboración: Propia.

Tabla 45: Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Sociales, Sin Proyecto

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Numeto de Has	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30	329.30
Arveja grano Verde	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40
Haba grano Seco	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Maíz Amiláceo	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60	82.60
Oca	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Olluco	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30
Papa	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40	95.40
Quinua	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50
Tarwi	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10
Trigo	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90
Alfalfa	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Avena Forrajera	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Cebolla	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60
Tuna	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Costos por Has. (S./Has)										
Arveja grano Verde	1,161.02	1,161.02	1,161.02	1,161.02	1,161.02	1,161.02	1,161.02	1,161.02	1,161.02	1,161.02
Haba grano Seco	1,338.98	1,338.98	1,338.98	1,338.98	1,338.98	1,338.98	1,338.98	1,338.98	1,338.98	1,338.98
Maíz Amiláceo	1,254.24	1,254.24	1,254.24	1,254.24	1,254.24	1,254.24	1,254.24	1,254.24	1,254.24	1,254.24
Oca	1,025.42	1,025.42	1,025.42	1,025.42	1,025.42	1,025.42	1,025.42	1,025.42	1,025.42	1,025.42
Olluco	1,050.85	1,050.85	1,050.85	1,050.85	1,050.85	1,050.85	1,050.85	1,050.85	1,050.85	1,050.85
Papa	3,584.74	3,584.74	3,584.74	3,584.74	3,584.74	3,584.74	3,584.74	3,584.74	3,584.74	3,584.74
Quinua	1,101.69	1,101.69	1,101.69	1,101.69	1,101.69	1,101.69	1,101.69	1,101.69	1,101.69	1,101.69
Tarwi	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34
Trigo	1,355.93	1,355.93	1,355.93	1,355.93	1,355.93	1,355.93	1,355.93	1,355.93	1,355.93	1,355.93
Alfalfa	1,016.95	1,016.95	1,016.95	1,016.95	1,016.95	1,016.95	1,016.95	1,016.95	1,016.95	1,016.95
Avena Forrajera	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34	720.34
Cebolla	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68
Tuna	830.51	830.51	830.51	830.51	830.51	830.51	830.51	830.51	830.51	830.51
Rendimiento (Kg./Has)										
Arveja grano Verde	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67	2,919.67
Haba grano Seco	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27	1,808.27
Maíz Amiláceo	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76	1,621.76
Oca	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62	7,693.62
Olluco	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62	7,562.62
Papa	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91	19,862.91
Quinua	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53	1,557.53
Tarwi	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Trigo	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27	1,603.27
Alfalfa	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00	35,780.00
Avena Forrajera	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13	9,663.13
Cebolla	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27	6,299.27
Tuna	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80	4,330.80
Precio de Venta. (S./Kg.)										
Arveja grano Verde	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
Haba grano Seco	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
Maíz Amiláceo	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Oca	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Olluco	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Papa	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Quinua	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
Tarwi	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
Trigo	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
Alfalfa	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Avena Forrajera	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Cebolla	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Tuna	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49

Valor bruto de la producción	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26
Arveja grano Verde	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72	17,957.72
Haba grano Seco	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45	15,614.45
Maíz Amiláceo	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43	266,842.43
Oca	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47	15,356.47
Olluco	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48	10,836.48
Papa	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69	1,222,224.69
Quinua	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39	149,097.39
Tarwi	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04	17,240.04
Trigo	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87	41,846.87
Alfalfa	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00	171,744.00
Avena Forrajera	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71	41,744.71
Cebolla	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78	103,941.78
Tuna	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24	42,355.24
Costo total (S/.)	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73
Arveja grano Verde	6,269.49	6,269.49	6,269.49	6,269.49	6,269.49	6,269.49	6,269.49	6,269.49	6,269.49	6,269.49
Haba grano Seco	7,364.41	7,364.41	7,364.41	7,364.41	7,364.41	7,364.41	7,364.41	7,364.41	7,364.41	7,364.41
Maíz Amiláceo	103,600.00	103,600.00	103,600.00	103,600.00	103,600.00	103,600.00	103,600.00	103,600.00	103,600.00	103,600.00
Oca	4,101.69	4,101.69	4,101.69	4,101.69	4,101.69	4,101.69	4,101.69	4,101.69	4,101.69	4,101.69
Olluco	2,416.95	2,416.95	2,416.95	2,416.95	2,416.95	2,416.95	2,416.95	2,416.95	2,416.95	2,416.95
Papa	341,984.42	341,984.42	341,984.42	341,984.42	341,984.42	341,984.42	341,984.42	341,984.42	341,984.42	341,984.42
Quinua	28,093.22	28,093.22	28,093.22	28,093.22	28,093.22	28,093.22	28,093.22	28,093.22	28,093.22	28,093.22
Tarwi	3,673.73	3,673.73	3,673.73	3,673.73	3,673.73	3,673.73	3,673.73	3,673.73	3,673.73	3,673.73
Trigo	25,627.12	25,627.12	25,627.12	25,627.12	25,627.12	25,627.12	25,627.12	25,627.12	25,627.12	25,627.12
Alfalfa	24,406.78	24,406.78	24,406.78	24,406.78	24,406.78	24,406.78	24,406.78	24,406.78	24,406.78	24,406.78
Avena Forrajera	14,406.78	14,406.78	14,406.78	14,406.78	14,406.78	14,406.78	14,406.78	14,406.78	14,406.78	14,406.78
Cebolla	29,677.97	29,677.97	29,677.97	29,677.97	29,677.97	29,677.97	29,677.97	29,677.97	29,677.97	29,677.97
Tuna	16,610.17	16,610.17	16,610.17	16,610.17	16,610.17	16,610.17	16,610.17	16,610.17	16,610.17	16,610.17
Valor neto de la Producción	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53
Arveja grano Verde	11,688.22	11,688.22	11,688.22	11,688.22	11,688.22	11,688.22	11,688.22	11,688.22	11,688.22	11,688.22
Haba grano Seco	8,250.04	8,250.04	8,250.04	8,250.04	8,250.04	8,250.04	8,250.04	8,250.04	8,250.04	8,250.04
Maíz Amiláceo	163,242.43	163,242.43	163,242.43	163,242.43	163,242.43	163,242.43	163,242.43	163,242.43	163,242.43	163,242.43
Oca	11,254.77	11,254.77	11,254.77	11,254.77	11,254.77	11,254.77	11,254.77	11,254.77	11,254.77	11,254.77
Olluco	8,419.53	8,419.53	8,419.53	8,419.53	8,419.53	8,419.53	8,419.53	8,419.53	8,419.53	8,419.53
Papa	880,240.26	880,240.26	880,240.26	880,240.26	880,240.26	880,240.26	880,240.26	880,240.26	880,240.26	880,240.26
Quinua	121,004.17	121,004.17	121,004.17	121,004.17	121,004.17	121,004.17	121,004.17	121,004.17	121,004.17	121,004.17
Tarwi	13,566.31	13,566.31	13,566.31	13,566.31	13,566.31	13,566.31	13,566.31	13,566.31	13,566.31	13,566.31
Trigo	16,219.75	16,219.75	16,219.75	16,219.75	16,219.75	16,219.75	16,219.75	16,219.75	16,219.75	16,219.75
Alfalfa	147,337.22	147,337.22	147,337.22	147,337.22	147,337.22	147,337.22	147,337.22	147,337.22	147,337.22	147,337.22
Avena Forrajera	27,337.93	27,337.93	27,337.93	27,337.93	27,337.93	27,337.93	27,337.93	27,337.93	27,337.93	27,337.93
Cebolla	74,263.82	74,263.82	74,263.82	74,263.82	74,263.82	74,263.82	74,263.82	74,263.82	74,263.82	74,263.82
Tuna	25,745.07	25,745.07	25,745.07	25,745.07	25,745.07	25,745.07	25,745.07	25,745.07	25,745.07	25,745.07
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
VALOR ACTUAL	1,269,732.79	1,164,892.47	1,068,708.69	980,466.69	899,510.72	825,239.19	757,100.18	694,587.32	637,236.07	584,620.25
VALOR ACTUAL NETO DE PRODUCCIÓN (VNP)	8,882,094.37									

Elaboración: Propia.

4.7.2.2. Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Sociales, Con Proyecto

Para hallar este valor neto se usará los datos proporcionados por la tabla N° 46, los cuales contienen la información descrita en la parte 4.7 Beneficios de la Producción Agrícola, obteniéndose el “Valor Neto de Producción” de S/. 70'651,222.76 (tabla N° 47), valor muy por encima de la situación sin proyecto, debido principalmente al aumento de áreas incorporadas, aumento de cultivos, incremento del rendimiento por la mejora en las técnicas de agricultura y la disponibilidad de agua. También el VNP resulta mayor que a precios privados debido a que los montos de los costos a precios sociales son menores por carecer de las distorsiones; es decir, se obtuvo estos valores de costos sociales al multiplicar los costos privados por el factor 0.85.

Tabla 46: Datos para Hallar el VNP Agrícola a Precios Sociales, Con Proyecto

N°	Cultivo Propuesto	Área Total Anual (Ha)	Costo de Producción Unit (S./Ha)	Costo Total de Producción (S.)	Rendimiento (tn/Ha)	Precio de Venta Chacra (S./Kg)
1	Arveja grano Seco	15.00	2,033.90	30,508.47	2.49	1.80
2	Arveja grano Verde	60.00	1,779.66	106,779.66	4.00	1.14
3	Cebada Grano	5.00	2,033.90	10,169.49	2.96	1.29
4	Frijol grano Seco	40.00	1,923.73	76,949.15	2.28	3.09
5	Haba grano Seco	15.00	1,906.78	28,601.69	2.58	1.57
6	Haba grano Verde	40.00	1,525.42	61,016.95	3.70	0.80
7	Cebolla	14.00	2,025.42	28,355.93	8.89	0.80
8	Kiwicha	105.00	2,033.90	213,559.32	2.19	3.63
9	Maiz amilaceo	85.00	2,076.27	176,483.05	2.50	1.99
10	Maíz choclo	103.00	1,440.68	148,389.83	7.90	0.89
11	Papa	349.07	6,779.66	2,366,576.27	32.77	0.65
12	Quinua	165.00	1,864.41	307,627.12	2.32	3.75
13	Trigo	5.00	2,330.51	11,652.54	2.49	1.38
14	Alfalfa	440.00	1,822.03	801,694.92	51.52	0.20
15	Palto	20.00	3,322.03	66,440.68	9.93	0.85

Elaboración: Propia

Tabla 47: Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Sociales, Con Proyecto

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Numeto de Has	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07	1,461.07
Arveja grano Seco	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Arveja grano Verde	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Cebada Grano	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Frijol grano Seco	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Haba grano Seco	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Haba grano Verde	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Cebolla	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Kiwicha	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
Maiz amiláceo	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00
Maíz choclo	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00
Papa	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07	349.07
Quinua	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00
Trigo	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Alfalfa	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00	440.00
Palto	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Costos por Has. (S./Has)										
Arveja grano Seco	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90
Arveja grano Verde	1,779.66	1,779.66	1,779.66	1,779.66	1,779.66	1,779.66	1,779.66	1,779.66	1,779.66	1,779.66
Cebada Grano	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90
Frijol grano Seco	1,923.73	1,923.73	1,923.73	1,923.73	1,923.73	1,923.73	1,923.73	1,923.73	1,923.73	1,923.73
Haba grano Seco	1,906.78	1,906.78	1,906.78	1,906.78	1,906.78	1,906.78	1,906.78	1,906.78	1,906.78	1,906.78
Haba grano Verde	1,525.42	1,525.42	1,525.42	1,525.42	1,525.42	1,525.42	1,525.42	1,525.42	1,525.42	1,525.42
Cebolla	2,025.42	2,025.42	2,025.42	2,025.42	2,025.42	2,025.42	2,025.42	2,025.42	2,025.42	2,025.42
Kiwicha	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90	2,033.90
Maiz amiláceo	2,076.27	2,076.27	2,076.27	2,076.27	2,076.27	2,076.27	2,076.27	2,076.27	2,076.27	2,076.27
Maíz choclo	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68	1,440.68
Papa	6,779.66	6,779.66	6,779.66	6,779.66	6,779.66	6,779.66	6,779.66	6,779.66	6,779.66	6,779.66
Quinua	1,864.41	1,864.41	1,864.41	1,864.41	1,864.41	1,864.41	1,864.41	1,864.41	1,864.41	1,864.41
Trigo	2,330.51	2,330.51	2,330.51	2,330.51	2,330.51	2,330.51	2,330.51	2,330.51	2,330.51	2,330.51
Alfalfa	1,822.03	1,822.03	1,822.03	1,822.03	1,822.03	1,822.03	1,822.03	1,822.03	1,822.03	1,822.03
Palto	3,322.03	3,322.03	3,322.03	3,322.03	3,322.03	3,322.03	3,322.03	3,322.03	3,322.03	3,322.03
Rendimiento (Kg./Has)										
Arveja grano Seco	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97	2,488.97
Arveja grano Verde	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93	3,996.93
Cebada Grano	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56	2,963.56
Frijol grano Seco	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25	2,278.25
Haba grano Seco	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25	2,583.25
Haba grano Verde	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63	3,703.63
Cebolla	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09	8,893.09
Kiwicha	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19	2,187.19
Maiz amiláceo	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01	2,495.01
Maíz choclo	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00
Papa	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81	32,773.81
Quinua	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13	2,322.13
Trigo	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98	2,493.98
Alfalfa	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20	51,523.20
Palto	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25	9,927.25
Precio de Venta. (S./Kg.)										
Arveja grano Seco	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Arveja grano Verde	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
Cebada Grano	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29
Frijol grano Seco	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09
Haba grano Seco	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
Haba grano Verde	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Cebolla	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Kiwicha	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63
Maiz amiláceo	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Maíz choclo	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89
Papa	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Quinua	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
Trigo	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
Alfalfa	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Palto	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85

Valor Bruto de la Producción	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16
Arveja grano Seco	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20	67,202.20
Arveja grano Verde	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94	273,149.94
Cebada Grano	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78	19,129.78
Frijol grano Seco	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53	281,135.53
Haba grano Seco	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50	60,835.50
Haba grano Verde	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12	118,516.12
Cebolla	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13	99,727.13
Kiwicha	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17	832,958.17
Maiz amiláceo	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96	422,454.96
Maíz choclo	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60	722,565.60
Papa	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81	7,379,027.81
Quinua	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26	1,438,351.26
Trigo	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93	17,220.93
Alfalfa	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60	4,534,041.60
Palto	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63	168,167.63
Costo total (S/.)	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08
Arveja grano Seco	30,508.47	30,508.47	30,508.47	30,508.47	30,508.47	30,508.47	30,508.47	30,508.47	30,508.47	30,508.47
Arveja grano Verde	106,779.66	106,779.66	106,779.66	106,779.66	106,779.66	106,779.66	106,779.66	106,779.66	106,779.66	106,779.66
Cebada Grano	10,169.49	10,169.49	10,169.49	10,169.49	10,169.49	10,169.49	10,169.49	10,169.49	10,169.49	10,169.49
Frijol grano Seco	76,949.15	76,949.15	76,949.15	76,949.15	76,949.15	76,949.15	76,949.15	76,949.15	76,949.15	76,949.15
Haba grano Seco	28,601.69	28,601.69	28,601.69	28,601.69	28,601.69	28,601.69	28,601.69	28,601.69	28,601.69	28,601.69
Haba grano Verde	61,016.95	61,016.95	61,016.95	61,016.95	61,016.95	61,016.95	61,016.95	61,016.95	61,016.95	61,016.95
Cebolla	28,355.93	28,355.93	28,355.93	28,355.93	28,355.93	28,355.93	28,355.93	28,355.93	28,355.93	28,355.93
Kiwicha	213,559.32	213,559.32	213,559.32	213,559.32	213,559.32	213,559.32	213,559.32	213,559.32	213,559.32	213,559.32
Maiz amiláceo	176,483.05	176,483.05	176,483.05	176,483.05	176,483.05	176,483.05	176,483.05	176,483.05	176,483.05	176,483.05
Maíz choclo	148,389.83	148,389.83	148,389.83	148,389.83	148,389.83	148,389.83	148,389.83	148,389.83	148,389.83	148,389.83
Papa	2,366,576.27	2,366,576.27	2,366,576.27	2,366,576.27	2,366,576.27	2,366,576.27	2,366,576.27	2,366,576.27	2,366,576.27	2,366,576.27
Quinua	307,627.12	307,627.12	307,627.12	307,627.12	307,627.12	307,627.12	307,627.12	307,627.12	307,627.12	307,627.12
Trigo	11,652.54	11,652.54	11,652.54	11,652.54	11,652.54	11,652.54	11,652.54	11,652.54	11,652.54	11,652.54
Alfalfa	801,694.92	801,694.92	801,694.92	801,694.92	801,694.92	801,694.92	801,694.92	801,694.92	801,694.92	801,694.92
Palto	66,440.68	66,440.68	66,440.68	66,440.68	66,440.68	66,440.68	66,440.68	66,440.68	66,440.68	66,440.68
Valor Neto de la Producción	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07
Arveja grano Seco	36,693.72	36,693.72	36,693.72	36,693.72	36,693.72	36,693.72	36,693.72	36,693.72	36,693.72	36,693.72
Arveja grano Verde	166,370.27	166,370.27	166,370.27	166,370.27	166,370.27	166,370.27	166,370.27	166,370.27	166,370.27	166,370.27
Cebada Grano	8,960.29	8,960.29	8,960.29	8,960.29	8,960.29	8,960.29	8,960.29	8,960.29	8,960.29	8,960.29
Frijol grano Seco	204,186.38	204,186.38	204,186.38	204,186.38	204,186.38	204,186.38	204,186.38	204,186.38	204,186.38	204,186.38
Haba grano Seco	32,233.81	32,233.81	32,233.81	32,233.81	32,233.81	32,233.81	32,233.81	32,233.81	32,233.81	32,233.81
Haba grano Verde	57,499.17	57,499.17	57,499.17	57,499.17	57,499.17	57,499.17	57,499.17	57,499.17	57,499.17	57,499.17
Cebolla	71,371.19	71,371.19	71,371.19	71,371.19	71,371.19	71,371.19	71,371.19	71,371.19	71,371.19	71,371.19
Kiwicha	619,398.85	619,398.85	619,398.85	619,398.85	619,398.85	619,398.85	619,398.85	619,398.85	619,398.85	619,398.85
Maiz amiláceo	245,971.91	245,971.91	245,971.91	245,971.91	245,971.91	245,971.91	245,971.91	245,971.91	245,971.91	245,971.91
Maíz choclo	574,175.77	574,175.77	574,175.77	574,175.77	574,175.77	574,175.77	574,175.77	574,175.77	574,175.77	574,175.77
Papa	5,012,451.54	5,012,451.54	5,012,451.54	5,012,451.54	5,012,451.54	5,012,451.54	5,012,451.54	5,012,451.54	5,012,451.54	5,012,451.54
Quinua	1,130,724.15	1,130,724.15	1,130,724.15	1,130,724.15	1,130,724.15	1,130,724.15	1,130,724.15	1,130,724.15	1,130,724.15	1,130,724.15
Trigo	5,568.39	5,568.39	5,568.39	5,568.39	5,568.39	5,568.39	5,568.39	5,568.39	5,568.39	5,568.39
Alfalfa	3,732,346.68	3,732,346.68	3,732,346.68	3,732,346.68	3,732,346.68	3,732,346.68	3,732,346.68	3,732,346.68	3,732,346.68	3,732,346.68
Palto	101,726.95	101,726.95	101,726.95	101,726.95	101,726.95	101,726.95	101,726.95	101,726.95	101,726.95	101,726.95
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
VALOR ACTUAL	10,099,889.80	9,265,953.95	8,500,875.18	7,798,968.05	7,155,016.56	6,564,235.38	6,022,234.29	5,524,985.59	5,068,794.12	4,650,269.83
VALOR ACTUAL NETO DE PRODUCCIÓN (VNP)	70,651,222.76									

Elaboración: Propia

4.7.2.3. Valor Neto de la Producción Incremental Agrícola a Precios Sociales

El “Valor Neto de la Producción agrícola Incremental” es el ingreso adicional que obtienen los beneficiarios por el Incremento que hay entre el VBP de la situación con proyecto respecto a la sin proyecto, menos el incremento de costos del cambio que resultaría de mantener los cultivos de la cedula nueva respecto a la actual; los flujos anuales obtenidos de esta operación son actualizados con la tasa de descuento.

Con estos aumentos de la producción se mejorará los niveles socioeconómicos, y deberá de disminuir la migración de la población.

En la siguiente tabla se podrá apreciar el cálculo y resultado del valor neto de la producción incremental, el cual es superior que el de los precios privados.

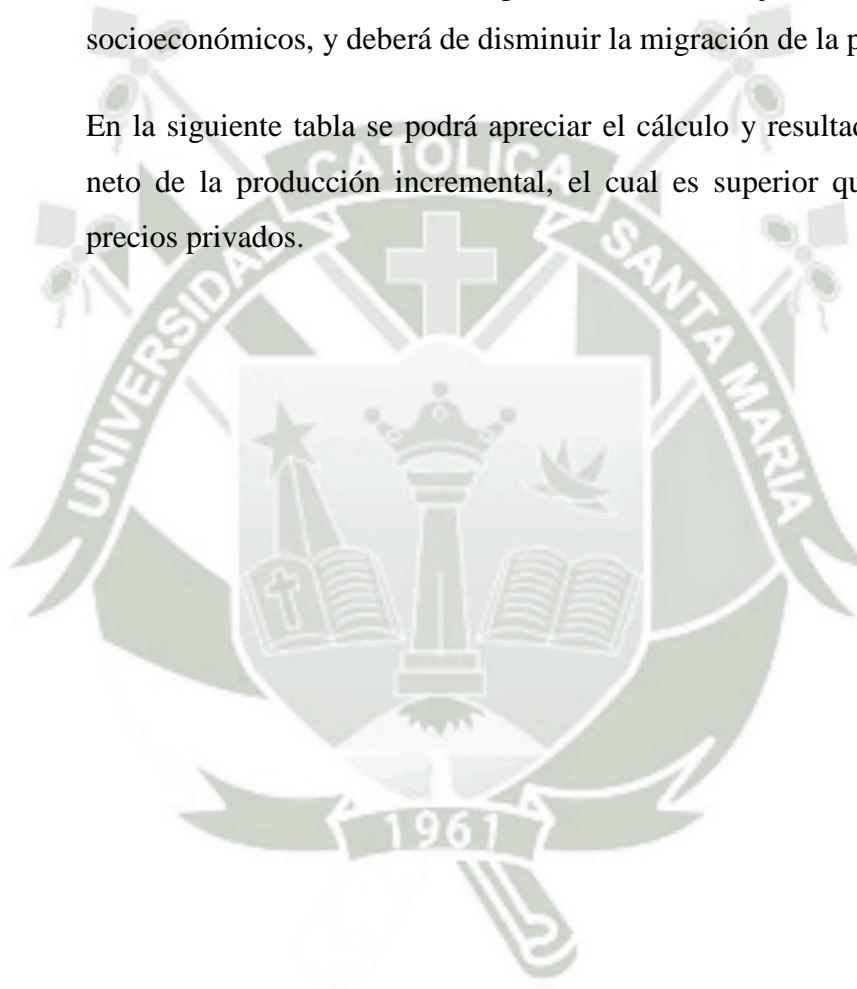


Tabla 48: Valor Neto de la Producción Incremental Agrícola, Precios Sociales

CONCEPTO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	VALOR ACTUAL
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Valor Bruto de la Producción Incremental											
Situación con Proyecto	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16	16,434,484.16
(-) Situación sin Proyecto	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26	2,116,802.26
TOTAL	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90	14,317,681.90
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual del VBP Incremental	12,050,906.40	11,055,877.44	10,143,006.82	9,305,510.85	8,537,165.91	7,832,262.31	7,185,561.75	6,592,258.48	6,047,943.56	5,548,572.08	84,299,065.60
Costo Total Incremental											
Situación con Proyecto	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08	4,434,805.08
(-) Situación sin Proyecto	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73	608,232.73
TOTAL	3,826,572.36	3,826,572.36	3,826,572.36	3,826,572.36	3,826,572.36	3,826,572.36	3,826,572.36	3,826,572.36	3,826,572.36	3,826,572.36	3,826,572.36
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual de Costo Total Incremental	3,220,749.40	2,954,815.96	2,710,840.33	2,487,009.48	2,281,660.07	2,093,266.12	1,920,427.63	1,761,860.21	1,616,385.52	1,482,922.49	22,529,937.21
Valor Neto de la Producción Incremental											
Situación con Proyecto	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07	11,999,679.07
(-) Situación sin Proyecto	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53	1,508,569.53
TOTAL	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual del VNP Incremental	8,830,157.01	8,101,061.48	7,432,166.49	6,818,501.37	6,255,505.84	5,738,996.19	5,265,134.12	4,830,398.27	4,431,558.05	4,065,649.58	61,769,128.39

Elaboración: Propia.

Al igual que las Tablas N° 41 y 42 del punto 4.7.1: Valor Neto de la Producción Agrícola a Precios Privados, las Tablas N° 47 y 48 presentan el mismo error de suposición, ya que en la realidad no se puede esperar que el proyecto en su primer año de funcionamiento obtenga toda la capacidad productiva esperada, en otras palabras que el rendimiento y el área de cultivo por producto alcancen desde el primer año sus máximos valores esperados.

Por lo cual en la Tabla N° 49, se pretende modificar el Valor Neto de la Producción; para esto se presume que cada año el VBP y el Costo Total con proyecto aumentarían 25% desde las situaciones sin proyecto, y al cabo de 4 años se podría alcanzar los valores deseados.

En la Tabla N° 49 se puede observar que en los años 0 y 1 los valores del VBP y los costos de producción - de la situación con y sin proyecto- son iguales, ya que en este periodo el proyecto se encuentra en ejecución, por ello el valor incremental es de cero para esos años. En los siguientes 4 años es decir del 2 al 5 los valores del VBP y el Costo en la situación con proyecto aumentan un 25% de la diferencia que hay entre el valor objetivo deseable y el valor de la situación sin proyecto; es decir en el caso del Costo de Producción la diferencia entre S/.4'434,805.086 y S/.608,232.73, y el resultado dividido entre 4 años, obtiene S/. 956,643.09; monto que se ira sumando año tras año hasta alcanzar los S/.4'434,805.086 que se desea.

4.8. Beneficios de la Producción Pecuaria

Como se mencionó antes la actividad Pecuaria, la cual se refiere a la crianza y comercialización de ganado, es la segunda actividad de importancia en la zona de estudio, por lo cual ha de considerarse en los cálculos referentes a los beneficio de los pobladores, ya que al incorporar un sistema de riego esta actividad de manera indirecta se verá beneficiada. Para el análisis en el estudio se ha de considerar el ganado de mayor importancia y que en nuestro caso es el ganado vacuno y ovino.

Los componentes que se utilizan para el cálculo del “Valor Neto de la Producción” son los siguientes:

- **Población Destinada al Mercado:** Se refiere a la cantidad de ganado destinada a la comercialización. Pudiendo ser ganado cárnico, lo cual se refiere a los animales que se sacrifican para comercializar su carne en los mercados; y ganado lechero, refiriéndonos a los animales productores de leche para vender.
- **Costos de Producción Unitaria:** Es el valor de la crianza de un animal incluyendo la alimentación, dosificación, vacunas y otros necesarios. Se miden en costos por cabeza, según el tipo de ganado y serán presentados tanto a precios privados como precios sociales.
- **Rendimiento por Crianza:** Es la cuantificación del peso del animal o producción principal (como por ejemplo la leche en caso de vacas) para estimar su valor comercial. Se considera que los rendimientos pueden ser Kg/cabeza, cuando se refiere a la venta de carne; litros/cabeza cuando se refiere a la producción lechera.
- **Precio de Venta:** deberá establecerse los precios de mercado para cada producto, por ejemplo precios por la venta de carne (S/. por Kg), precios por la venta de leche (S/. por litro).
- **Costos Totales de Producción:** Resulta de multiplicar la Población Destinada al Mercado por los Costos de Producción Unitarios para cada una de las especies de producción.

- **Valor Bruto de la Producción (VBP):** Se obtiene de la multiplicación:

$$\text{RENDIMIENTO POR CABEZA} \times \text{NÚMERO DE CABEZAS} \times \text{PRECIO DEL PRODUCTO} = \text{VBP}$$

- **Valor Neto de la Producción (VNP):** El cálculo es el siguiente:

$$\text{VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN} - \text{COSTO TOTAL} = \text{VALOR NETO DE PRODUCCIÓN}$$

Los datos de Rendimiento, Población, y Precio fueron obtenidos en la Oficina de Estadística de la Dirección Regional de Agricultura de Andahuaylas, mediante el Sistema Pecuario (SISPEC).

Debe tenerse en cuenta que para el análisis a precios sociales varían los “Costos Unitarios de Producción”, las demás variables permanecen inalteradas.

4.8.1. Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Privados

4.8.1.1. Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Privados, Sin Proyecto

Para hallar este valor neto se usara los datos proporcionados por la tabla N° 50, los cuales contienen la información descrita en la parte 4.8. Beneficios de la Producción Pecuaria.

Tabla 50: Datos para Hallar el VNP Pecuario a Precios Privados, Sin Proyecto

Crianza	Población destinada a Mercado	Costo de Producción Unit.(S/.)	Costo Total de Producción (S/.)	Rendimientos		Precio de Venta al Productor
Ganado Vacunos Cárnico	688	710.00	488,480	178	Kg. por cabeza	5.00
Ganado Vacunos Lechero	157	700.00	109,725	1,034	Lt. por cabeza	1.50
Ganado Ovino Cárnico	2,604	65.00	169,260	26.73	Kg. por cabeza	5.50

Fuente: SISPEC – Dirección Regional de Agricultura Andahuaylas.

Elaboración: Propia

En esta tabla se aprecia que al año se destina al mercado 688 cabezas de ganado vacuno y 2,604 de ganado ovino para la comercialización

de carne, teniendo un rendimiento de 178 kg y 26.73 kg por cabeza respectivamente; y 157 vacas son usadas para la producción de leche, teniendo un rendimiento de 1,034 litros anuales por cabeza.

Con los datos anteriormente señalados se obtiene el “Valor Neto de Producción” de S/. 2'774,774.40.

Tabla 51: Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Privados, Sin Proyecto

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Población destinada a Mercado	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75
Vacuno	688	688	688	688	688	688	688	688	688	688
Vacuno lechero	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157
Ovino	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604
Costo de Prod. por cabeza (S/. / Cabeza)										
Vacuno	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00
Vacuno lechero	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00
Ovino	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Rendimiento (Kg y/o Lit. /Cabeza)										
Vacuno	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Vacuno lechero	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034
Ovino	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73
Precio de Venta. (S/. Kg. y/o Lit.)										
Vacuno	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Vacuno lechero	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Ovino	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Valor Bruto de la Producción	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50
Vacuno	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700
Vacuno lechero	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216
Ovino	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828
Costo total S/.	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00
Vacuno	488,480	488,480	488,480	488,480	488,480	488,480	488,480	488,480	488,480	488,480
Vacuno lechero	109,725	109,725	109,725	109,725	109,725	109,725	109,725	109,725	109,725	109,725
Ovino	169,260	169,260	169,260	169,260	169,260	169,260	169,260	169,260	169,260	169,260
VALOR NETO DE LA PRODUCCION	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50
Vacuno	124,220	124,220	124,220	124,220	124,220	124,220	124,220	124,220	124,220	124,220
Vacuno lechero	133,491	133,491	133,491	133,491	133,491	133,491	133,491	133,491	133,491	133,491
Ovino	213,568	213,568	213,568	213,568	213,568	213,568	213,568	213,568	213,568	213,568
FACTOR DE ACTUALIZACION (11%)										
Factor de Actualización 9%	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
VALOR ACTUAL NETO DE LA VNP	396,665.68	363,913.47	333,865.57	306,298.69	281,007.97	257,805.48	236,518.79	216,989.71	199,073.13	182,635.90
VALOR ACTUAL NETO DE PRODUCCIÓN (VNP)	2,774,774.40									

Elaboración: Propia

4.8.1.2. Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Privados, Con Proyecto

Para el cálculo de situación con proyecto se consideró algunas modificaciones con respecto a la situación base (sin proyecto), en las cuales la “Población destinada al Mercado” irá aumentando de año a año en 3%, y el “Rendimiento” aumentara también de año a año en 2%, en todos los niveles de producción que se consideran en la Tabla N° 52; considerando lo mencionado se obtiene un Valor Neto de Producción de S/. 3'810,691.82.

Tabla 52: Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Privados, Con Proyecto

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Población destinada a Mercado	3,448.75	3,552.21	3,658.78	3,768.54	3,881.60	3,998.05	4,117.99	4,241.53	4,368.77	4,499.84
Vacuno	688	709	730	752	774	798	822	846	872	898
Vacuno lechero	157	161	166	171	176	182	187	193	199	205
Ovino	2,604	2,682	2,763	2,845	2,931	3,019	3,109	3,203	3,299	3,398
Costo de Prod. por cabeza (S/. / Cabeza)										
Vacuno	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00	710.00
Vacuno lechero	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00
Ovino	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Rendimiento (Kg y/o Lit. /Cabeza)										
Vacuno	178.11	181.67	185.31	189.01	192.79	196.65	200.58	204.59	208.68	212.86
Vacuno lechero	1,034.41	1,055.10	1,076.20	1,097.73	1,119.68	1,142.07	1,164.92	1,188.21	1,211.98	1,236.22
Ovino	26.73	27.26	27.81	28.37	28.93	29.51	30.10	30.70	31.32	31.94
Precio de Venta. (S/. Kg. y/o Lit.)										
Vacuno	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Vacuno lechero	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Ovino	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Valor Bruto de la Producción	1,238,743.50	1,301,423.92	1,367,275.97	1,436,460.14	1,509,145.02	1,585,507.76	1,665,734.45	1,750,020.61	1,838,571.66	1,931,603.38
Vacuno	612,700.00	643,702.62	676,273.97	710,493.44	746,444.40	784,214.49	823,895.74	865,584.87	909,383.46	955,398.27
Vacuno lechero	243,216.00	255,522.73	268,452.18	282,035.86	296,306.87	311,300.00	327,051.78	343,600.60	360,986.79	379,252.72
Ovino	382,827.50	402,198.57	422,549.82	443,930.84	466,393.74	489,993.26	514,786.92	540,835.14	568,201.40	596,952.39
Costo total S/.	767,465.00	790,488.95	814,203.62	838,629.73	863,788.62	889,702.28	916,393.35	943,885.15	972,201.70	1,001,367.75
Vacuno	488,480.00	503,134.40	518,228.43	533,775.28	549,788.54	566,282.20	583,270.67	600,768.79	618,791.85	637,355.60
Vacuno lechero	109,725.00	113,016.75	116,407.25	119,899.47	123,496.45	127,201.35	131,017.39	134,947.91	138,996.35	143,166.24
Ovino	169,260.00	174,337.80	179,567.93	184,954.97	190,503.62	196,218.73	202,105.29	208,168.45	214,413.50	220,845.91
VALOR NETO DE LA PRODUCCION	471,278.50	510,934.97	553,072.35	597,830.41	645,356.40	695,805.48	749,341.10	806,135.47	866,369.95	930,235.63
Vacuno	124,220.00	140,568.22	158,045.54	176,718.15	196,655.86	217,932.29	240,625.08	264,816.08	290,591.61	318,042.66
Vacuno lechero	133,491.00	142,505.98	152,044.93	162,136.39	172,810.42	184,098.65	196,034.39	208,652.69	221,990.45	236,086.49
Ovino	213,567.50	227,860.77	242,981.89	258,975.87	275,890.12	293,774.53	312,681.63	332,666.69	353,787.90	376,106.48
FACTOR DE ACTUALIZACION (11%)										
Factor de Actualización 9%	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
VALOR ACTUAL NETO DE LA VNP	396,665.68	394,535.54	391,810.40	388,548.75	384,804.94	380,629.42	376,069.03	371,167.16	365,964.03	360,496.86
VALOR ACTUAL NETO DE PRODUCCIÓN (VNP)	3,810,691.82									

Elaboración: Propia.

4.8.1.3. Valor Neto de la Producción Incremental Pecuaria a Precios Privados

El valor neto de la producción pecuaria incremental es el ingreso adicional que obtienen los beneficiarios. Se obtiene del Incremento de los ingresos menos los costos de la actividad pecuaria que hay entre la situación con proyecto y la situación sin proyecto para cada año de evaluación; actualizando los flujos resultantes con la tasa de descuento.

Con el aumento de la producción se mejorará los niveles socioeconómicos, de la población; así como también promoverá mayor dinamismo a otras actividades de menor relevancia como por ejemplo la relacionada a la producción de quesos, yogurt, etc.

En la siguiente tabla se podrá apreciar el cálculo y resultado del valor neto de la producción incremental,

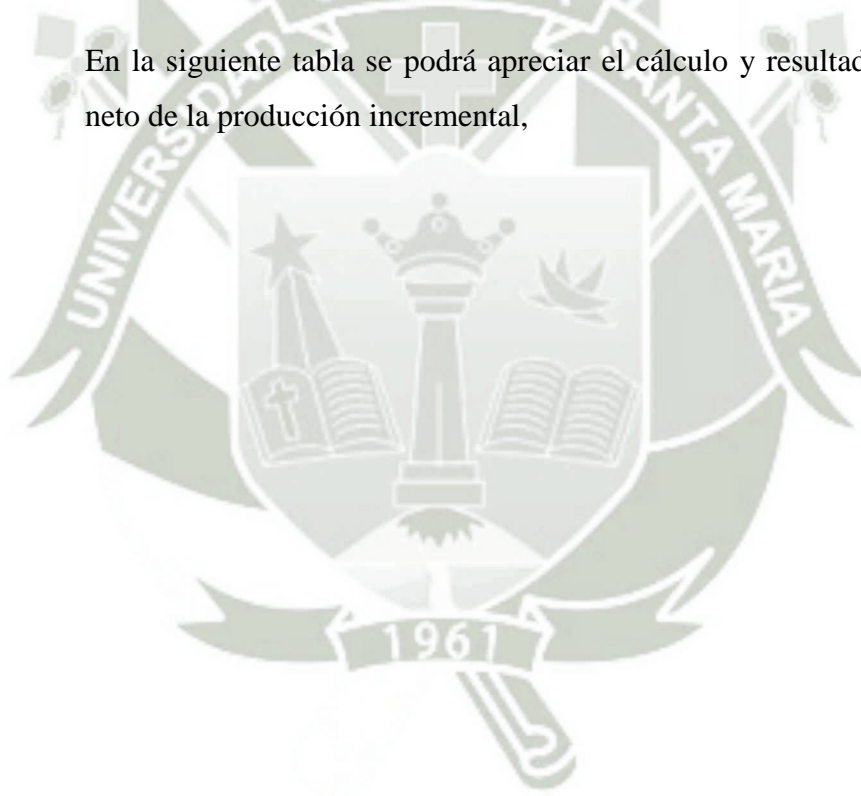


Tabla 53: Valor Neto de la Producción Incremental Pecuaria a Precios Privados

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	VALOR ACTUAL
Valor Bruto de la Producción Incremental											
Situación con Proyecto	1,238,743.50	1,301,423.92	1,367,275.97	1,436,460.14	1,509,145.02	1,585,507.76	1,665,734.45	1,750,020.61	1,838,571.66	1,931,603.38	
(-) Situación sin Proyecto	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	
TOTAL	0.00	62,680.42	128,532.47	197,716.64	270,401.52	346,764.26	426,990.95	511,277.11	599,828.16	692,859.88	
Factor de Actualización 9%	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual del VBP Incremental	0.00	48,400.79	91,055.64	128,502.25	161,231.59	189,691.92	214,292.36	235,406.19	253,373.89	268,505.96	1,590,460.59
Costo Total Incremental											
Situación con Proyecto	767,465.00	790,488.95	814,203.62	838,629.73	863,788.62	889,702.28	916,393.35	943,885.15	972,201.70	1,001,367.75	
(-) Situación sin Proyecto	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	767,465.00	
TOTAL	0.00	23,023.95	46,738.62	71,164.73	96,323.62	122,237.28	148,928.35	176,420.15	204,736.70	233,902.75	
Factor de Actualización 9%	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual de Costo Total Incremental	0.00	17,778.71	33,110.82	46,252.19	57,434.63	66,867.98	74,742.11	81,228.74	86,482.99	90,645.00	554,543.17
Valor Neto de la Producción Incremental											
Situación con Proyecto	471,278.50	510,934.97	553,072.35	597,830.41	645,356.40	695,805.48	749,341.10	806,135.47	866,369.95	930,235.63	
(-) Situación sin Proyecto	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	471,278.50	
TOTAL	0.00	39,656.47	81,793.85	126,551.91	174,077.90	224,526.98	278,062.60	334,856.97	395,091.45	458,957.13	
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual del VNP Incremental	0.00	30,622.07	57,944.83	82,250.06	103,796.96	122,823.95	139,550.24	154,177.45	166,890.90	177,860.96	1,035,917.43

Elaboración: Propia

4.8.2. Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Sociales

4.8.2.1. Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Sociales, Sin Proyecto

Para hallar este Valor Neto, se usara los datos proporcionados por la tabla N° 54, los cuales contienen la información descrita en la parte 4.8 Beneficios de la Producción Pecuaria. El valor neto de producción resultante es de S/. 3'464,059.88, monto mayor que el de precios privados debido a que el monto de los costos a precios sociales es menor al haber sido corregidos por el factor de 0.85.

Tabla 54: Datos para Hallar el VNP Pecuario a Precios Sociales, Sin Proyecto

Crianza	Población	Costo de Producción Unit.(S/.)	Costo Total de Producción (S/.)	Rendimientos		Precio de Venta al Productor
Ganado Vacunos Cárnico	688	601.69	413,966	178	Kg. por cabeza	5.00
Ganado Vacunos Lechero	157	593.22	92,987	1,034	Lt. por cabeza	1.50
Ganado Ovino Cárnico	2,604	55.08	143,441	27	Kg. por cabeza	5.50

Fuente: SISPEC – Dirección Regional de Agricultura Andahuaylas.

Elaboración: Propia

Tabla 55: Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Sociales, Sin Proyecto

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Población destinada a Mercado	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75	3,448.75
Vacuno	688	688	688	688	688	688	688	688	688	688
Vacuno lechero	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157
Ovino	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604
Costo de Prod. por cabeza (S/. / Cabeza)										
Vacuno	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69
Vacuno lechero	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22
Ovino	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08
Rendimiento (Kg y/o Lit. /Cabeza)										
Vacuno	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Vacuno lechero	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034
Ovino	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73	26.73
Precio de Venta. (S/. Kg. y/o Lit.)										
Vacuno	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Vacuno lechero	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Ovino	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Valor Bruto de la Producción	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50
Vacuno	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700	612,700
Vacuno lechero	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216	243,216
Ovino	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828	382,828
Costo total S/.	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07
Vacuno	413,966.10	413,966.10	413,966.10	413,966.10	413,966.10	413,966.10	413,966.10	413,966.10	413,966.10	413,966.10
Vacuno lechero	92,987.29	92,987.29	92,987.29	92,987.29	92,987.29	92,987.29	92,987.29	92,987.29	92,987.29	92,987.29
Ovino	143,440.68	143,440.68	143,440.68	143,440.68	143,440.68	143,440.68	143,440.68	143,440.68	143,440.68	143,440.68
VALOR NETO DE LA PRODUCCION	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43
Vacuno	198,734	198,734	198,734	198,734	198,734	198,734	198,734	198,734	198,734	198,734
Vacuno lechero	150,229	150,229	150,229	150,229	150,229	150,229	150,229	150,229	150,229	150,229
Ovino	239,387	239,387	239,387	239,387	239,387	239,387	239,387	239,387	239,387	239,387
FACTOR DE ACTUALIZACION (11%)										
Factor de Actualización 9%	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
VALOR ACTUAL NETO DE LA VNP	495,201.95	454,313.71	416,801.57	382,386.76	350,813.54	321,847.29	295,272.74	270,892.42	248,525.16	228,004.73
VALOR ACTUAL NETO DE PRODUCCIÓN (VNP)	3,464,059.88									

Elaboración: Propia

4.8.2.2. Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Sociales, Con Proyecto

Al igual que en el cálculo del VNP a precios privados se considera las mismas modificaciones de que la “Población destinada al Mercado” irá aumentando de año a año en 3%, y el “Rendimiento” aumentara también de año a año en 2%, en todos los niveles de producción que se consideran en la Tabla No 54; considerando lo mencionado se obtiene un Valor Neto de Producción de S/. 4´584,568.63 (Tabla N° 56).

Tabla 56; Valor Neto de la Producción Pecuaria a Precios Sociales, Con Proyecto

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Población destinada a Mercado	3,448.75	3,552.21	3,658.78	3,768.54	3,881.60	3,998.05	4,117.99	4,241.53	4,368.77	4,499.84
Vacuno	688.00	708.64	729.90	751.80	774.35	797.58	821.51	846.15	871.54	897.68
Vacuno lechero	156.75	161.45	166.30	171.28	176.42	181.72	187.17	192.78	198.57	204.52
Ovino	2,604.00	2,682.12	2,762.58	2,845.46	2,930.82	3,018.75	3,109.31	3,202.59	3,298.67	3,397.63
Costo de Prod. por cabeza (S/. / Cabeza)										
Vacuno	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69	601.69
Vacuno lechero	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22	593.22
Ovino	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08	55.08
Rendimiento (Kg y/o Lit. /Cabeza)										
Vacuno	178.11	181.67	185.31	189.01	192.79	196.65	200.58	204.59	208.68	212.86
Vacuno lechero	1,034.41	1,055.10	1,076.20	1,097.73	1,119.68	1,142.07	1,164.92	1,188.21	1,211.98	1,236.22
Ovino	26.73	27.26	27.81	28.37	28.93	29.51	30.10	30.70	31.32	31.94
Precio de Venta. (S/. Kg. y/o Lit.)										
Vacuno	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Vacuno lechero	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Ovino	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Valor Bruto de la Producción	1,238,743.50	1,301,423.92	1,367,275.97	1,436,460.14	1,509,145.02	1,585,507.76	1,665,734.45	1,750,020.61	1,838,571.66	1,931,603.38
Vacuno	612,700.00	643,702.62	676,273.97	710,493.44	746,444.40	784,214.49	823,895.74	865,584.87	909,383.46	955,398.27
Vacuno lechero	243,216.00	255,522.73	268,452.18	282,035.86	296,306.87	311,300.00	327,051.78	343,600.60	360,986.79	379,252.72
Ovino	382,827.50	402,198.57	422,549.82	443,930.84	466,393.74	489,993.26	514,786.92	540,835.14	568,201.40	596,952.39
Costo total S/.	650,394.07	669,905.89	690,003.07	710,703.16	732,024.25	753,984.98	776,604.53	799,902.67	823,899.75	848,616.74
Vacuno	413,966.10	426,385.08	439,176.64	452,351.94	465,922.49	479,900.17	494,297.17	509,126.09	524,399.87	540,131.87
Vacuno lechero	92,987.29	95,776.91	98,650.21	101,609.72	104,658.01	107,797.75	111,031.68	114,362.64	117,793.51	121,327.32
Ovino	143,440.68	147,743.90	152,176.22	156,741.50	161,443.75	166,287.06	171,275.67	176,413.94	181,706.36	187,157.55
VALOR NETO DE LA PRODUCCION	588,349.43	631,518.03	677,272.90	725,756.98	777,120.77	831,522.78	889,129.92	950,117.95	1,014,671.91	1,082,986.64
Vacuno	198,733.90	217,317.54	237,097.34	258,141.50	280,521.91	304,314.32	329,598.57	356,458.78	384,983.59	415,266.40
Vacuno lechero	150,228.71	159,745.82	169,801.97	180,426.14	191,648.86	203,502.25	216,020.10	229,237.97	243,193.28	257,925.40
Ovino	239,386.82	254,454.67	270,373.60	287,189.34	304,949.99	323,706.20	343,511.25	364,421.20	386,495.04	409,794.84
FACTOR DE ACTUALIZACION (11%)										
Factor de Actualización 9%	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
VALOR ACTUAL NETO DE LA VNP	495,201.95	487,647.79	479,797.20	471,692.24	463,371.72	454,871.43	446,224.32	437,460.70	428,608.38	419,692.90
VALOR ACTUAL NETO DE PRODUCCIÓN (VNP)	4,584,568.63									

Elaboración: Propia.

4.8.2.3. Valor Neto de la Producción Incremental Pecuaria a Precios Sociales

El valor neto de la producción pecuaria incremental es el ingreso adicional que obtienen los beneficiarios. Se obtiene del Incremento de los ingresos menos los costos de la actividad pecuaria que hay entre la situación con proyecto y la situación sin proyecto para cada año de evaluación; actualizando los flujos resultantes con la tasa de descuento. La diferencia respecto al VNP incremental a precios privados, es que los costos se trabajan a precios sociales.

Con el aumento de la producción se mejorará los niveles socioeconómicos, de la población; así como también promoverá mayor dinamismo a otras actividades de menor relevancia como por ejemplo la relacionada a la producción de quesos, yogurt, etc.

En la siguiente tabla se podrá apreciar el cálculo y resultado del valor neto de la producción incremental.

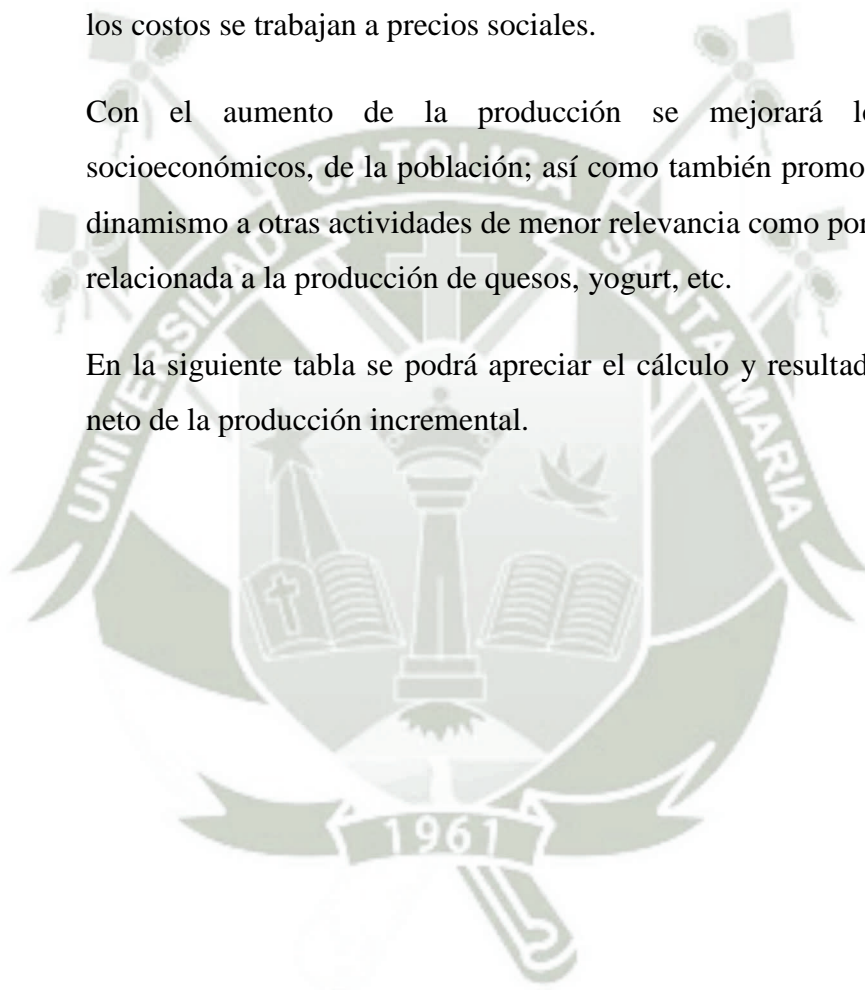


Tabla 57: Valor Neto de la Producción Incremental Pecuaria a Precios Sociales

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	VALOR ACTUAL
Valor Bruto de la Producción Incremental											
Situación con Proyecto	1,238,743.50	1,301,423.92	1,367,275.97	1,436,460.14	1,509,145.02	1,585,507.76	1,665,734.45	1,750,020.61	1,838,571.66	1,931,603.38	
(-) Situación sin Proyecto	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	1,238,743.50	
TOTAL	0.00	62,680.42	128,532.47	197,716.64	270,401.52	346,764.26	426,990.95	511,277.11	599,828.16	692,859.88	
Factor de Actualización 9%	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual del VBP Incremental	0.00	48,400.79	91,055.64	128,502.25	161,231.59	189,691.92	214,292.36	235,406.19	253,373.89	268,505.96	1,590,460.59
Costo Total Incremental											
Situación con Proyecto	650,394.07	669,905.89	690,003.07	710,703.16	732,024.25	753,984.98	776,604.53	799,902.67	823,899.75	848,616.74	
(-) Situación sin Proyecto	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	650,394.07	
TOTAL	0.00	19,511.82	39,609.00	60,309.09	81,630.19	103,590.91	126,210.46	149,508.60	173,505.68	198,222.67	
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual de Costo Total Incremental	0.00	15,066.71	28,060.01	39,196.77	48,673.41	56,667.78	63,340.78	68,837.91	73,290.67	76,817.80	469,951.84
Valor Neto de la Producción Incremental											
Situación con Proyecto	588,349.43	631,518.03	677,272.90	725,756.98	777,120.77	831,522.78	889,129.92	950,117.95	1,014,671.91	1,082,986.64	
(-) Situación sin Proyecto	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	588,349.43	
TOTAL	0.00	43,168.60	88,923.47	137,407.54	188,771.33	243,173.34	300,780.49	361,768.51	426,322.48	494,637.21	
Factor de Actualización (9%)	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	
Valor Actual del VNP Incremental	0.00	33,334.08	62,995.63	89,305.48	112,558.18	133,024.15	150,951.58	166,568.27	180,083.22	191,688.17	1,120,508.76

Elaboración: Propia.



CAPÍTULO V
EVALUACIÓN SITUACIONAL

De acuerdo con la definición de la “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos”, para estas evaluaciones se consideran los costos, ingresos y beneficios a “términos incrementales” (la diferencia entre beneficio e ingreso fue explicada en el punto 4.7); vale decir en el caso de costos, el diferencial entre lo que cuesta el proyecto y los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura actual. Respecto a los ingresos, el diferencial del monto por la venta de agua que hubiera con el proyecto versus la venta actual. Para el caso de los beneficios, la diferencia entre lo que ganarían los beneficiarios directos por sus cultivos y lo que ganan actualmente.

Según el “Anexo SNIP 10: Parámetros de Evaluación” en el punto “V.- Beneficios Sociales y Metodología de Evaluación por Tipo de Proyecto”, se establece que la metodología de evaluación usada para este tipo de estudio es la metodología del “Análisis Costo Beneficio” en donde también se puede observar que los indicadores que se usan para evaluar esta metodología son el “VANS Y EL TIRS”, donde estos son una clase de los ya conocidos VAN y TIR respectivamente, solamente que estos están expresados en precios sociales. En la “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grande y Mediano” textualmente hace referencia a la metodología de evaluación a utilizarse, y dice: “en los casos de proyectos de infraestructura de riego medianos y grandes, siempre se deberá utilizar la Metodología Costo Beneficio” (MEF: DGPM 2003:121), en esta guía también menciona que los indicadores de esta metodología de evaluación es en VAN, TIR, y ratio B/C.

Las Tablas N° 58 y 59 representan los Flujos del Proyecto a precios privados y sociales respectivamente, que están formadas por los siguientes puntos:

- 1) Ingresos Incrementales del Proyecto: se considera como “Ingreso”, ya que este corresponden a los ingresos por venta de agua que recibirá la Junta de Usuarios para el funcionamiento del sistema de riego, es decir a partir del año 2 en adelante cuando la obra esté finalizada y apta para funcionar.

- 2) Incrementos en el Valor Neto de la Producción Agropecuaria: se considera como “Beneficio”, ya que en este punto se cuantifica monetariamente el valor que traería esta obra al mejoramiento de las actividades agrícola y pecuaria, las cuales finalmente repercuten sobre la población beneficiaria en una mejora en su calidad de vida. Al igual que el primer punto este será reflejado a partir del año 2 hasta el año 11, ya que estos puntos son parte de la Postinversión del Horizonte del Proyecto teniendo por reglamento una duración de 10 años.
- 3) Costos Incrementales del Proyecto: se considera como “Costos”, debido a que engloban a todos los desembolsos necesarios para la ejecución de la obra. Estos costos se dividen en 2 partes según el Horizonte del Proyecto; donde corresponde a la etapa de Inversión los costos del Estudio Definitivo o Expediente Técnico y los costos de Ejecución de Obra (infraestructura, capacitación, mitigación ambiental, gastos generales, contratista y supervisión) los que tendrán una duración de 2 años; y corresponden a la Etapa de Postinversión los costos de Operación y Mantenimiento los cuales tendrán una duración de 10 años.
- 4) Flujo Neto: Se obtiene de opera los puntos anteriores:

Ingresos Incrementales del Proyecto	+	Incrementos en el Valor Neto de la Producción Agropecuaria	-	Costos Incrementales del Proyecto	=	Flujo Neto
-------------------------------------	---	--	---	-----------------------------------	---	------------

- 5) Factor de Actualización: Proviene de actualizar la tasa de descuento, la cual está dada por el MEF a través del Anexo SNIP 10 y es de 9%.

$$Factor\ de\ Actualización = \frac{1}{(1 + TD)^N}$$

Donde:
 TD = Tasa de Descuento
 N = Número de Año.

- 6) Valor Actual del Flujo Neto: Corresponde de la multiplicación de los valores de los Flujos Netos por su respectivo Factor de Actualización.

Es así que el resultado del cálculo de estos datos, usando los cuadros de “Flujos del Proyecto”, se obtendrá los valores actuales de los flujos para los años que considera el estudio, utilizando los indicadores de la “Metodología de

Evaluación Costo-Beneficio” se obtendrá los resultados que determinarán si este estudio de proyecto es rentable y viable de ejecutarse.

Para la temporalidad de este estudio, suponemos que podría darse entre los años del 2017 al 2028 (ya que actualmente este proyecto se encuentra en la etapa de Preinversión no se puede decir exactamente cuándo empezara esta, debido a que en esta etapa se evalúa la viabilidad de ejecución del proyecto pudiendo según los resultados aprobarse o no su realización), sumando un total de 12 años en donde 2 años correspondería al periodo de Inversión y los otros 10 años al periodo de Postinversión.

5.1.Evaluación Privada

En un estudio de formulación y evaluación de proyectos públicos esta parte tiene dos posibles escenarios para ser desarrollada.

- Cuando parte o el total del financiamiento se da con Recursos del Sector Privado.
- Cuando la totalidad del financiamiento es con Recursos Públicos.

Escenario 1: Recursos del Sector Privado

Se presenta cuando el sector privado participa en la ejecución de las inversiones y/o en la operación y mantenimiento, esto se ve en tres casos, primero si una obra se realizada bajo la modalidad de “concesión” (por ejemplo en las carreteras), segundo en las “obras por impuestos”(Ley N° 29230), y tercero en las “asociaciones público privadas”; por lo que además de la evaluación social se deberá de realizar la evaluación desde el punto de vista privada, para ello se elabora el Flujo de Caja de la empresa que participa en el proyecto (estando el flujo a precios privados o de mercado) y para el descuento de los flujos se utiliza la tasa privada de descuento o también llamado costo de oportunidad de la entidad privada promotora, la que no es igual a la tasa social de descuento.

Pero en la situación del actual estudio no está involucrada una empresa privada en el financiamiento, por lo cual no se elabora un Flujo de Caja desde este punto de vista.

Escenario 2: Recursos Públicos

Según la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública se consideran Recursos Públicos “A todos los recursos financieros y no financieros de propiedad del Estado o que administran las Entidades del Sector Público. Los recursos financieros comprenden todas las fuentes de financiamiento. Esta definición incluye a los recursos provenientes de cooperación técnica no reembolsable (donaciones y transferencias), así como a todos los que puedan ser recaudados, captados o incorporados por las Entidades sujetas a las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.”

Debido a que este proyecto el 100% del costo de inversión será cubierto por el estado a través del Programa Especial Sierra Centro Sur (PESCS), y los costos de operación y mantenimiento serán asumidos por los beneficiarios, se descartada la inversión privada.

La Evaluación Privada de este estudio de proyecto se realizara mediante la Tabla N° 58 y sus resultados serán mostrados en el punto “5.3.Resultados de las Evaluaciones”; la evaluación en este caso será similar a la evaluación social, pero diferirá de esta en los montos de los costos ya que estos no serán modificados por los “Factores de Corrección”, esta evaluación es importante porque la institución que ejecute el proyecto debe contar con el dinero para cancelar los costos de la obra tal cual se presentan en el mercado es decir incluyendo impuestos; aclaramos también que al no considerarse la intervención de una empresa privada y al no haber una tasa privada actualizada por el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) ni el PESCS, se considerará para el descuento la tasa social teniendo en cuenta que ésta es una práctica frecuente y metodológicamente aceptada.

A continuación en la Tabla No 58, se muestra el Flujo de Caja de la Evaluación Privada.

Tabla 58: Flujos del Proyecto a Precios Privados

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
1.- Ingresos Incrementales del Proyecto	0.00	0.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00
Venta de Agua para Riego con Proyecto	0.00	0.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.- Incrementos en el Valor Neto de la Producción Agropecuaria	0.00	0.00	2,450,581.63	4,940,819.73	7,433,538.74	9,928,878.43	9,976,404.42	10,026,853.50	10,080,389.12	10,137,183.48	10,197,417.97	10,261,283.65
Agrícola	0.00	0.00	2,450,581.63	4,901,163.26	7,351,744.89	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52	9,802,326.52
Pecuaria	0.00	0.00	0.00	39,656.47	81,793.85	126,551.91	174,077.90	224,526.98	278,062.60	334,856.97	395,091.45	458,957.13
3.- Costos Incrementales del Proyecto	11,580,404.41	30,914,917.13	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00	38,245.00
3.1.- Fase de Inversión												
Estudios Definitivos	1,451,193.40											
Infraestructura	9,703,181.33	29,109,543.98										
Capacitación	0.00	144,884.80										
Mitigación de Riesgo e Impacto Ambiental	0.00	382,399.29										
Supervisión	426,029.69	1,278,089.06										
3.2.- Fase de Post Inversión												
Operación		0.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00	29,245.00
Mantenimiento		0.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00
4.- Flujo Neto	-11,580,404.41	-30,914,917.13	2,450,581.63	4,940,819.73	7,433,538.74	9,928,878.43	9,976,404.42	10,026,853.50	10,080,389.12	10,137,183.48	10,197,417.97	10,261,283.65
5.- Factor de Actualización (9%)	1.00	0.92	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
6.- Valor Actual del Flujo Neto	-11,580,404.41	-28,362,309.29	2,062,605.53	3,815,219.37	5,266,106.25	6,453,089.72	5,948,603.99	5,485,032.23	5,059,007.39	4,667,440.88	4,307,499.55	3,976,584.50

Elaboración: Propia.

5.2. Evaluación Social

La evaluación social es un proceso que tienen por finalidad cuantificar la contribución del proyecto de inversión pública al crecimiento de la economía del país.

Se diferencia de la evaluación privada del proyecto ya que ésta tiene el objetivo de determinar la rentabilidad para un inversionista, y la evaluación social más bien busca calcular la rentabilidad del PIP para la sociedad en su conjunto; otra diferencia es que los costos de la evaluación anterior están expresados a precios privados y en esta evaluación están a precios sociales para aquellos productos en los que el MEF tenga un factor de ajuste.

Al igual que la evaluación privada ésta también utiliza el cuadro de Flujos del Proyecto para hallar el valor actual de los flujos de los años que considera el estudio, pero diferenciándose de la evaluación privada por el grado de importancia de sus resultados, ya que el proyecto es financiado por el estado, por lo tanto con los resultados de la evaluación social se tomará la decisión de considerar viable o no el estudio del proyecto.

La Evaluación Social de este estudio de proyecto se realizara mediante la Tabla N° 59 y sus resultados serán mostrados en el punto “5.3. Resultados de las Evaluaciones”; a continuación se muestra el Flujo de Caja de la Evaluación Social.

Tabla 59: Flujos del Proyecto a Precios Sociales

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
1.- Ingresos Incrementales del Proyecto	0.00	0.00	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14
Venta de Agua para Riego con Proyecto	0.00	0.00	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.- Incrementos en el Valor Neto de la Producción Agropecuaria	0.00	0.00	2,622,777.39	5,288,723.37	7,957,255.63	10,628,517.09	10,679,880.87	10,734,282.88	10,791,890.03	10,852,878.06	10,917,432.02	10,985,746.75
Agrícola	0.00	0.00	2,622,777.39	5,245,554.77	7,868,332.16	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54	10,491,109.54
Pecuaria	0.00	0.00	0.00	43,168.60	88,923.47	137,407.54	188,771.33	243,173.34	300,780.49	361,768.51	426,322.48	494,637.21
3.- Costos Incrementales del Proyecto	9,735,079.59	25,662,372.00	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14	20,862.14
3.1.- Fase de Inversión												
Estudios Definitivos	1,343,697.59											
Infraestructura	7,996,910.07	23,990,730.20										
Capacitación	0.00	134,152.59										
Mitigación de Riesgo e Impacto Ambiental	0.00	354,073.42										
Supervisión	394,471.93	1,183,415.80										
3.2.- Fase de Post Inversión												
Operación			15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81	15,334.81
Mantenimiento			5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32	5,527.32
4.- Flujo Neto	-9,735,079.59	-25,662,372.00	2,622,777.39	5,288,723.37	7,957,255.63	10,628,517.09	10,679,880.87	10,734,282.88	10,791,890.03	10,852,878.06	10,917,432.02	10,985,746.75
5.- Factor de Actualización (9%)	1.00	0.92	0.84	0.77	0.71	0.65	0.60	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39
6.- Valor Actual del Flujo Neto	-9,735,079.59	-23,543,460.55	2,207,539.25	4,083,864.82	5,637,120.50	6,907,806.84	6,368,064.02	5,872,020.33	5,416,085.70	4,996,966.54	4,611,641.27	4,257,337.75

Elaboración: Propia.

5.3. Resultados de las Evaluaciones

Como se mencionó anteriormente la evaluación fue hecha bajo la metodología de “Costo-Beneficio”, la cual se utiliza para comparar los beneficios versus los costos que traerán la ejecución del proyecto, este método solo puede ser usado cuando los beneficios se puedan cuantificar en términos monetarios, y se desarrolla a través de la construcción de los flujos de beneficios y costos, los cuales fueron hallados anteriormente. Los indicadores que se utiliza en esta metodología son los siguientes:

a) Valor Actual Neto (VAN):

El cual refleja los beneficios netos que genera un proyecto a lo largo de su vida expresados monetariamente en el momento inicial del proyecto, en otras palabras la diferencia entre los beneficios y costos considerando la preferencia intertemporal expresada en la tasa de descuento vigente en el SNIP. La regla de decisión es que es rentable un proyecto si su VAN es mayor a cero, para calcular el VAN aplicamos la siguiente formula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{(BI - CI)_t}{(1 + TSD)^t} > 0$$

Donde:

BI = Beneficio incremental

CI = Costo incremental

n = Horizonte de evaluación del proyecto

TSD = Tasa social de descuento

Cabe señalar que en esta clase de evaluación proyecto existen dos tipos de VAN, los cuales detallaremos a continuación:

❖ Valor Actual Neto Económico (VANE) o Valor Actual Neto a Precios de Mercado (VANPM)

El Valor Actual Neto a precios de mercado (VANPM) es una medida de la rentabilidad del proyecto de inversión pública, que permite estimar cuál es el beneficio o el costo que representa un proyecto para la institución ejecutora, a precios de mercado. El VANPM se estima sobre la base de los flujos de costos y beneficios a precios de mercado. (MEF 2014: 122)

Es necesario acotar que el VANE se determina a partir de una TASA PRIVADA DE DESCUENTO (TPD), la que es decretada por el MEF. (MEF-DGPM 2003: 72)

$$VANP = \sum_{t=0}^n \frac{FCP_t}{(1+TD)^t}$$

donde:

VANP: es el valor actual del flujo de costos y beneficios a precios de mercado, o valor actual neto a precios de mercado

FCP_t: es el flujo de costos y beneficios a precios de mercado del período t.

n: es el horizonte de evaluación del proyecto.

TD: es la tasa de descuento. Dado que en esta tarea se propone hacer una evaluación económica a precios de mercado, esta tasa no necesariamente será igual que la tasa social de descuento, TSD.

❖ Valor Actual Neto Social (VANS) o Valor Actual Neto a Precios Sociales (VANPS)

El Valor actual neto social (VANS) es una medida de la rentabilidad del proyecto de inversión pública, que estima cuál el valor actual que representa un proyecto para la institución ejecutora, a precios de sociales. Es necesario acotar que el VANS se determina a partir de una tasa social de descuento (TSD) decretada por el SNIP (MEF 2014: 211).

$$VACST = \sum_{t=1}^n \frac{FCST_t}{(1+TSD)^t}$$

donde:

VACST: es el valor actual del flujo de costos sociales totales

FCST_t: es el flujo de costos sociales totales del período t (incluyendo la liquidación)

n: es el horizonte de evaluación del proyecto (incluyendo la liquidación)

TSD: es la tasa social de descuento (v)

b) Tasa Interna de Retorno (TIR):

Refleja la rentabilidad promedio de una inversión, operativamente es la tasa de descuento que hace cero el valor del VAN, y la regla de decisión dice que un proyecto es rentable si su TIR es mayor al costo de oportunidad o en este caso a la tasa social de descuento.

$$VANS = \sum_{t=1}^n \frac{(BI - CI)_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Al igual que el VAN en esta clase de evaluación de proyecto, el TIR tiene dos tipos, y a continuación se hará mención y explicará la diferencia.

- ❖ La Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) difiere de la Tasa Interna de Retorno Social (TIRS), en que la TIRE se obtiene en base a la Evaluación Económica o evaluación con precios de mercado; y la TIRS se obtiene en base a la Evaluación Social o evaluación con precios sociales.

c) Ratio Beneficio/Costo (B/C):

El B/C es un indicador que relaciona el valor actual de los beneficios (VAB) del proyecto con el valor actual de los costos (VAC). La regla de decisión dice que es rentable un proyecto si su B/C es mayor a uno.

$$B/C = \frac{VAB}{VAC} > 1$$

Considerando una tasa de descuento del 9% y horizonte de evaluación de 12 años (en los cuales 2 años se destina a la Inversión, y los otros 11 a la Post-Inversión), se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 60: Resultados de las Evaluaciones Privada y Social

INDICADORES	RESULTADOS	
	Evaluación Privada	Evaluación Social
VAN	7,098,475.72	17,079,906.89
TIR	12.10%	17.22%
B/C	1.18	1.51

Elaboración: Propia.

Se observa que en ambos casos el VAN (VANE y el VANS) resulta ser mayor a cero por lo cual con este indicador se considera el proyecto rentable. Respecto a la TIR, la evaluación privada (TIRE) y social (TIRS) resultan tener una tasa mayor que la TSD (9%) por lo cual también resulta rentable. Y por último según el ratio B/C ambos resultan con valores superiores a uno por lo tanto el proyecto resulta viable.

Como ya se mencionó los resultados que son importantes para la viabilidad del proyecto son los que da la evaluación social, y al pasar todas las evaluaciones de los indicadores del VAN, TIR, y B/C se considera al proyecto de inversión pública de la construcción de la presa Huallpachamayo es aparentemente rentable y viable de realizar, **por lo cual la hipótesis planteada en el plan de tesis que hace mención a lo siguiente “Dado el análisis situacional agropecuario de las tres comunidades del distrito de Huayana, es probable que se plantee una propuesta viable de solución económica que mejore su producción agropecuaria”, se considera**

como muy posible de ser aceptada, pero esta conclusión será verificada mediante el Análisis de Riesgos , para tener mayor certeza sobre si se acepta o no la hipótesis.

5.4. Análisis de Riesgos

Al hacer la Evaluación del Proyecto se identifica y clasifica las distintas variables como por ejemplo los precios de venta, rendimientos, costos de producción y de infraestructura; pero todos los análisis de proyectos de inversión se realizan bajo condiciones de riesgos e incertidumbres, lo cual implica reconocer que en los proyectos existen innumerables situaciones que no son posibles de controlar, las cuales afectan a las variables y por ende al resultado de la Evaluación del Proyecto.

Debido a estas incertidumbres en este punto se estudiará las consecuencias que tiene cada Variable (llamado también Factores de Riesgo), para así determinar cuáles son los factores de riesgo que potencialmente tendrían un mayor efecto sobre nuestro proyecto.

Para poder hacer un análisis de Riesgos en una inversión las metodologías más conocidas son⁵:

- Análisis probabilístico
- Análisis de Sensibilidad
- Análisis de Escenarios
- Ajuste simple en la tasa de descuento
- Simulación Montecarlo

De los cuales el más usado tanto a nivel general como en el SNIP es el Análisis de Sensibilidad, por lo cual procederemos a hacer este método, y posteriormente haremos la Simulación Montecarlo ya que la consideramos más completa y confiable. Se aclara que este tipo de Análisis solo se realiza a la Evaluación Social y no a la privada.

⁵ Estas metodologías de “análisis de riesgos” son propuestas por la Comunidad de Madrid en su documento “Análisis y cuantificación del riesgo”, en el cual se refiere como “factores de riesgo” a aquellos que afectan a un proyecto.

5.4.1. Análisis de Sensibilidad

En este análisis se evalúa la sensibilidad de los indicadores de rentabilidad ante variaciones de cada factor de riesgo, en otras palabras si el impacto de una variable riesgosa en el VAN es importante entonces el proyecto es riesgoso.

El análisis se hace cambiando en cierto porcentaje una variable manteniendo las demás inalteradas, para observar en cuanto afecta el cambio de esta al resultado del VAN. Se considera que una variable es importante dependiendo de su participación porcentual en los costos o beneficios.

El análisis de sensibilidad permite determinar la dirección del cambio del VAN, ya que el cambio de algunas variables pueden aumentar su valor o bajarlo.

5.4.1.1. Análisis de Variables Macro

La finalidad de este punto es analizar el cambio que produce en el VAN primeramente la variación de todos los Costos, y después el cambio de todos los Beneficios Agrícolas; hacemos esto debido a que este tipo de análisis es el más usado entre los formuladores de estudios de proyectos SNIP.

Tabla 61: Análisis de Sensibilidad ante la variación de Todos los Costos de Inversión

Var.	Cost. Inversión Año 1	Cost. Inversión Año 2	Cost. Inversión Total	VAN	TIR	B/C	
30.00%	12,655,603.47	33,361,083.60	46,016,687.07	7,096,344.84	11.87%	1.16	
25.00%	12,168,849.49	32,077,965.00	44,246,814.49	8,760,271.85	12.63%	1.21	
20.00%	11,682,095.51	30,794,846.40	42,476,941.91	10,424,198.86	13.44%	1.26	
15.00%	11,195,341.53	29,511,727.80	40,707,069.33	12,088,125.87	14.30%	1.31	
10.00%	10,708,587.55	28,228,609.20	38,937,196.75	13,752,052.87	15.21%	1.37	
5.00%	10,221,833.57	26,945,490.60	37,167,324.17	15,415,979.88	16.18%	1.44	
Caso Base	0.00%	9,735,079.59	25,662,372.00	35,397,451.59	17,079,906.89	17.22%	1.51
-5.00%	9,248,325.61	24,379,253.40	33,627,579.01	18,743,833.89	18.33%	1.59	
-10.00%	8,761,571.63	23,096,134.80	31,857,706.43	20,407,760.90	19.52%	1.68	
-15.00%	8,274,817.65	21,813,016.20	30,087,833.85	22,071,687.91	20.81%	1.78	
-20.00%	7,788,063.67	20,529,897.60	28,317,961.27	23,735,614.92	22.22%	1.89	
-25.00%	7,301,309.69	19,246,779.00	26,548,088.69	25,399,541.92	23.75%	2.01	
-30.00%	6,814,555.71	17,963,660.40	24,778,216.11	27,063,468.93	25.44%	2.16	
Punto de Quiebre	51.32%	14,731,520.31	38,833,350.13	53,564,870.43	0.00	9.00%	1.00

Elaboración: Propia.

En la Tabla N° 61 se aprecia que ante el incremento de los Costos de la Inversión el VAN y los demás indicadores tienden a bajar, por lo cual se deduce que esta variable tiene una relación inversa en relación a los indicadores de rentabilidad de la Evaluación Social. Cuando los Costos de Inversión aumentan en un 51.32% se presenta el Punto de Quiebre, es decir el VAN tiene un valor de 0, el TIR es igual a la Tasa de Descuento y el ratio B/C es igual a 1, por lo que en este punto al estado le es igual invertir o no en el proyecto.

**Tabla 62: Análisis de Sensibilidad ante la variación del
VNP Agrícola⁶**

	Var.	VNP Incremental Agrícola-Anual	VAN	TIR	B/C
	30%	15,421,454.79	46,108,593.26	29.54%	2.38
	25%	14,599,730.58	41,270,478.86	27.58%	2.24
	20%	13,778,006.37	36,432,364.47	25.59%	2.09
	15%	12,956,282.17	31,594,250.07	23.56%	1.95
	10%	12,134,557.96	26,756,135.68	21.50%	1.80
	5%	11,312,833.75	21,918,021.28	19.38%	1.66
Caso Base	0%	10,491,109.54	17,079,906.89	17.22%	1.51
	-5%	9,669,385.33	12,241,792.49	14.99%	1.37
	-10%	8,847,661.13	7,403,678.10	12.69%	1.22
	-15%	8,025,936.92	2,565,563.70	10.31%	1.08
	-20%	7,204,212.71	-2,272,550.69	7.82%	0.93
	-25%	6,382,488.50	-7,110,665.09	5.20%	0.79
	-30%	5,560,764.29	-11,948,779.48	2.43%	0.64
Punto de Quiebre	-17.65%	7,590,191.58	0.00	9.00%	1.00

Elaboración: Propia.

En la Tabla N° 62 se aprecia que ante el decremento del VNP Agrícola el VAN y los demás indicadores tienden a bajar, por lo cual se deduce que esta variable tiene una relación directa en relación a los indicadores de rentabilidad de la Evaluación Social. Cuando los VNP Agrícolas baja en un -17.65% se presenta el Punto de Quiebre, es decir el VAN tiene un valor de 0, el TIR es igual a la Tasa de Descuento y el ratio B/C es igual a 1, por lo que en este punto al estado le es igual invertir o no en el proyecto.

⁶ Se tiene en cuenta que para hallar el Valor Bruto de la Producción Agrícola se tiene como insumos al Área de producción, el Rendimiento, y el Precio en chacra, como los dos primeros son valores inalterables solo se considera para el cálculo la variación conjunta de los precios en chacra de los cultivos. Además el “VNP Incremental Agrícola Anual” que está en la Tabla, vendría a ser los valores del año 5 al 11.

Tabla 63: Comparación del Punto de Quiebre

		Beneficio	Inversión
Caso Base	VAN : 17,079,907	10,491,109.54	35,397,451.59
	TIR : 17.22%		
	B/C : 1.51	0.00%	0.00%
Punto de Quiebre	VAN : 0	7,590,191.58	53,564,870.43
	TIR : 9%		
	B/C : 1	-17.65%	51.32%

Elaboración: Propia.

En esta Tabla se puede apreciar que en el Análisis de Sensibilidad se llega a la conclusión que los Indicadores de la Evaluación Social son más sensibles ante cambios de los Beneficios que ante los del Costo de la Inversión, ya que ante un cambio menor (-17.65%) del Beneficio los indicadores llegan al Punto de Quiebre, y para que estos lleguen a ese punto el Costo de Inversión tendría que variar en un porcentaje mayor (51.32%).

5.4.1.2. Análisis de Variables Micro.

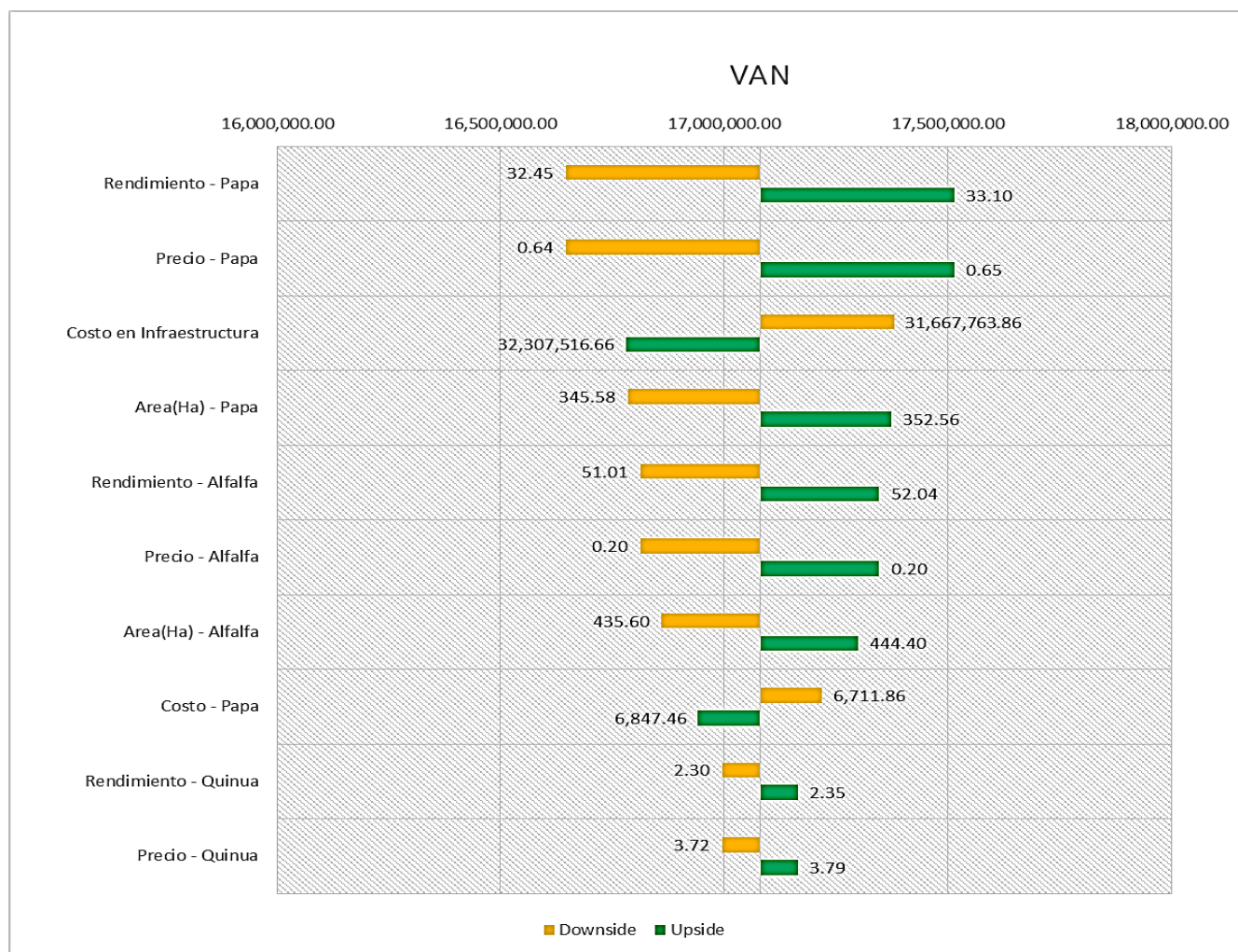
Al ya tener una idea global de la sensibilidad que tiene el proyecto, ahora se tratará de identificar cuáles de las variables que conforman los Costos de Inversión y Beneficios son los que más afectan la sensibilidad del VAN.

Para empezar describiremos que variables tomaremos en cuenta para este análisis, separándolos entre variables que conforman los Costos de Inversión y los Beneficios.

COSTOS DE INVERSIÓN	BENEFICIOS
Expediente Técnico	Costos de Producción Agrícola, por cultivo
Costo en Infraestructura	Costos de Producción Pecuarios, por ganado
Costo en Capacitación	Áreas de producción de cada cultivo
Costo en Impacto Ambiental	Rendimiento de cada cultivo
Costo en Supervisión	Precio en chacra, por cultivo
Costo en Operación y Mantenimiento	Población Pecuaria destinada al mercado, por ganado
	Rendimiento Pecuario, por ganado
	Precio por producto pecuario

Ahora se procederá a identificar a las 10 variables más riesgosas, entiéndase por riesgosas a las que tienen mayor incidencia en afectar el resultado del VAN, este análisis se hará mediante la Tabla N° 64 y un Gráfico de Tornado.

Gráfico 3: Gráfico Tornado de las 10 Variables más riesgosas del Proyecto, ante una variación del 1%



Elaboración: Propia.

Tabla 64: Análisis de Sensibilidad de las 10 Variables más riesgosas del Proyecto, ante una variación del 1%

Variable	Variable			VAN				
	-1.00%	Base Case	1.00%	-1.00%	0.0%	1.00%		
Rendimiento - Papa	32.45	32.77	33.10	16,645,447.49	-2.5437%	17,079,906.89	2.5437%	17,514,366.29
Precio - Papa	0.64	0.65	0.65	16,645,447.49	-2.5437%	17,079,906.89	2.5437%	17,514,366.29
Costo en Infraestructura	31,667,763.86	31,987,640.26	32,307,516.66	17,379,974.43	1.7568%	17,079,906.89	-1.7568%	16,779,839.34
Area(Ha) - Papa	345.58	349.07	352.56	16,784,785.80	-1.7279%	17,079,906.89	1.7279%	17,375,027.97
Rendimiento - Alfalfa	51.01	51.52	52.04	16,812,953.43	-1.5630%	17,079,906.89	1.5630%	17,346,860.35
Precio - Alfalfa	0.20	0.20	0.20	16,812,953.43	-1.5630%	17,079,906.89	1.5630%	17,346,860.35
Area(Ha) - Alfalfa	435.60	440.00	444.40	16,860,155.30	-1.2866%	17,079,906.89	1.2866%	17,299,658.48
Costo - Papa	6,711.86	6,779.66	6,847.46	17,219,245.20	0.8158%	17,079,906.89	-0.8158%	16,940,568.57
Rendimiento - Quinua	2.30	2.32	2.35	16,995,220.23	-0.4958%	17,079,906.89	0.4958%	17,164,593.55
Precio - Quinua	3.72	3.75	3.79	16,995,220.23	-0.4958%	17,079,906.89	0.4958%	17,164,593.55

Elaboración: Propia.

En el Gráfico Tornado y de la Tabla N° 64 se puede apreciar que todas las variables tienen una relación directa al resultado del VAN, con excepción del Costo de Producción de la Papa y el Costo de Inversión los cuales tienen una relación Inversa, ya que al aumentar estas el resultado del VAN baja.

También se puede ver que las variables que son más riesgosas son el Rendimiento y Precio de la Papa ya que al aumentar en 1% el VAN aumenta en 2.537% en ambos casos, esto tiene sentido al saber que la papa es el producto principal de producción de la zona. La tercera variable que afecta más al resultado del VAN es el Costo de la Infraestructura ya que al aumentar en 1% (es decir de ser S/.31'987,640.26 pasa a S/.32'307,516.66) el VAN disminuye en -1.7568% (de S/.17'079,906.89 pasa a S/.16'779,839.34).

5.4.1.3.Limitaciones del Análisis de Sensibilidad

Las principales desventajas que consideramos nosotros de este análisis son:

- **Rango y distribución de probabilidades de Variables:** En el análisis no se representa el posible rango de variación que puede tener cada variable, ni la probabilidad de ocurrencia de cada rango. Sólo permite analizar la variación porcentual de una variable a la vez.
- **La dirección que toma el VAN por el efecto del cambio de una variable:** Esta es muy obvia, ya que al cambiar una sola variable,

manteniendo las otras constantes, se puede deducir si esta va a aumentar o reducir el valor del VAN, se sabe que un costo tiene una relación inversa al VAN y un beneficio o ingreso tiene una relación directa.

- **Sólo permite analizar variaciones de un parámetro a la vez:** Un análisis basado en el cambio de una sola variable no es realista ya que en la realidad algunas variables están correlacionadas, o debido a externalidades pueden cambiar más de una variable a la vez.
- **No entrega distribuciones de probabilidad de los indicadores de Rentabilidad:** Un proyecto al ser dependiente por una serie de variables las cuales pueden cambiar con cierto grado de riesgo o incertidumbre, el análisis debería poder dar el grado de probabilidad de lograr la rentabilidad deseada.

5.4.2. Simulación Montecarlo

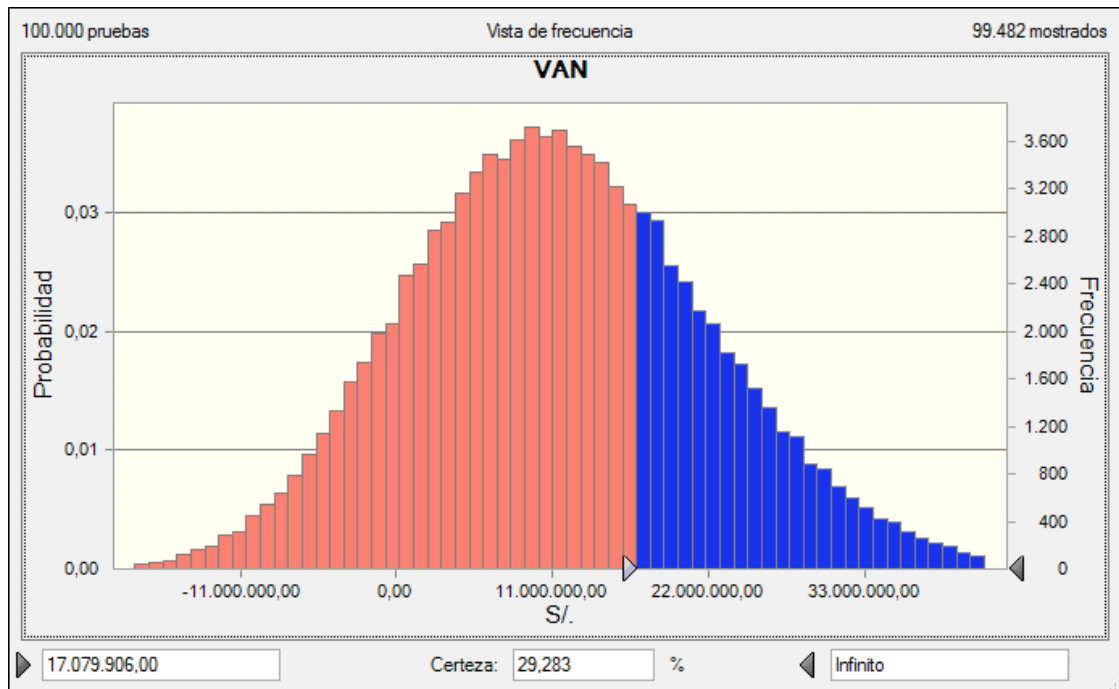
Este método trata de representar la realidad mediante un modelo de riesgo matemático, asignando valores de manera aleatoria a las variables de dicho modelo para obtener un gran número de escenarios y resultados, teniendo en cuenta las distribuciones de las variables riesgosas y de las relaciones de interdependencia o correlación que hay entre ellas. De esta manera se logra un histograma de distribuciones de probabilidad de los indicadores de evaluación seleccionados como el VAN, TIR, y ratio B/C.

Este método de análisis de riesgo es el más representativo de la realidad ya que considera varios escenarios, resultantes de la variación de todos los factores de riesgo que conforman a la evaluación del proyecto, por lo cual deja de lado a los análisis estáticos (como el de sensibilidad) y se desarrolla como uno dinámico.

Para hacer el Simulacro de Montecarlo se usó el complemento de Excel llamado “Crystal Ball”, y con el uso de este se halló los siguientes resultados⁷:

⁷ Los supuestos utilizados para el cálculo de la Simulación de Montecarlo se encuentran en el ANEXO N°9

Gráfico 4: Distribución de Probabilidad, VAN Deseado

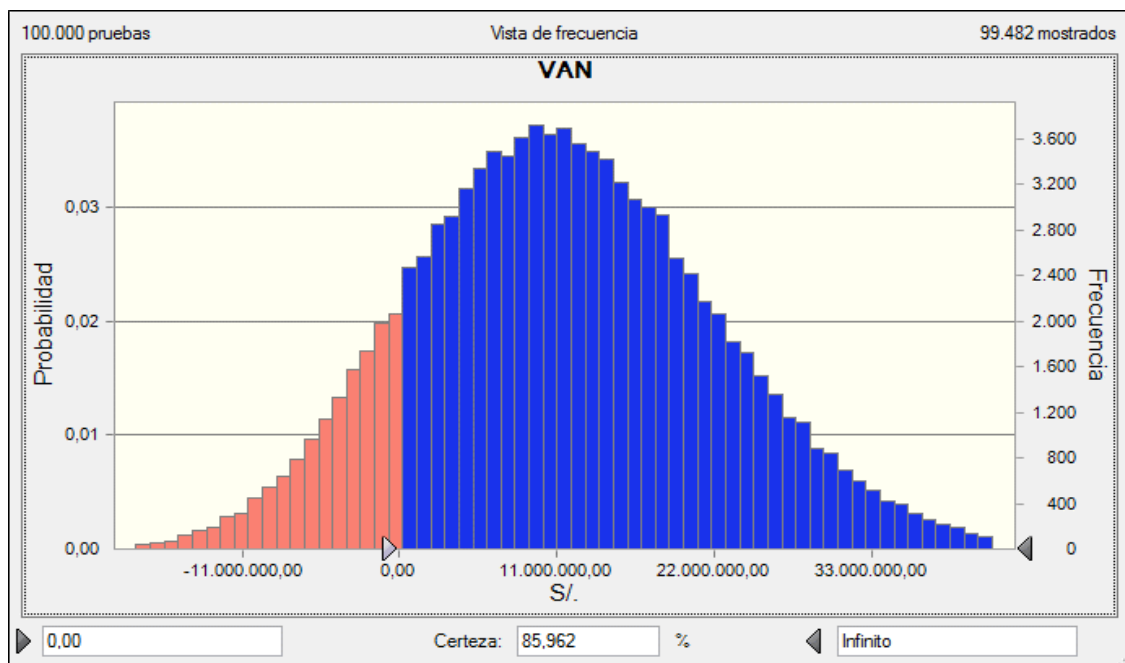


Elaboración: Propia.

Al efectuar la simulación en 100,000 escenarios, se obtiene un VAN mínimo de S/.-25'606,116.60 y un máximo de S/.60'337,714.53; también se logra una Media de S/. 11'491,295.46 y una Desviación Estándar de S/.'10'690.203.50.

También en la simulación se halló que la probabilidad de ocurrencia de que el proyecto tenga de un VAN de S/. 17'079,906 (valor hallado en la Evaluación Social) a uno mayor, es de 29.28% (Gráfico N°4); por lo cual el VAR-Relativo será de 70,72%. Gracias a este simulacro se puede llegar a la conclusión de que posiblemente el proyecto ya no logre tener los resultados esperados como se pudo pensar al inicio, pero antes de poder llegar a una conclusión pesimista veremos en una Distribución de Probabilidad cuál es el porcentaje de ocurrencia de que este proyecto logre un VAN mayor a cero.

Gráfico 5: Distribución de Probabilidad, VAN Cero



Elaboración: Propia.

En este gráfico se puede deducir que a pesar de que la probabilidad de obtener el VAN deseado a un valor mayor es baja, la probabilidad de que el proyecto obtenga un VAN mayor a cero es alta con un 85,96% de probabilidad de ocurrencia; por lo cual el VAR-Absoluto⁸ será de 14,04%.

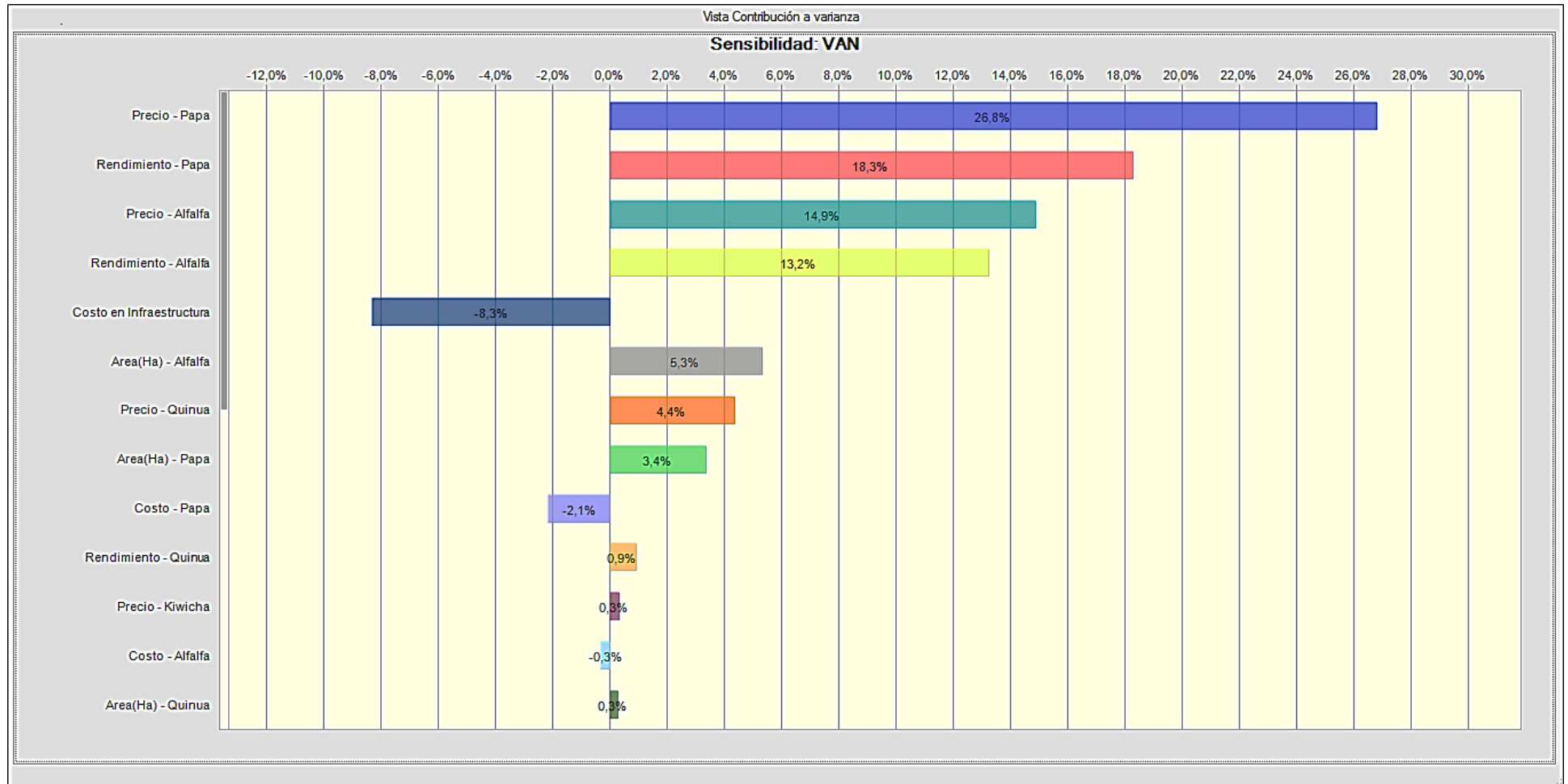
Gracias a la Simulación de Montecarlo se puede tener mayor certeza de que el proyecto va a resultar rentable y viable de ejecutar, ya que con este análisis dinámico se sabe que de 100,000 escenarios posibles hay una alta probabilidad de que el resultado de los indicadores de evaluación tenga resultados favorables. **De este modo se determina que existe viabilidad en la ejecución del proyecto y por lo tanto la hipótesis “Dado el análisis situacional agropecuario de las tres comunidades del distrito de Huayana, es probable que se plantee una propuesta viable de solución económica que mejore su producción agropecuaria” se considera verdadera.**

⁸ **Valor en Riesgo (VAR):** Mide la posible pérdida máxima esperada durante un determinado intervalo de tiempo, bajo condiciones normales del mercado y dentro de un nivel de confianza establecido. El VAR proporciona una medida resumida del riesgo de mercado. Podemos distinguir entre el VAR-Absoluto (es decir, la cantidad absoluta en Riesgo) y el VAR-Relativo (es decir, la cantidad absoluta en riesgo más las ganancias esperadas).

Ahora pasaremos a ver a qué variables resultan más sensibles en el proyecto según la simulación de Montecarlo; donde se puede ver en el Gráfico N°6 que el “Precio de la Papa” es la variable más crítica ya que explica un 26.8% los cambios del VAN en las diferentes simulaciones, esta es seguida por el “Rendimiento de la Papa” la que explica 18.3% el VAN, después están el Precio y Rendimiento de la Alfalfa con 14.9% y 13.2% respectivamente, y en quinto lugar está el Costo de Infraestructura el cual se diría que es la principal variable con relación inversa al VAN.



Gráfico 6: Sensibilidad del Proyecto



Elaboración: Propia.



6.1.Comercialización

El objetivo de este Capítulo es encontrar la manera de poder mejorar los resultados obtenidos de la Evaluación Social, para tal efecto se identificará con qué variable o variables es necesario trabajar para poder mejorar estos resultados.

Primeramente se sabe que hay dos grandes grupos de variables , los Costos del Proyecto y los Beneficios, en donde los primeros son descartados ya que no se puede disminuirlos de una manera considerable por que comprometen la infraestructura del proyecto; dentro de los Beneficios están los Pecuarios y los Agrícolas, pero los Pecuarios no representan un ingreso sustancial al proyecto por lo cual no son factores muy importantes; por lo tanto quedarían las variables que conforman a los Beneficios Agrícolas, dentro de estos encontramos a los Costos, Áreas, Rendimientos, y Precios por cultivo.

Si se tratase de reducir los Costos de Producción esto supondría que se tendría que comprar peores o ningún insumo (insecticidas, plaguicidas, abonos, etc.) para el crecimiento de los cultivos, lo cual afectaría al Rendimiento de estos; si al contrario se tratase de aumentar los costos de Producción para aumentar los Rendimientos esto no necesariamente significaría que el margen de utilidad podría mejorar, por lo cual ambas variables quedan descartadas; en lo referente a aumentar el Área o Hectáreas está el inconveniente de la capacidad de la presa ya que tiene un diseño para poder irrigar una determinada cantidad de hectáreas, por lo cual si se tratase de aumentar significativamente las hectáreas no se tendría la seguridad de que llegara el agua para irrigar estas. Es así que las únicas variables con las que se podrían contar serían los Precios por Cultivo.

Del Análisis de Riesgo del Capítulo V se encontró que el Precio de la Papa era la Variable más Crítica de todo el proyecto, por lo cual se verían muy afectados los resultados de los indicadores de la Evaluación Social si esta variable cambiara. Esto sería posible si en lugar de vender este producto en la chacra como normalmente se da, este fuera vendido a un mayor precio en algún otro mercado que cuente con la posibilidad de dar mayores ingresos. Referente a los precios de los demás productos agrícolas, estos estaban en un segundo nivel de importancia; como por ejemplo el Precio de la Alfalfa, pero este producto se encuentra actualmente en un buen lugar para

ser comercializado ya que en la zona la segunda actividad de importancia es el criado de animales de granja. Según los Análisis de Sensibilidad y Montecarlo los precios de los demás cultivos son muy insignificantes como para poder hacer un cambio sustancial en los resultados de los indicadores de evaluación, por lo cual solo se considerará en este capítulo la comercialización de la Papa.

Hay que tener en cuenta que en los canales de comercialización puede haber una lista amplia de intermediarios para que un producto pase de las manos del agricultor al consumidor final, para tratar de dar una idea de esta situación se numerará algunos intervinientes que podría haber en una cadena de comercialización:

- 1) Productor Rural
- 2) Agentes de Compra
- 3) Comisionistas
- 4) Mayoristas fuera de un mercado
- 5) Mayoristas dentro de un Mercado
- 6) Minoristas
- 7) Consumidor (institucional, restaurante, o particular).

Teniendo alguna idea de lo largo que puede ser un canal de comercialización, hay que tener en cuenta que cada uno de estos intermediarios obtiene un margen de utilidad al comercializar un producto, por lo cual se tratará en este punto de acortar este canal para que el agricultor pueda aumentar su propio margen de utilidad. Para lograr esto se tomará la suposición de que el agricultor comercializará como un Mayorista, ya que este puede vender grandes volúmenes de un producto en pocos días (teniendo como clientes a otros mayoristas y principalmente a los minoristas) sin tener el riesgo de quedarse con gran parte de este, además de poder tener mayores porcentajes de merma al pasar los días, riesgos que normalmente sufre un Minorista al vender el producto directamente al consumidor.

6.1.1.Mercado

Ya que a la papa en todo el país se le considera un producto de consumo diario y masivo, no vimos la necesidad de hacer un análisis de la oferta y demanda⁹, por lo cual para localizar un mercado potencial principalmente consideramos qué ciudades tienen la mayor población, y de ahí vimos cuáles tienen la mayor cercanía a la ciudad de Andahuaylas, ya que si la ciudad que se puede considerar un mercado potencial está muy lejos, eso podría causar algunos inconvenientes como: un mayor precio de flete, accidentes en el transporte, mayor merma por la deshidratación y descomposición, entre otros.

Tabla 65 : Proyección de la Población por Ciudad, y Distancia a la Ciudad de Andahuaylas

DEPARTAMENTO	CIUDAD	POBLACIÓN		INCREMENTO		Distancia desde Andahuaylas	
		2011	2015	ABS.	(%)	Km	Tiempo
LIMA Y CALLAO	LIMA METROPOLITANA	9,291,850	9,886,647	594,797	6.4	763.6 km	12h 41min
AREQUIPA	AREQUIPA	836,018	869,351	33,333	4.0	677.2 km	12h
LA LIBERTAD	TRUJILLO	754,129	799,550	45,421	6.0	1,317.7 km	21h
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	577,253	600,440	23,187	4.0	1,528.5 km	24h
UCAYALI	PUCALLPA	471,351	495,522	24,171	5.1	1,101.9 km	20h 40min
LORETO	IQUITOS	416,546	437,376	20,830	5.0	solo por vía aérea o fluvial	
PIURA	PIURA	411,658	436,440	24,782	6.0	1.747.1 km	27h
CUSCO	CUSCO	398,663	427,218	28,555	7.2	328.9 km	6h 44min
ÁNCASH	CHIMBOTE	357,959	371,012	13,053	3.6	1,187.5 km	18h 40min

Fuente: INEI-Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población Total, según Principales Ciudades, 2000-2015. **Elaboración:** Propia.

En la tabla N° 65 se puede apreciar cuáles son las ciudades con mayor población, y al costado se puede ver qué distancia tienen respecto a la ciudad de Andahuaylas; se aclara que el tiempo del transporte es el promedio que toma desplazarse de una ciudad a otra pero desde una movilidad particular (entiéndase automóviles, camionetas, transporte ligero, etc.), pero ya que el transporte del producto será por medio de camiones de carga, se supone que el tiempo deberá de ser mucho mayor.

Haciendo uso de la Tabla N° 65 se llegó a la conclusión que se tomarán a las ciudades de Lima, y Arequipa como posibles mercados para comercializar la Papa, se aclara que no se considerará a la ciudad de Cusco debido que para los análisis posteriores hay una carencia de datos.

⁹ Además hay que considerar que el gobierno destina gran parte del presupuesto público para proyectos de riego como puede apreciarse en el ANEXON°12; por lo cual si se daría de situación de que la Oferta es mayor o satisface en la medida justa a la Demanda, este tipo de proyectos no se harían ya que no serían rentables de realizar.

6.1.2. Ingresos por la Comercialización

Para ver si las ciudades escogidas pueden dar un margen de ganancia adicional por vender la papa a un precio de mercado y no de chacra, se debe de considerar cuáles serán los ingresos y costos de comercializar este producto para hallar su diferencial el cual será el Ingreso Bruto¹⁰.

Para hallar el ingreso de comercializar la papa se tomará el precio por Kilogramo promedio anual que cobra un mayorista, el cual es obtenido de la página del Sistema de Información de Abastecimiento y Precios (SISAP) elaborado por el MINAGRI. Cabe mencionar que el precio de la papa que se considera en este estudio es un promedio de los principales tipos de papa blanca¹¹, ya que los precios y rendimientos considerados en la Evaluación son un promedio de este tipo de papas.

Tabla 66: Precios de Venta de la Papa por Kg.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Precio en Chacra Andahuaylas	0.52	0.64	0.47	0.80	0.63	0.57
Precio Mayorista Andahuaylas	0.73	0.60	0.61	0.90	0.62	0.76
Precio Mayorista Arequipa	0.78	0.85	0.81	0.98	0.90	1.23
Precio Mayorista Lima	0.72	0.71	0.77	0.95	0.73	1.05

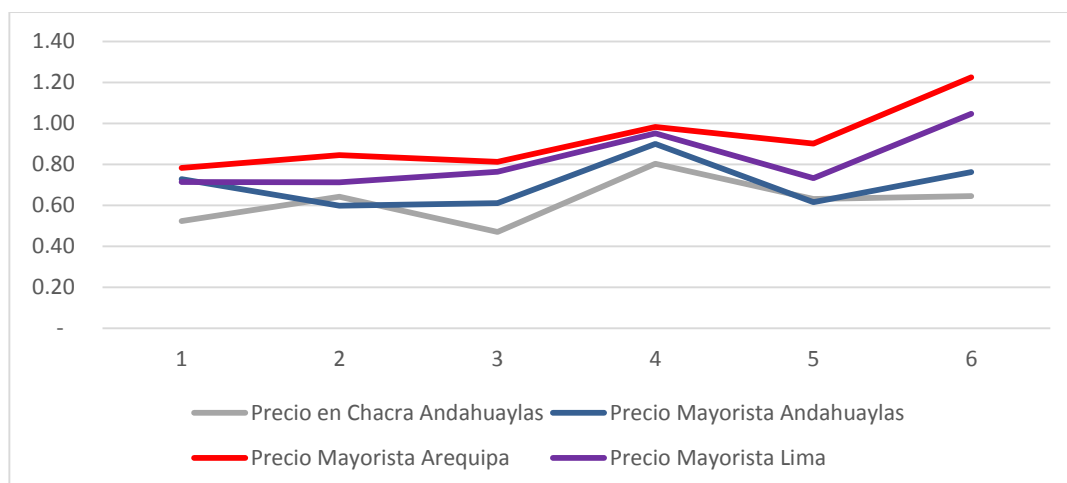
Fuente: SISAP - MINAGRI

Elaboración: Propia.

Gráfico 7: Precios de Venta de la Papa por Kg.

¹⁰ Será Bruto ya que si fuera Neto se le tendría que descontar los Costos de Producción Agrícola lo cual no es necesario para los cálculos que vendrán más adelante.

¹¹ El cálculo del Promedio de los precios al por mayor de papas de tipo blanca se encontrará en el ANEXO N°10.



Elaboración: Propia.

Según esta información se muestra que en la ciudad de Arequipa a lo largo de los últimos seis años, se han tenido los mayores precios promedio anuales, por lo cual al parecer sería la mejor opción de mercado para comercializar la papa.

Uno de los costos a considerar es el precio del flete (transporte), ya que la venta de la papa se daría en el mismo camión al momento de llegar a algún mercado potencial, por lo cual se ahorraría cualquier tipo de gasto.

Tabla 67: Precio del Flete desde Andahuaylas, por Kg.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Arequipa	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Lima	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

Elaboración: Propia.

Otro costo en el que se incurre de manera indirecta sería el producido por la Merma, esta se daría por la deshidratación de la papa al momento de ser transportada, esta merma en un camión de 30 toneladas vendría a ser de 300 Kg. (1% de la carga). En la Tabla N° 68 se aprecia este costo en soles por kilogramo; estando el cálculo de este detallado en el Anexo N° 11.

Tabla 68: Perdida por Merma expresado en S/. por Kg.

Costo de la Merma x Kg.	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Arequipa	0.0078	0.0085	0.0081	0.0098	0.0090	0.0123
Lima	0.0072	0.0071	0.0077	0.0095	0.0073	0.0105

Elaboración: Propia.

Teniendo los precios de venta, los costos del flete y merma se procede a encontrar la diferencia entre estos para así poder hallar el Margen de Utilidad por Comercializar la papa en las ciudades seleccionadas.

Tabla 69: Ingresos Brutos por Comercializar la Papa, por Kg.

Ingreso Bruto x Kg.	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Promedio
Arequipa	0.59	0.66	0.62	0.79	0.71	1.03	0.74
Lima	0.56	0.56	0.61	0.79	0.58	0.89	0.66

Elaboración: Propia.

Observando los resultados presentados se confirma que la mejor opción de comercializar la papa de la zona de estudio es el mercado de la ciudad de Arequipa, ya que el promedio anual de los últimos 6 años del margen de utilidad es de S/. 0.74 por kilogramo, margen que es mayor en comparación a los S/ 0.66 que se obtiene en Lima; además que se puede observar que a lo largo de los años el precio de Arequipa siempre fue mejor que el de Lima. Es por ello que en los siguientes puntos se calcularán los indicadores de rentabilidad (VAN, TIR, B/C) teniendo en cuenta que la papa será vendida o comercializada a precio mayorista en Arequipa, y ya no a precio en chacra en Andahuaylas.

6.2. Evaluación Social con Comercialización

Obtenidos los Ingresos Brutos se usará el valor obtenido del último año ya que en la metodología del SNIP se pide usar el promedio de los precios de los últimos 12 meses, lo cual correspondería en este caso al último año; además que el precio en chacra que se usó anteriormente también se usó este criterio. Con el Ingreso Bruto del 2015 de S/.1.05 por Kilogramo se determinará en cuanto aumentarían los valores obtenido de los indicadores de rentabilidad (VAN, TIR, B/C) del punto 5.2. en la Evaluación Social.

Tabla 70: Resultados de la Evaluación Social incluyendo la Comercialización de la PAPA

	Precio Papa	VAN	TIR	B/C
Evaluación Base	0.65	17'079,906.89	17.22%	1.51
Evaluación con Comercialización	1.03	43'197,989.45	28.36%	2.29
Aumento %	60.12%	152.92%	64.70%	51.87%

Elaboración: Propia.

En la Tabla N°70 se puede apreciar que con un incremento en el Precio de la Papa de 60.12% el resultado del VAN aumentará en 152.92%, en cuanto al TIR y el ratio B/C ambos también aumentan de una manera significativa, incrementándose un poco más de 64.70% y 51.87% respectivamente. De esta manera se demuestra que el proyecto es altamente sensible a las variaciones del precio de la papa.

6.3. Simulación Montecarlo con Comercialización

Para terminar el Capítulo de Comercialización se analizará cómo cambia la Distribución de Probabilidad de ocurrencia del Proyecto con comercialización mayorista de papa en el mercado de Arequipa, para tal efecto se considerarán los siguientes valores mínimos y máximos del precio¹² de la papa para la distribución triangular y así poder usar la simulación Montecarlo.

Tabla 71: Precios de la Papa, en la Comercialización

	Más Probable	Min	Max
Precio de la PAPA, Comercialización	1.03	0.29	1.75

Elaboración: Propia.

Al efectuar la simulación en 100,000 escenarios, se obtiene un VAN mínimo de S/.-31'781,000.59 y un máximo de S/.134'197,487.82; también se logra una Media de S/.37'435,639.06 y una Desviación Estándar de S/.22'851,814.38.

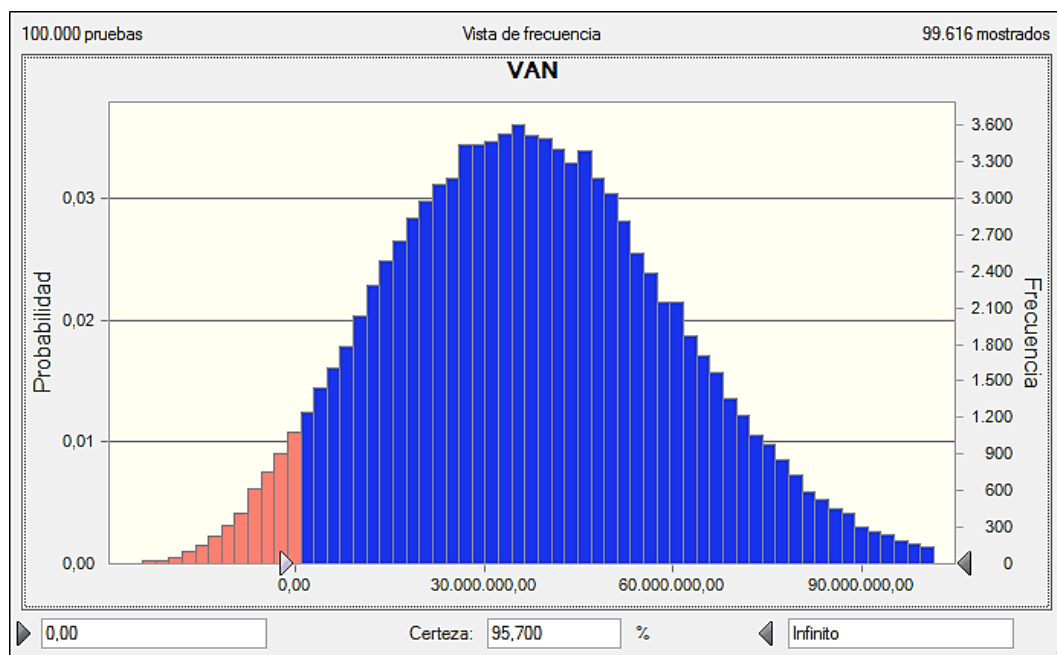
En el Gráfico N°8 se puede ver que la certeza de que el proyecto, con comercialización mayorista de papa en Arequipa, tenga de un VAN de cero a uno positivo es de 95.70%, lo cual es superior al que se obtuvo en la situación base (venta de la papa en cracrá, en

¹² Ver el cálculo en el ANEXO N°11

Andahuaylas) el que tenía un valor de 85.96%; también el VAR-Absoluto mejoraría pasando de un 14.04% a un 4.30% con comercialización.

Por lo tanto se podría decir que comercializar la papa en Arequipa, la cual es la variable más crítica del proyecto en estudio, mejoraría los resultados que se podrían obtener si es que solo se considerará vender los productos con precio en chacra.

Gráfico 8: Distribución de Probabilidad en la Situación con Comercialización, VAN Cero

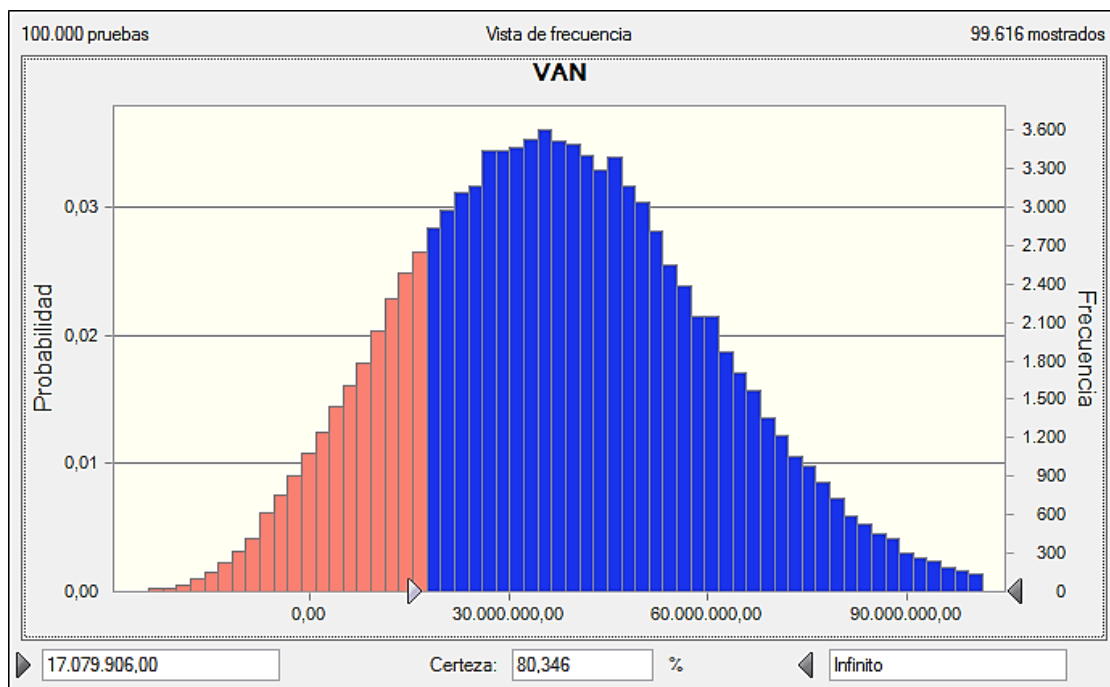


Elaboración: Propia.

Según las Gráficas N° 9 y 10 se reafirma que el proyecto con comercialización de la papa en Arequipa da mejores resultados en el indicador del VAN, ya que el nivel de certeza de ocurrencia en la situación base de que se logre obtener de un VAN de S/. 17'079,906 a más era de 29.28%, y ahora este con comercialización aumentaría a 80.35% (Gráfica N° 9). En el caso de que se logre el VAN de S/. 43'197,989.45 que se obtuvo en el punto anterior a más, este tendría una certeza de 33.03% (Gráfica N° 10); por lo cual el VAR-Relativo será de 66,97%.

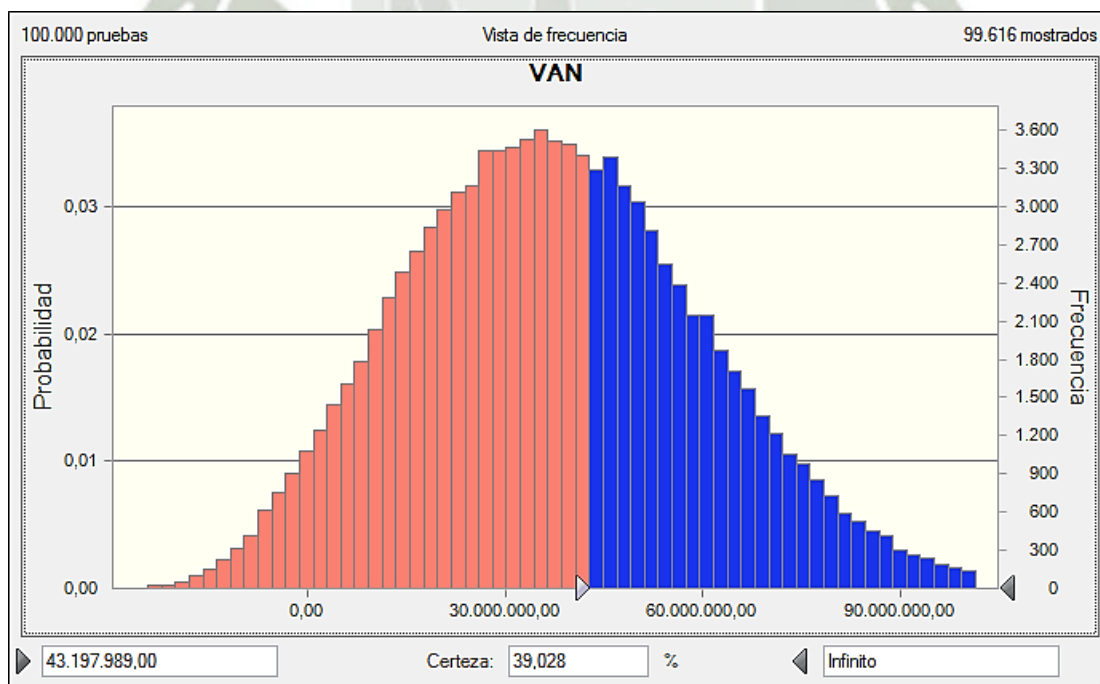
Dados estos resultados se recomendaría que al momento de ejecutar el Proyecto de riego en la zona de estudio, se diera algún alcance sobre la ventaja que traería comercializar los productos a los diferentes mercados del país, en vez de solo venderlos en la misma zona con un precio en chacra, obviamente teniendo en esto preferencia por la Papa.

Gráfico 9: Distribución de Probabilidad en la Situación con Comercialización, VAN deseado Situación BASE



Elaboración: Propia.

Gráfico 10: Distribución de Probabilidad en la Situación con Comercialización, VAN deseado Situación con COMERCIALIZACIÓN



Elaboración: Propia.



CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Según los resultados obtenidos en las fases de Identificación, Formulación y Evaluación del estudio, se concluye los siguientes aspectos:

Conclusión 1 - Viabilidad Técnica:

- i. El proyecto bajo estudio es viable desde el punto de vista técnico, ya que la oferta de agua en el embalse de la presa cubre las necesidades hídricas de la demanda de los cultivos (tal como se observa en la sección “4.1.3 Balance Oferta Demanda” y la sección “IV Balance Hídrico de la Situación con Represa” del Anexo N° 13), ofreciendo solución al problema planteado (baja productividad agrícola del ámbito de la Irrigación) al brindar la disponibilidad hídrica que permitirá cubrir las necesidades de agua de las 836.07 hectáreas de cultivos que se irrigarán con proyecto.
- ii. Con el proyecto culminado se podrá tener dos cosechas anuales, permitiendo cultivar 836.07 ha en la primera campaña y 625 ha en la segunda; lo que conjuntamente constituyen 1,461.07 hectárea que se irrigarán.

Sin proyecto el riego se realiza solo con precipitaciones pluviales, obteniendo 287 ha de cultivos en primera campaña y 42.3 ha en la segunda; lo que constituye solo 329.30 ha cultivada por año.

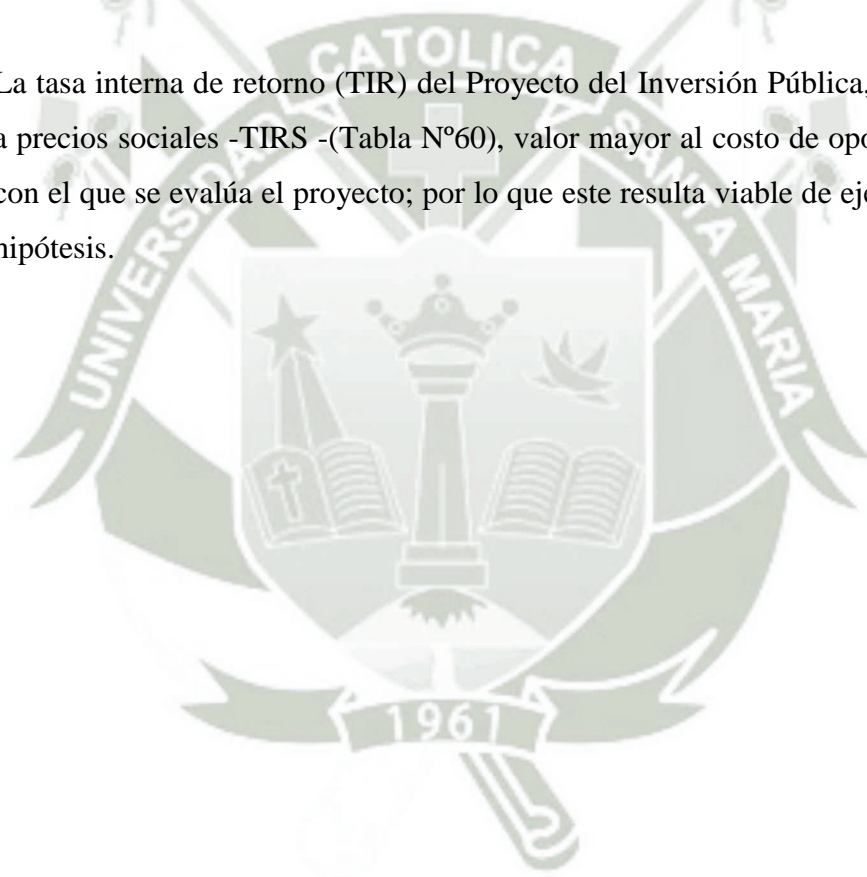
De esta forma, con el proyecto se incrementarán 1,132.40 hectáreas de cultivos adicionales por año

- iii. El proyecto beneficiará de forma directa a los aproximados 1,003 habitantes que viven en las comunidades de Huayana, San Miguel de Checchepampa y San Juan de Patahuasi, permitiendo mejorar los ingresos económicos y calidad de vida de los pobladores, otorgar un mayor impulso al empleo y a la actividad agrícola de la zona, así como reducir los niveles de pobreza, desnutrición y migración.

Conclusión 2 - Viabilidad Económica y Financiera

- i. Los indicadores económicos analizados para la única Alternativa, indican que el proyecto en estudio es económicamente rentable en los niveles de la producción agrícola y pecuaria, la cual contribuirá a mejorar los ingresos económicos de los pobladores del ámbito del proyecto. Ello se ve reflejado en el Valor Actual del VNP Agrícola Incremental, el cual asciende a S/46'005,271 a precios privados (Tabla N°43) y a S/.49'237,938 a precios sociales (Tabla N°49); y en el Valor Actual del VNP Pecuario Incremental, el cual asciende a S/.1'035,917 a precios privados (Tabla N°53), y a S/.1'120,508 a precios sociales (Tabla N°57). De esta manera se ha logrado el objetivo específico referente a cuantificar los beneficios del proyecto.
- ii. Los Ingresos que reportará la entidad operadora del PIP por el cobro de la tarifa del agua (los cuales son muy inferiores a los Beneficios), se calculan para una situación de equilibrio que únicamente permita cubrir los Costos de Operación y Mantenimiento de la infraestructura. Es así que el Valor Actual de los ingresos de las tarifa de agua ascenderían solamente a S/.225, 177.36 a precios privados (Tabla N°34);
- iii. El monto que deberá financiar el estado asciende a S/. 42'495,321.54 a precios privados que corresponde a S/. 35'397,451.59 a precios sociales; monto que incluye los costos del Estudio Definitivo, Infraestructura, Capacitación, Mitigación Ambiental y los costos de Supervisión de la obra (Tabla N°28); de esta manera se ha logrado el objetivo específico referente a cuantificar los costos del proyecto.
- iv. En la sección “5.4 Análisis de Riesgos” se ha identificado como variable crítica del proyecto, esto es la que tiene mayor influencia en el VAN, al precio de la papa; ya que en el análisis de sensibilidad se muestra que una variación en el precio de la papa de 1% afecta el resultado del VAN de la Evaluación Social en 2.5437% (Tabla N°64). Además, en la Simulación Montecarlo se halla que el precio de la papa explica en 26.8% las variaciones del resultado del VAN (Gráfico N°6). De este modo se ha logrado el objetivo específico de hallar la variable crítica del proyecto.

- v. Se ha logrado alcanzar el Objetivo General del Plan de Tesis al determinar el Valor Presente Neto Social (VANS) del proyecto, el cual asciende a S/.17'079,906 a precios sociales (Tabla N°60), valor que hace al proyecto viable, y por ende posible de ejecutarse , demostrándose de esta manera la hipótesis planteada en el Plan de Tesis.
- vi. La Relación Beneficio/Costo a precios sociales es de 1.51 (Tabla N°60), lo que nos revela que los beneficios superan a los costos; por lo que el proyecto es rentable. Del mismo modo, ya que este ratio es mayor a uno, el proyecto es viable y se puede ejecutar tal como lo plantea la hipótesis.
- vii. La tasa interna de retorno (TIR) del Proyecto del Inversión Pública, es del 21.22 % a precios sociales -TIRS -(Tabla N°60), valor mayor al costo de oportunidad del 9% con el que se evalúa el proyecto; por lo que este resulta viable de ejecutarse según la hipótesis.



7.2.Recomendaciones

- i. Se recomienda que al ejecutar el proyecto se considere en la etapa de capacitación tratar un breve punto sobre las ventajas de vender los cultivos en los mercados de algunas ciudades potenciales, teniendo mayor énfasis en la comercialización de la papa, ya que permite aumentar el valor del VAN de S/.17'079,906 a S/.43'197,989. Además como se vio en la sección “6.3. Simulación Montecarlo con Comercialización” el precio de la papa era la “Variable más Crítica del proyecto” ya que al vender este producto a un precio de Mayorista en la ciudad de Arequipa la certeza o probabilidad de ocurrencia de que el VAN fuera a tener un valor de “cero a más” era de 95.70% (Gráfico N° 8) en comparación al Caso Base de vender a un precio en chacra, donde la probabilidad de obtener un VAN positivo era de 85.96% (Gráfico N° 5), también el VAR-Absoluto mejoraría pasando de un 14.04% a un 4.30% con comercialización.

Asimismo, la probabilidad de obtener un VAN esperado de S/.17'079,906 a más, era en el caso base de 29.28% (Gráfico N° 4), el cual aumentaba en la comercialización de papa en 80.35% (Gráfico N° 9).

- ii. Del análisis de la Evaluación Económico-Social del proyecto recomendamos a la Instancia correspondiente aprobar el Proyecto de Irrigación, y proseguir con el posterior “Ciclo del Proyecto”, ejecutando la Etapa de Inversión, con la elaboración del correspondiente expediente técnico del Proyecto.
- iii. Para una mayor comprensión de todo el ciclo de un proyecto de Inversión Pública, recomendamos a los estudiantes e interesados la revisión de los manuales del MEF:

“Guía general para identificación formulación y evaluación social, de proyectos de inversión pública a nivel de perfil” y “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos” , donde se detallan aspectos de la formulación y evaluación ex-ante ; asimismo de las “Pautas Generales para la Evaluación Ex-Post de Proyectos de Inversión Pública” y “Manual para la Evaluación Ex-post de Proyectos de Riego Grandes y Medianos”, donde se detalla aspectos del Monitoreo y Evaluación ex-post de este tipo de proyectos; asimismo que se considere este tipo de estudios en la curricula del programa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- **Textos**

- SOTO CAÑEDO, Carlos Alberto
2008 Preparación de Proyectos de Inversión según el Sistema Nacional de Inversión Pública. Primera Edición .Lima: Instituto Pacifico S.A.C.
- ANDRADE ESPINOZA, Simón
2008 Proyectos de Inversión Pública .Primera Edición .Lima: Editorial Andrade.
- MIRANDA MIRANDA , Juan José
2005 Gestión de Proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social. Cuarta Edición .MMEditores.
- GOMEZ LORA, Walter
1987 Curso Nacional de Recursos Hídricos: Guía Práctica de Recursos Hídricos. Primera Edición. Lima: CONCYTEC

- **Normas, y Metodologías en línea.**

- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) - Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM)
2003 “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos”. En: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) . Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=1082&Itemid=100891&lang=es>
- 2015 “Guía general para identificación formulación y evaluación social, de proyectos de inversión pública a nivel de perfil”. En: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2015/Guia-general-para-identificacion.pdf>
- 2015 “Compendio de Normatividad del Sistema Nacional de Inversión Pública”. En: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/COMPENDIO/COMPENDIO_DE_NORMATIVIDAD_DEL-SNIP.pdf >
- 2000 Ley N° 27293. En: Ministerio de Economía y Finanzas. En: Ministerio de Economía y Finanzas. Fecha de Consulta: 24/10/2015.
<https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/1.LeySNIP_ActualizadaAgosto2011.pdf>
- s.f Apartado de inversión Pública: “Qué es el SNIP”. En: Ministerio de Economía y Finanzas. Fecha de Consulta: 24/10/2015.
<http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=306&Itemid=100883&lang=es>

- Sistema Nacional de inversión Pública (SNIP)

s.f. “Acerca del SNIP”. En: Sistema Nacional de inversión Pública. Fecha de Consulta: 24/10/2015.
<http://snip.gob.pe/index.php/10-snip/acerca-del-snip/312-hollywoods-most-memorable-cameos-12>

- CHÁVARRI VELARDE, Eduardo

2004 “Clase VII: Evapotranspiración” En; Universidad Nacional Agraria la Molina. Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<http://tarwi.lamolina.edu.pe/~echavarri/clase_vii_evapotranpiracion_def.pdf>

- Comunidad de Madrid

s.f. “Análisis y Cuantificación del Riego”. En: Comunidad de Madrid. Fecha de Consulta: 03/03/2016.
<[http://www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/Analisis_Riesgos/pages/pdf/metodologia/4AnalisisycuantificaciondelRiesgo\(AR\)_es.pdf](http://www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/Analisis_Riesgos/pages/pdf/metodologia/4AnalisisycuantificaciondelRiesgo(AR)_es.pdf)>

• **Proyectos de Riego**

- MINAG- Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT)

2009 “Estudio de Perfil: Proyecto – Rehabilitación y Mejoramiento de la Irrigación Asillo”

- Municipalidad Distrital de Omacha

2012 “Estudio de Perfil: Proyecto – Construcción del Sistema de Riego por Aspersión Oscollopata, Distrito de Omacha- Paruro- Cusco”

• **Estudios**

- Consorcio Chankas

2016 “Estudio Hídrico del Proyecto de Riego: Instalación del Servicio de Agua del Sistema de Riego - Represa Huallpachamayo, Ccellcata En las Comunidades de Checchepampa - San Juan De Patahuasi - Huayana, del Distrito de Huayana Provincia de Andahuaylas – Apurímac”

ANEXOS

ANEXO N°1: PLAN DE TESIS

1. PLANEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Problema:

“Análisis Situacional Agropecuario de tres comunidades del distrito de Huayana, en la provincia de Andahuaylas, Apurímac, y propuesta de solución económica para el periodo 2017-2028”

1.2. Descripción:

A nivel regional Apurímac, aún se ubica en el grupo de los departamentos más pobres del Perú, debido principalmente a que también conforma el grupo de los que tienen los más bajos rendimientos agrícolas (a pesar que esta es su principal actividad económica), junto con Ayacucho y Huancavelica según el Minag. En las zonas alto andinas, la actividad agropecuaria se caracteriza por no reportar suficientes ingresos para la producción de la familia por lo que suele optar por actividades adicionales, como comercio, transformación artesanal de productos agropecuarios e incluso la migración. Es debido a esta situación que se hace necesaria la intervención de la sociedad o el estado que estudien alternativas de solución de estas comunidades a fin de considerar el estado actual de su actividad agropecuaria, sus carencias o limitaciones y la forma de superarlas.

La población asentada en la cuenca del Ccelccata entre las regiones suni y quechua, se caracterizan por tener también una economía dedicada a la actividad agropecuaria, constituyendo esta su principales fuente de ocupación y sustento; en lo referente a la actividad agrícola los cultivos preponderantes son la papa conformada por la diversidad de especies nativas, seguida del maíz, trigo y cebada.

Debido a la falta de agua y la baja aplicación de tecnologías productivas, los cultivos de esta comunidad sólo producen en una sola campaña anual, en el periodo de precipitaciones pluviales, y se caracterizan por poseer bajos rendimientos. Asimismo, existen terrenos agrícolas disponibles pero que no se explotan debido a la incertidumbre de contar con agua de riego que permita culminar la campaña agrícola. Es también esta falta de disponibilidad de agua la que imposibilita una segunda campaña que pudiera realizarse si se contase con mayor recurso hídrico.

Es por ello que se hace necesario el estudio de la productividad agropecuaria del área, a fin de proponer una alternativa que la aumente y que este incremento sea de beneficio de la comunidad; así como determinar los gastos adicionales con los que se incurriría con respecto a la actualidad.

Optimizando las condiciones de vida de esta población, se espera un significativo impacto en el comportamiento de los agentes socioeconómicos y su acceso a mejores condiciones de vida.

1.2.1 *Campo:* Facultad de Ciencias Económico Administrativas

Área: Ingeniería Comercial

Línea: Especialidad de Finanzas

1.2.2 *Tipo de problema:*

Prospectivo, puesto que se necesita realizar un conjunto de análisis y estudios sobre las condiciones técnicas, económicas y sociales de la realidad futura, con el fin de anticiparse a ello en el presente.

1.2.3 Variables

(a) Análisis de Variables:

- **Variable Dependiente:** Propuesta de solución económica
- **Variable Independiente:** Análisis Situacional Agropecuario

(b) Operacionalización de Variables:

Tabla 72: Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable	Sub-Variables	Indicadores	Sub-indicadores
VARIABLE INDEPENDIENTE: "Análisis Situacional Agropecuario"	- Beneficios Actuales de la comunidad, sin proyecto	- Valor Actual Neto de la Producción Agrícola sin proyecto a Precios de Sociales, expresados en (S/.)	- Área de cultivo , sin Proyecto (ha)
			- Costo de Producción Unitarios (S/./Ha), sin proyecto
			- Rendimientos (tn/ha), actuales, sin proyecto
			- Precio de Venta en chacra (S/./Kg.)
			- Población pecuaria destinada al mercado (unidades)
			- Costo de Producción unitario pecuario (S/Kg.)
	- Comparación Situacional Agrícola en los distritos de la provincia de Andahuaylas	- Valor Actual Neto de la Producción Pecuaria sin proyecto, a Precios de Sociales, expresados en (S/.)	- Rendimiento Pecuario (S/kg/Unid)
			- Precio de venta (S/Kg.)
			- Cosechas (ha)
			- Rendimientos (tn/ha)
		- Producción (tn)	
		- Número de Presas	

Tabla 73: Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable	Sub-Variables	Indicador	Sub-indicadores
VARIABLE DEPENDIENTE: "Propuesta de solución económica"	- Viabilidad Económica y análisis de sensibilidad del Proyecto.	- Valor Actual incremental del proyecto	- Valor Actual Neto incremental de la producción Agrícola, expresados en (S/.)
		- Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) de la propuesta	- Valor Actual Neto incremental de la producción Pecuaria, expresados en (S/.)
		- Ratio Beneficio / Costo	- Costos del Proyecto

1.2.4 Interrogantes Básicas

Variable Independiente:

- ¿A cuánto ascenderán los Beneficios actuales de la Producción Agrícola y Pecuaria en la situación sin proyecto de la comunidad?

- ¿Cuál será la situación agrícola de Huayana en cuanto a rendimientos, cosechas, producción y número de presas, con respecto a otros distritos?

Variable dependiente:

- ¿A cuánto ascenderán los Beneficios Incrementales de la Producción Agrícola y Pecuaria del Proyecto?
- ¿A cuánto ascenderán los Costos del Proyecto?
- ¿A cuánto ascenderá el valor del VANS y TIRS incrementales de la propuesta de solución económica?
- ¿Serán estos valores económica y socialmente rentables?
- ¿Será el valor de VANS sostenible si se somete a un Análisis de Riesgos?, y si no lo fuera ¿Cómo se podría mejorar la sostenibilidad?

1.3 Justificación:

La justificación es social, ya que la finalidad del estudio es determinar la rentabilidad económica-social que podría tener el proyecto en la zona de estudio, y de ser implementada esta debería mejorar el nivel de producción agropecuaria de las comunidades, las cuales podrán tener mayores ingresos económicos y de esta manera podrán mejorar sus niveles de vida. Además se considera que el departamento de Apurímac y la zona de estudio se encuentran catalogada según la INEI como una de las regiones de mayor pobreza del país; por lo que los nuevos profesionales estamos obligados moralmente a contribuir con el desarrollo de dichas regiones, a fin de disminuir los niveles de pobreza.

1.4 Objetivos

- **El Objetivo General:**
 - Determinar el grado de Rentabilidad a precios sociales y viabilidad de la propuesta de solución agropecuaria.
- **Objetivos Específicos :**
 - Identificar y cuantificar todos los elementos que conforman a los costos de Implementación del proyecto propuesto
 - Identificar y cuantificar todos los elementos que conforman a los Beneficios incrementales que generará el Proyecto.
 - Identificar la Variable Crítica del proyecto según los resultados del Análisis de Riesgo, y con esta dar una posibilidad de mejora.

1.5 Marco Teórico

1.5.1 Esquema Estructural

Esta parte se desarrollara en detalle en la tesis. Pero deberá tener las siguientes unidades:

Primera Unidad: Marco Teórico

1.1.-Definición de términos

- ❖ **Valor Actual Neto Económico (VANE) o Valor Actual Neto a Precios de Mercado (VANPM)**

El Valor Actual Neto a precios de mercado (VANPM) es una medida de la rentabilidad del proyecto de inversión pública, que permite estimar cuál es el beneficio o el costo que representa un proyecto para la institución ejecutora, a precios de mercado. El VANPM se estima sobre la base de los flujos de costos y beneficios a precios de mercado. (MEF 2005: 122)

Es necesario acotar que el VANE se determina a partir de una TASA PRIVADA DE DESCUENTO (TPD), la que es decretada por el MEF. (MEF-DGPM 2003: 72)

$$VANP = \sum_{t=0}^n \frac{FCP_t}{(1+TD)^t}$$

donde:

VANP: es el valor actual del flujo de costos y beneficios a precios de mercado, o valor actual neto a precios de mercado

FCP_t: es el flujo de costos y beneficios a precios de mercado del período t.

n: es el horizonte de evaluación del proyecto.

TD: es la tasa de descuento. Dado que en esta tarea se propone hacer una evaluación económica a precios de mercado, esta tasa no necesariamente será igual que la tasa social de descuento, TSD.

❖ Valor Actual Neto Social (VANS) o Valor Actual Neto a Precios Sociales (VANPS)

El Valor actual neto social (VANS) es una medida de la rentabilidad del proyecto de inversión pública, que estima cuál el valor actual que representa un proyecto para la institución ejecutora, a precios de sociales. Es necesario acotar que el VANS se determina a partir de una tasa social de descuento (TSD) decretada por el SNIP (MEF 2014: 211).

$$VACST = \sum_{t=1}^n \frac{FCST_t}{(1+TSD)^t}$$

donde:

VACST: es el valor actual del flujo de costos sociales totales

FCST_t: es el flujo de costos sociales totales del período t (incluyendo la liquidación)

n: es el horizonte de evaluación del proyecto (incluyendo la liquidación)

TSD: es la tasa social de descuento (ver págs. 141-2, págs. 26 y 27)

❖ Precios de Mercado o Precios Privados

Se refiere a los precios de todos los bienes y servicios que se incluirán en el proyecto incluyendo impuestos (MEF 2005: 106). Se incluyen además otras distorsiones al precio; tales como subsidios, monopolios, etc. (Soto 2008: 231)

❖ Precios sociales

“El precio social es el precio que existiría si no hubiese distorsiones (impuestos, subsidios, monopolio, monopsonio, etc.) en los mercados relacionados al bien que se está tratando”

Es por ello que, “en muchos casos, los precios privados no reflejan el verdadero valor de los bienes, el cual está dado por el precio social”.

Es posible determinar el precio social de un bien servicio, insumo o factor productivo corrigiendo al Precio de Mercado o Precio Privado del mismo, por medio de un factor de ajuste o Corrección que representa las distorsiones e imperfecciones del mercado pertinente.

Asimismo, “para aquellos costos en que no se tenga un factor de conversión y que estén afectos al IGV debe restársele el IGV” y, “para aquellos costos en que no se tenga un factor de conversión y no estén afectos al IGV deberá considerarse el precio privado sin modificaciones”. (MEF-DGPM 2003: 74).

❖ Tasa Interna de Retorno

“Es una tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido en el proyecto”, por lo que “Representa el máximo costo que el inversionista podría pagar por el capital prestado”, ya que con esta tasa obtendrían un VAN igual a cero.

(WALTER AGUIRRE ABUHADBA s.f.: 13)

Es por ello que se considera a un proyecto rentable cuando su TIR es superior a la tasa de descuento que se usa como referencia para realizar la evaluación.

La Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) difiere de la Tasa Interna de Retorno Social (TIRS), en que la TIRE se obtiene en base a la Evaluación Económica o evaluación con precios de mercado; y la TIRS se obtiene en base a la Evaluación Social o evaluación con precios sociales. (MEF-DGPM 2003: 121)

❖ **Cedula de cultivo**

“Es la planificación de los cultivos a implantarse en un área determinada en función a las condiciones climáticas, periodo de desarrollo de los cultivos, y la disponibilidad de agua” (Chavarri, s.f.:9)

Según las especificaciones del SNIP, en la elaboración de una cédula de cultivo debe quedar clara la separación entre las hectáreas que el proyecto mejora de las hectáreas que el proyecto incorpora (MEF 2003: 52).

❖ **Valor Neto de la Producción**

“El VNP es la sumatoria de los ingresos obtenidos por la comercialización de la producción, descontando los costos de producción agrícola y pecuaria, sólo en el área bajo riego.” (PROAGRO 2008: 12)

“La diferencia del Valor Neto de la Producción Agropecuaria con Proyecto menos el Valor Neto de la Producción Agropecuaria Optimizada (sin proyecto), da el incremento en el Valor Neto de la Producción”. (MEF 2006: 53)

Según la Guía Metodológica del MEF (2003), el cálculo del VPN es el siguiente:

VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN	-	COSTO TOTAL	=	VALOR NETO DE PRODUCCIÓN
------------------------------	---	----------------	---	-----------------------------

Y el Valor Bruto de Producción se calcula:

RENDIMIENTO POR HECTÁREA	x	NÚMERO DE HECTÁREAS	x	PRECIO DEL CULTIVO	x	% AL MERCADO	=	VBP
-----------------------------	---	------------------------	---	-----------------------	---	-----------------	---	-----

❖ **Situaciones en la Evaluación.**

Son situación sin Proyecto, Situación Optimizada y Situación con Proyecto.

Estas situaciones son consideradas debido a que, de acuerdo con la definición de la Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos elaborada por el MEF, “el análisis de todos los costos y beneficios del proyecto se realiza en TÉRMINOS INCREMENTALES, es decir cuánto más cuesta implementar un proyecto respecto a uno que se encuentra actualmente en ejecución o cuánto más van a ganar los productores agropecuarios por la implementación del proyecto respecto de lo que actualmente ganan” (MEF-DGPM 2003: 103)

Es por ello que para realizar la Evaluación del Proyecto, dependiendo de las características de la intervención se empleará la situación optimizada o la situación sin proyecto; y se la contrastará con la situación con proyecto (MEF2006: 86)

➤ **Situación sin Proyecto**

Es aquella en la que no se realiza ningún proyecto para mejorar la situación del lugar. La Situación Sin Proyecto se encuentra relacionada con la definición de la situación actual en el área del PIP.

Incluye los costos sin proyecto (son aquellos que asumen los agricultores por la operación y mantenimiento del sistema de riego actual que pudiese existir y); los rendimientos actuales de los cultivos, costos actuales de producción, el precio que reciben en la actualidad la organización de productores por la venta de sus cultivos (crianzas), y la parte de la producción que es actualmente dedicada a la comercialización. (MEF-DGPM 2003: 103)

➤ **Situación Optimizada**

Se define la situación actual optimizada, como aquella situación mejor que se puede alcanzar en un futuro cercano, a partir de una serie de cambios que modifiquen la situación actual, sin que se solucione la causa principal identificada (la solución del déficit de agua para riego).

“Una situación optimizada no debe ser exagerada ni optimista, es decir que no se puede esperar que una hectárea con rendimiento 10 pase a tener 50. La idea de optimizar una situación se refiere a la puesta en marcha de programas de asistencia técnica que mejoren determinadas labores culturales de campo para elevar un poco los rendimientos y de ser posible, reducir los costos de producción”. (MEF-DGPM 2003: 106)

➤ **Situación con Proyecto**

Es aquella en la que se pone en marcha el Proyecto. Esta situación, consiste en proyectar todos los costos en los que se incurrirá una vez ejecutado el PIP (costos de inversión, mantenimiento y operación del nuevo sistema de riego); así como las mejoras que se producirán debido al proyecto; tales como en los rendimientos de los cultivos, mejores precios para los productores, y nuevos porcentajes de la producción que serán destinados al mercado.

Segunda Unidad: Diseño de Estudio

UNIDAD I: METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR EL PROYECTO

CAPÍTULO I: Antecedentes que Motivaron el Proyecto

CAPÍTULO II: Metodología para la Inversión del Proyecto

UNIDAD II: METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR EL PROYECTO

CAPÍTULO II: Identificación

CAPÍTULO III: Formulación del Proyecto

CAPÍTULO III: Evaluación del Proyecto

UNIDAD III: OPTIMIZACIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO IV: Comercialización

CAPÍTULO V: Simulación Montecarlo

UNIDAD III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
CAPÍTULO VI: Conclusiones y Recomendaciones



1.5.2 Referencias Bibliográficas

- **Textos**

-SOTO CAÑEDO, Carlos Alberto
2008 Preparación de Proyectos de Inversión según el Sistema Nacional de Inversión Pública .Primera Edición .Lima: Instituto Pacifico S.A.C.

-ANDRADE ESPINOZA, Simón
2008 Proyectos de Inversión Pública .Primera Edición .Lima: Editorial Andrade.

- **Páginas Web**

- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) - Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM)

2003 “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos”. En: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) . Fecha de Consulta: 16/08/2015. <
http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=1082&Itemid=100891&lang=es>

- Ministerio de Agricultura -Programa Subsectorial de Irrigaciones

2006 “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Tecnificado a Nivel Parcelario”. En: programa subsectorial de irrigaciones. Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<http://www.psi.gob.pe/docs/%5Cbiblioteca%5Cguias%5Cguia_de_elaboracion_y_evaluacion_del_perfil.pdf>

- Ministerio de Economía y Finanzas

2006 “Portafolio de Proyectos de Inversión Pública: Material para la Capacitación a Gobiernos Locales: Guías y Casos Prácticos”.. En: Universidad Nacional Agraria la Molina. Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:v-E88tYgdYgJ:tarwi.lamolina.edu.pe/~jucarojas/INFRAESTRUCTURA%2520DE%2520ORIEGO%2520MENOR%2520-2520CASO%2520PRACTICO%2520Y%2520PLANTILLA.doc+&cd=10&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>>

2005 “Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública, Educación, a nivel de Perfil”. En: Academia.edu. Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<http://www.academia.edu/6645535/Direcci%C3%B3n_General_de_Programaci%C3%B3n_Multianual_del_Sector_P%C3%BAblico>

2014 “Guía general para identificación formulación y evaluación social, de proyectos de inversión pública a nivel de perfil”. En: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2015/Guia-general-para-identificacion.pdf>

- Programa de Desarrollo Agropecuario Sostenible (PROPAGRO)

2008 “Efectos del Riego en los ingresos de las familias campesinas” En: Biblioteca Virtual de la Cooperación Alemana con Bolivia. Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<<http://www.bivica.org/upload/riegos-efectos-familias-campesinas.pdf>>

- AGUIRRE ABUHADBA , Walter

s.f. “Evaluación de Proyectos”. En: planeamiento y gestión. Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:BbA3bD6ftlYJ:www.planeamientoygestion.com.pe/consultoria/images/stories/herramientas/proyectos/Evaluacion.ppt+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>>

-CHÁVARRI VELARDE, Eduardo

s.f. “Evapotranspiración”. En: Universidad Nacional Agraria la Molina. Fecha de Consulta: 16/08/2015.
<http://tarwi.lamolina.edu.pe/~echavarri/clase_vii_evapotranspiracion_def.pdf>

1.5.3 Antecedentes Investigativos

- MINAG- Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT)
2009 “Estudio de Perfil: Proyecto – Rehabilitación y Mejoramiento de la Irrigación Asillo”

Es un estudio que trata sobre un proyecto que busca mejorar la producción agropecuaria e incrementar los rendimientos de los cultivos en la irrigación Asillo, a través de la instalación de una infraestructura de riego compuesta de obras de captación, embalse, conducción, y distribución.

- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Ing. Víctor L. Guzmán Fajardo
2011 “Valuación de Terrenos Rústicos y Cultivos”

Es una propuesta de estudio de cómo se debe hacer la tasación de terrenos agrícolas en base a su productividad. Pone en énfasis que la metodología utilizada es de uso general para medir la productividad de este tipo de terrenos; por lo que esta puede utilizarse para determinar la situación actual de un campo de cultivo

1.6 Hipótesis

Dado el análisis situacional agropecuario de las tres comunidades del distrito de Huayana, es probable que se plantee una propuesta viable de solución económica que mejore su producción agropecuaria.

2. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

2.1. Técnicas de Recolección de Datos

Recolección de fuentes secundarias provenientes de los estudios multidisciplinarios civiles hechos por el consorcio Chanckas así como validaciones de algunos datos. Se obtuvo la mayor parte de información de Entidades Públicas como Dirección la Dirección Sub Regional Agraria Andahuaylas y la INEI.

2.2. Instrumentos de Medición

Los instrumentos para la recolección de fuentes secundarias son: información recopilada por las encuestas del consorcio Chanckas, mapas conceptuales, cuadros estadísticos y Guías metodológicas del MEF; con énfasis en el uso de la “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos”, aprobada mediante Resolución Directoral N° 006-2003-EF-68.01 de la Dirección General de

Programación Multianual del Sector Público, que es la que actualmente se utiliza en la formulación y evaluación de este tipo de proyectos.

2.3. Campo de Verificación

2.3.1 *Ámbito:* Perú

2.3.2 *Temporalidad:* 2015

2.4. Estrategia de recolección de datos

- Nosotros los graduandos participamos como integrantes del equipo de trabajo del Consorcio Chanckas, en lo que respecta al tema de Formulación y Evaluación Económico-Social; siendo que en este equipo multidisciplinario se nos proporcionan los detalles técnicos económicos de las obras civiles.
- Para la recolección de datos en fuentes secundarias:
 - Se obtendrá información necesaria para la formulación del proyecto de entidades públicas como el ministerio de agricultura, INEI, municipios, entidades privadas como ONGS; en Andahuaylas.
 - Se usará la información levantada por la encuesta realizada por el consorcio Chanckas a las comunidades del ámbito del estudio.
 - Uso de internet (Con énfasis en la consulta y obtención de información proveniente de Páginas Web de Instituciones Estatales, tales como el MEF), y adquisición de libros referidos a SNIP; en lo que se refiere a la especificación de metodologías y directrices.

2.5. Recursos necesarios

2.5.1 *Humanos*

Investigador: Graduandos

Asesor: Profesor, o técnico especializados en Proyectos de Inversión Pública.

2.5.2 *Materiales:* Computadoras, Internet.

2.5.3 *Financiamiento:*

- a) Recursos propios,
- b) Costos por la obtención de información y base de datos : Proporcionados por el Consorcio Chanckas

2.6. Cronograma:

TIEMPO ACTIVIDADES (por quincena)	Mayo				Junio					
	21	24	27	31	1	10	15	16	18	25
Redacción del Plan de Tesis	■	■								
Presentación del Plan de investigación			■	■						
Aceptación e inscripción del Plan de Investigación			■	■						
Búsqueda más profunda de Información			■	■						
Redacción del Marco Teórico - CAP 1 Aspectos Generales					■					
Redacción del Marco Teórico - CAP 2 Formulación					■	■				
Redacción del Marco Teórico - CAP 3 Evaluación						■	■	■		
Redacción de Introducción								■		
Redacción de conclusiones								■		
Presentación del borrador de tesis									■	
Lectura y calificación por asesores										■



ANEXO N°2: PRESUPUESTO DE EXPEDIENTE TECNICO

RUBRO	TOTAL PRECIOS MERCADO	Factor de Corrección	TOTAL PRECIOS SOCIALES
COSTO TOTAL DE ESTUDIOS	1,451,193.40	0.93	1,343,697.59
Resumen:			
(a) : PERSONAL	448,297.38		
(b) : BIENES Y SERVICIOS	584,659.35		
(c) : GASTOS GENERALES	93,572.51		
(d) : UTILIDAD	103,295.67		
(d) : IGV	221,368.48		
TOTAL	1,451,193.40		

ESTRUCTURA MODELO DE PRESUPUESTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	MES	MENSUAL	PARCIAL	SUB TOTAL
1.00	PROFESIONALES ESPECIALISTAS						293,751.93
1.01	JEFE DE PROYECTO	mes	1.00	4.00	14,545.45	58,181.82	
1.02	ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA	mes	1.00	3.00	10,909.09	32,727.27	
1.03	ESPECIALISTA EN GEOLOGÍA - GEOTECNIA	mes	1.00	3.00	10,909.09	32,727.27	
1.04	ESPECIALISTA EN DISEÑO DE PRESAS	mes	1.00	2.00	10,909.09	21,818.18	
1.05	ESPECIALISTA EN DISEÑO DE SISTEMA DE RIEGO	mes	1.00	3.00	10,909.09	32,727.27	
1.06	ESPECIALISTA EN DISEÑO ELECTROMECÁNICO	mes	1.00	1.00	10,909.09	10,909.09	
1.07	ESPECIALISTA EN PRESUPUESTOS Y METRADOS	mes	1.00	3.00	8,050.85	24,152.54	
1.08	ESPECIALISTA EN AGROLOGÍA	mes	1.00	2.00	8,050.85	16,101.69	
1.09	NEGOCIOS	mes	1.00	2.00	8,050.85	16,101.69	
1.10	ESPECIALISTA EN ANÁLISIS DE RIESGO Y DESASTRE	mes	1.00	2.00	8,050.85	16,101.69	
1.11	PÚBLICA	mes	1.00	2.00	8,050.85	16,101.69	
1.12	ESPECIALISTA EN ASPECTOS SOCIALES	mes	1.00	2.00	8,050.85	16,101.69	
2.00	PERSONAL TÉCNICO						154,545.45
2.01	TÉCNICO TOPOGRAFÍA	mes	2.00	3.00	5,454.55	32,727.27	
2.02	TECNICO CAD	mes	2.00	3.00	5,454.55	32,727.27	
2.03	TECNICO SIG	mes	1.00	3.00	5,454.55	16,363.64	
2.04	ASISTENTE DE METRADOS Y PRESUPUESTOS	mes	2.00	3.00	4,545.45	27,272.73	
2.05	AUXILIAR EN TOPOGRAFÍA	mes	4.00	2.00	2,272.73	18,181.82	
2.06	SECRETARIA	mes	1.00	3.00	2,272.73	6,818.18	
2.07	CHOFER	mes	3.00	3.00	2,272.73	20,454.55	
3.00	BIENES Y SERVICIOS						584,659.35
3.10	ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA						
3.1.1	EMBALSE DE LAS PRESAS	Ha	140.00	1.00	45.45	6,363.64	
3.1.2	CANAL DE CONDUCCIÓN Y SECUNDARIOS	Km.	45.00	1.00	1,409.09	63,409.09	
3.1.3	BATIMETRIA	Ha	-	1.00	772.73	-	
3.1.4	VÍAS DE ACCESO	Km.	21.40	1.00	1,409.09	30,154.55	
3.1.4	MATERIALES (PINTURA, ESTACAS, FIERRO Y YESOS)	Glb.	1.00	1.00	9,200.00	9,200.00	
3.20	ESTUDIOS HIDROLÓGICOS						
3.2.1	ADQUISICIÓN DE DATOS HIDRO-METEREOLÓGICOS	Glb.	1.00	1.00	3,813.56	3,813.56	
3.2.2	FOTOGRAFÍAS AEREAS, IMÁGENES SATELITALES	Glb.	1.00	1.00	750.00	750.00	
3.2.3	DISPONIBILIDAD HÍDRICA	Glb.	1.00	1.00	192.00	192.00	
	ANÁLISIS DE AGUA CON FINES AGRICOLAS						
3.2.4	BORO.	Und.	2.00	1.00	52.50	105.00	
3.2.5	MANGANESO	Und.	8.00	1.00	21.00	168.00	
3.2.6	ELEMENTOS PESADOS; PLOMO, CADMIO, CROMO.	Und.	6.00	1.00	21.00	126.00	
3.2.7	NITRATOS	Und.	2.00	1.00	35.00	70.00	
3.2.8	TURBIDEZ	Und.	8.00	1.00	35.00	280.00	
3.2.9	ANÁLISIS FISICO - QUIMICO DEL AGUA	Und.	2.00	1.00	308.00	616.00	

ESTRUCTURA MODELO DE PRESUPUESTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	MES	MENSUAL	PARCIAL	SUB TOTAL
3.30	ESTUDIO GEOLÓGICO, GEOTECNICO Y GEOFISICO						
3.3.1	GEOLOGIA LOCAL Y REGIONAL						
	FOTOGRAFÍAS AEREA, IMÁGENES SATELITALES	Glb.	1.00	1.00	500.00	500.00	
3.3.2	OBRA DEL LUGAR						
	EMBALSE Y EJE DE LA PRESA	Pto.	10.00	1.00	200.00	2,000.00	
	OBRAS DE ARTE HIDRÁULICAS	Pto.	20.00	1.00	100.00	2,000.00	
	CANAL DE RIEGO	Pto.	31.00	1.00	100.00	3,100.00	
	RESERVORIOS	Pto.	4.00	1.00	100.00	400.00	
3.3.3	ANÁLISIS LABORATORIO C/U CALICATA						
	PRESA Y OBRA DE ARTE)	Und.	6.00	1.00	1,500.00	9,000.00	
	INDICACIÓN GEOLÓGICA)	Und.	8.00	1.00	1,500.00	12,000.00	
	KM	Und.	31.00	1.00	350.00	10,850.00	
	PERFORACIONES DIAMANTINA	ml	180.00	1.00	932.20	167,796.61	
	ENSAYO DE ROCAS (ESTRIBOS Y BASAMENTOS)	Und.	6.00	1.00	100.00	600.00	
	ENSAYO DE ESTANQUEDAD DE VASO DE PRESA	Und.	2.00	1.00	1,200.00	2,400.00	
	ENSAYO DE PERMEABILIDAD EN EJE DE PRESA	Und.	12.00	1.00	1,084.75	13,016.95	
3.3.4	CONCRETO						
	TERRAPLÉN	Und.	4.00	1.00	175.00	700.00	
	ENSAYO CANTERA DE ROCAS (02 CANTERAS)	Und.	4.00	1.00	900.00	3,600.00	
	ENSAYO CANTERA DE AGREGADOS (02CANTERAS)	Und.	4.00	1.00	1,200.00	4,800.00	
3.3.5	ESTUDIO GEOFISICO						
	SONDAJES GEOFISICOS Y SISMICOS	Und.	8.00	1.00	3,508.77	28,070.18	
3.40	ESTUDIO AGROLÓGICO						
3.4.1	APERTURA Y CERRADO DE CALICATAS	Pto.	30.00	1.00	100.00	3,000.00	
3.4.2	AGRICULTURA						
	BORO.	Und.	30.00	1.00	35.00	1,050.00	
	CIC	Und.	30.00	1.00	70.00	2,100.00	
	ANIONES, CATIONES SOLUBLES, YESO SOLUBLE Y	Und.	30.00	1.00	122.50	3,675.00	
	APARENTE, TEXTURA	Und.	30.00	1.00	17.50	525.00	
	MANGANESO	Und.	30.00	1.00	84.00	2,520.00	
	ELEMENTOS PESADOS; PLOMO, CADMIO, CROMO.	Und.	30.00	1.00	105.00	3,150.00	
3.50	ESTUDIO AGRO SOCIOECONÓMICO						
3.5.1	DEFINICIÓN DEL PROYECTO	Und.	2.00	1.00	1,636.36	3,272.73	
3.5.2	(INCLUYE ENCUESTADORES)	Glb.	1.00	1.00	1,636.36	1,636.36	
3.60	ESTUDIO DE ANÁLISIS DE RIESGO Y DESASTRES						
3.6.1	(INCLUYE ENCUESTADORES)	Glb.	2.00	1.00	1,636.36	3,272.73	
3.6.2	DEFINICIÓN DE RIESGOS	Und.	1.00	1.00	1,818.18	1,818.18	
3.70	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL						
3.7.1	ESTUDIO SEMI DETALLADO DE IMPACTO AMBIENTAL	Glb.	1.00	1.00	24,576.27	24,576.27	
3.80	ESTUDIO DE ASPECTOS SOCIALES						
3.8.1	ADQUISICIÓN DE DATOS CATASTRÁLES - SUNARP	Glb.	1.00	1.00	3,181.82	3,181.82	
3.8.2	TALLER DE SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN	Glb.	2.00	1.00	2,272.73	4,545.45	
3.90	INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE						
3.9.1	HOSPEDAJE)	mes	2.00	1.00	12,711.86	25,423.73	
3.9.2	ALQUILER DE MOVILIDAD INCL. COMBUSTIBLE	mes	4.00	3.00	5,932.20	71,186.44	
3.9.3	PASAJES AÉREOS	Und.	20.00	3.00	423.73	25,423.73	
3.9.4	PASAJES TERRESTRES	Und.	24.00	3.00	127.12	9,152.54	
3.10	ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA - TRAMITACIÓN DEL CIRA						
3.9.1	ARQUEOLÓGICOS	Und.	1.00	1.00	6,355.93	6,355.93	
3.11	ESTUDIO DE LINEA BASE						
3.9.1	ELABORACIÓN DE LINEA BASE DEL PROYECTO	Und.	1.00	1.00	12,711.86	12,711.86	
4.00	COSTO DIRECTO (1+2+3)						1,032,956.73
5.00	GASTOS GENERALES						93,572.51
	ALQUILER DE EQUIPO DE COMPUTO	mes	4.00	3.00	311.83	3,742.01	
	ALQUILER DE OFICINA	mes	1.00	3.00	2,542.37	7,627.12	
	UTILES DE ESCRITORIO EN GENERAL	mes	1.00	3.00	6,779.66	20,338.98	
	SEGUROS Y MEDICAMENTOS	Glb.	1.00	1.00	8,474.58	8,474.58	
	FLETE Y TRASPORTE DE QUIPO MEDIANO	mes	3.00	3.00	5,932.20	53,389.83	
6.00	UTILIDAD (10% CD)						103,295.67
7.00	SUB TOTAL (4+5+6)						1,229,824.92
8.00	IGV 18 %						221,368.48
	TOTAL (7+8)						1,451,193.40

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

ANEXO N°3: PRESUPUESTO DE INFRAESTRUCTURA

Item	Descripción	TOTAL A PRECIOS PRIVADOS S/.	F.C.	TOTAL A PRECIOS SOCIALES S/.
2.1	Mano de Obra Calificada	5,510,898.26	0.93	5,102,683.57
2.2	Mano de Obra No Calificada	3,056,137.45	0.41	1,253,016.36
2.3	Bienes No Transables	30,245,689.59	0.85	25,631,940.33
	TOTAL	38,812,725.30		31,987,640.26

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	TOTAL A PRECIOS PRIVADOS S/.	MANO DE OBRA		Bienes No Transables	TOTAL A PRECIOS SOCIALES S/.
					Calificada	No Calificada		
1	CONSTRUCCIÓN PRESA HUALLPACHAMAYO	UND	1	17,297,766.79	1,882,144.28	1,548,454.30	13,867,168.21	14,129,429.91
2	CANALES ADUCTOR	KM	2.0	533,156.71	49,947.17	42,915.28	440,294.26	436,973.38
3	CANAL DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL	KM	24.9	5,046,535.07	472,769.36	406,209.73	4,167,555.98	4,136,122.50
4	SIFÓN	KM	6.1	3,493,899.45	328,426.55	279,511.96	2,885,960.95	2,864,428.17
5	RESERVORIO HUAYANAORCCO	UND	1	314,424.65	29,455.92	25,308.92	259,659.81	257,701.34
6	CANALES LATERALES	KM	10.5	1,188,912.32	111,379.65	95,698.88	981,833.79	974,428.38
	COSTO DIRECTO OBRAS (CD)			27,874,694.99	2,874,122.93	2,398,099.07	22,602,473.00	22,799,083.68
7	UTILIDAD (8 % CD)			2,229,975.60	229,929.83	191,847.93	1,808,197.84	1,823,926.69
8	GASTOS GENERALES (10% CD)			2,787,469.50	1,566,200.00	0.00	1,221,269.50	2,485,159.34
	Sub-Total			32,892,140.09	4,670,252.76	2,589,946.99	25,631,940.33	27,108,169.71
9	IGV (18% ST)			5,920,585.22	840,645.50	466,190.46	4,613,749.26	4,879,470.55
					0.54			
	TOTAL			38,812,725.30	5,510,898.26	3,056,137.45	30,245,689.59	31,987,640.26

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

ANEXO N°4: PRESUPUESTO DE CAPACITACIÓN

RUBRO	TOTAL PRECIOS MERCADO	Factor de Corrección	TOTAL PRECIOS SOCIALES
CURSO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	112,085.80	0.93	103,783.15
CURSOS DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADE	32,799.00	0.93	30,369.44

Presupuesto de: Cursos de Transferencia Tecnológica en Manejo de Cultivos (s/.)

Item	Descripción	Unidad	Metas	C. Unitario S/.	Costo Total a Precios Privados S/.
01.00.00	Formación oficina de asistencia técnica				37,600.00
01.01.00	Capacitadores	UND	3.00	2,800.00	8,400.00
01.02.00	Adquisición de equipos de oficina	GLB	4.00	3,800.00	15,200.00
01.03.00	Adquisición de materiales de oficina	GLB	4.00	2,500.00	10,000.00
01.04.00	Gastos corrientes	GLB	2.00	2,000.00	4,000.00
02.00.00	Información y divulgación				2,000.00
02.01.00	Elaboración de boletines informativos y divulgativos	UND	2.00	1,000.00	2,000.00
03.00.00	Diagnóstico Situacional				4,085.80
03.01.00	Elaboración de materiales para diagnóstico situacional	UND	2.00	1,000.50	2,001.00
03.02.00	Diagnóstico situacional	UND	2.00	1,042.40	2,084.80
04.00.00	Ejecución de sensibilización y capacitación				68,400.00
04.01.00	<u>Charlas de capacitación</u>				58,800.00
04.01.01	Charlas de capacitación en uso y gestión eficiente del recurso hídrico	UND	8.00	1,050.00	8,400.00
04.01.02	Charlas de capacitación en manejo y conservación de suelos	UND	8.00	1,050.00	8,400.00
04.01.03	Charlas de capacitación en buenas prácticas agrícolas	UND	8.00	1,050.00	8,400.00
04.01.04	Charlas de capacitación en agricultura Mantenimiento de Pastos	UND	8.00	1,050.00	8,400.00
04.01.05	Charlas de manejo ganadero	UND	8.00	1,050.00	8,400.00
04.01.06	Capacitación en Inseminación Artificial	UND	8.00	1,050.00	8,400.00
04.01.07	Charlas de Instalación de centros productivos	UND	8.00	1,050.00	8,400.00
04.02.00	<u>Visitas de campo</u>				9,600.00
04.02.01	Visitas de campo en uso y gestión eficiente del recurso hídrico	UND	6.00	400.00	2,400.00
04.02.02	Visitas de campo en manejo y conservación de suelos	UND	6.00	400.00	2,400.00
04.02.03	Visitas de campo en buenas prácticas agrícolas y ganaderas	UND	6.00	400.00	2,400.00
04.02.04	Visitas de campo para el manejo de Piscigranjas	UND	6.00	400.00	2,400.00
	COSTO DIRECTO				112,085.80

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

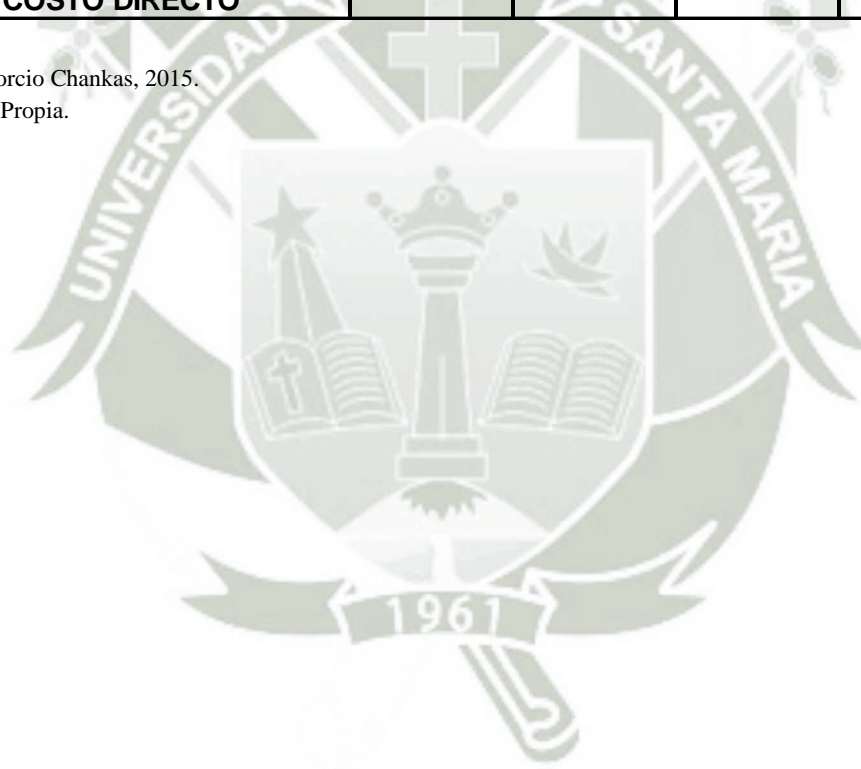
Elaboración: Propia.

Presupuesto de: Cursos de Fortalecimiento de Capacidades en Organización y Gestión de Recursos Hídricos (S/.)

Item	Descripción	Unidad	Metas	C. Unitario S/.	Costo Total a Precios Privados S/.
01.00.00	Fortalecimiento de la Organización de Comites de Riego				16,800.00
01.01.00	Organización y normatividad	Taller	3.00	1,850.00	5,550.00
01.02.00	Legislación de Agua	Curso	3.00	1,250.00	3,750.00
01.03.00	Funciones Diregenciales	Curso	3.00	1,250.00	3,750.00
01.04.00	Manejo administrativo y organización de regantes	Curso	3.00	1,250.00	3,750.00
02.00.00	Distribución Tecnológica				15,999.00
02.01.00	Distribución de agua	Taller	3.00	1,250.00	3,750.00
02.02.00	Recurso hídrico y riego adecuado	Taller	3.00	1,250.00	3,750.00
02.03.00	Mantenimiento del sistema de riego	Curso	3.00	1,250.00	3,750.00
02.04.00	Consecuencias de la falta de mantenimiento de áreas irrigadas	Curso	3.00	1,583.00	4,749.00
	COSTO DIRECTO				32,799.00

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.



ANEXO N°5: PRESUPUESTO DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

RUBRO	TOTAL PRECIOS MERCADO	Factor de Corrección	TOTAL PRECIOS SOCIALES
COSTO TOTAL DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	361,212.85	0.93	334,456.34
COSTO TOTAL DE RIESGOS	21,186.44	0.93	19,617.07

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL PRECIOS MERCADO
01	MITIGACION AMBIENTAL				S/. 361,212.85
01.01	MITIGACION AMBIENTAL				S/. 160,712.85
01.01.01	MONITOREOS Y MEDICIONES				S/. 24,752.85
01.01.01.01	MONITOREO REGULAR DE CALIDAD DEL AGUA	glb	1	2,002.85	2,002.85
01.01.01.02	MONITOREO DAR Y ESTÁTICO	glb	1	1,750.00	1,750.00
01.01.01.03	MONITOREO REGULAR DE CALIDAD DEL AIRE	glb	1	1,500.00	1,500.00
01.01.01.04	MONITOREO DAR Y CINÉTICO	glb	1	1,500.00	1,500.00
01.01.01.05	MONITOREO ARQUEOLOGICO	glb	1	3,000.00	3,000.00
01.01.01.06	MONITOREO COMPARTIDO CON COMUNIDADES	glb	1	3,000.00	3,000.00
01.01.01.07	CALIBRACIÓN DE EQUIPOS	glb	1	3,750.00	3,750.00
01.01.01.08	MONITOREO DE PIEZOMETROS	glb	1	3,750.00	3,750.00
01.01.01.09	MONITOREO BIOLÓGICO MONITOREO BIOLÓGICO	glb	1	4,500.00	4,500.00
01.01.02	MANEJO DE RESIDUOS				39,510.00
01.01.02.01	DEPOSITOS DE RESIDUOS	glb	1	4,510.00	4,510.00
01.01.02.02	CONTRATO EPS PARA GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL	glb	1	10,000.00	10,000.00
01.01.02.03	SERVICIO DE EPS PARA GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL	glb	1	25,000.00	25,000.00
01.01.03	GASTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL				16,250.00
01.01.03.01	IMPLEMENTACION DOCUMENTARIA	glb	1	3,000.00	3,000.00
01.01.03.02	MANTENIMIENTO	glb	1	5,750.00	5,750.00
01.01.03.03	CAPACITACIONES AMBIENTALES	glb	1	7,500.00	7,500.00
01.01.04	GASTOS VARIOS MEDIO AMBIENTE				4,700.00
01.01.04.01	BANDEJAS DE CONTENCIÓN PARA HIDROCARBUROS	glb	1	1,200.00	1,200.00
01.01.04.02	KIT DE EMERGENCIA Y PAÑOS ABSORBENTES	glb	1	3,500.00	3,500.00
01.01.05	PLAN DE CIERRE				72,000.00
01.01.05.01	RESTAURACION DE CANTERAS	glb	1	20,000.00	20,000.00
01.01.05.02	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	glb	1	22,500.00	22,500.00
01.01.05.03	RESTAURACION DE ÁREAS AFECTADAS	glb	1	29,500.00	29,500.00
01.01.06	PROGRAMA DE CONTINGENCIA				3,500.00
01.01.05.02	VOLCADURA DE CISTERNA DE HIDROCARBUROS	glb	1	3,500.00	3,500.00
01.02	CAPACITACION Y MANTENIMIENTO				S/. 55,000.00
01.02.01	CAPACITACION Y MANTENIMIENTO	glb	1	55,000.00	55,000.00
01.03	RELACIONES COMUNITARIAS				S/. 145,500.00
01.03.01	COMPENSACION SOCIAL	glb	1	120,000.00	120,000.00
01.03.02	CONVENIO CON COMUNICADES	glb	1	25,500.00	25,500.00
02	MITIGACION DE RIESGO				S/. 21,186.44
02.01	MITIGACION DE RIESGO				S/. 21,186.44
02.01.01	MITIGACION DE RIESGO	glb	1	21,186.44	21,186.44
COSTO TOTAL					S/. 382,399.29

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

ANEXO N°6: PRESUPUESTO DE OPERACIÓN

Item	CONCEPTO	UND. MED.	CANT.	COSTO UNIT.	Costo Total a Precios Privados S/.	Factor de Ajuste	Costo Total a Precios Sociales S/.
1.10	MANO DE OBRA				21,600.00		8,856.00
1.1.1	Tomero controlador	personal (2)	4	5,400.00	21,600.00	0.41	8,856.00
1.20	EQUIPAMIENTO Y MATERIALES DURADEROS				700.00		593.22
1.2.1	Pala	unidad	10	35.00	350.00	0.85	296.61
1.2.2	Pico	unidad	10	35.00	350.00	0.85	296.61
1.30	VESTUARIO				375.00		317.80
1.3.1	mochila porta equipos y herramientas	unidad	3	30.00	90.00	0.85	76.27
1.3.2	Mameluco	unidad	3	45.00	135.00	0.85	114.41
1.3.3	Botas	par	3	30.00	90.00	0.85	76.27
1.3.4	Casco	unidad	3	20.00	60.00	0.85	50.85
1.40	INSUMOS				570.00		483.05
1.4.1	cuaderno de campo	unidad	6	10.00	60.00	0.85	50.85
1.4.2	libro de actas	unidad	3	25.00	75.00	0.85	63.56
1.4.3	papel bond	millar	3	25.00	75.00	0.85	63.56
1.4.4	botiquin de primeros auxilios	unidad	2	180.00	360.00	0.85	305.08
1.50	OTROS GASTOS				6,000.00		5,084.75
1.5.1	Impresvistos	mes	12	500.00	6,000.00	0.85	5,084.75
COSTO TOTAL					29,245.00		15,334.81

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

ANEXO N°7: PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO

Item	ACTIVIDADES	UND. MED.	CANT.	COSTO UNIT.	Costo Total a Precios Privados	COSTO PARCIAL	COSTO SOCIAL
1.00	Mantenimiento preventivo						
1.10	Mano obra				4,800.00		1,968.00
1.1.1	Limpieza de presa, bocatoma y canal principal	jornal	24.00	50.00	1,200.00	0.41	492.00
1.1.2	Encausamiento de curso de agua	jornal	24.00	50.00	1,200.00	0.41	492.00
1.1.3	Engrasada de compuertas canales y otros	jornal	24.00	50.00	1,200.00	0.41	492.00
1.1.4	Repintado de compuertas y barandas	jornal	24.00	50.00	1,200.00	0.41	492.00
1.20	Insumos				3,300.00		2,796.61
1.2.1	Pintura anticorrosiva	gln	10.00	50.00	500.00	0.85	423.73
1.2.2	Pintura esmalte	lbs	10.00	3.50	35.00	0.85	29.66
1.2.3	Grasa para compuertas	unid	5.00	3.00	15.00	0.85	12.71
1.2.4	Brocha	gln	10.00	14.00	140.00	0.85	118.64
1.2.5	Thiner	kg	100.00	4.00	400.00	0.85	338.98
1.2.6	Alambre nro8 y 16	kg	30.00	3.50	105.00	0.85	88.98
1.2.7	Clavos 3 y 4	bis	50.00	25.00	1,250.00	0.85	1,059.32
1.2.8	Cemento portand tipo IP X 42.5kg	global	1.00	400.00	400.00	0.85	338.98
1.2.9	Insumos de soldadura(electrodos y otros)	lbs	10.00	3.50	35.00	0.85	29.66
1.2.10	Asfalto RC 250	gln	10.00	39.00	390.00	0.85	330.51
1.2.11	Arena Fina	unid	10.00	3.00	30.00	0.85	25.42
1.30	Equipamiento y Materiales Duraderos				900.00		762.71
1.3.1	Herramientas manuales (pala ,pico y otros)	unidad	1.00	450.00	450.00	0.85	381.36
1.3.2	Flete Andahuaylas - Proyecto (Vehículo y Asémila)	unidad	1.00	450.00	450.00	0.85	381.36
COSTO TOTAL		S/.			9,000.00		5,527.32

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

ANEXO N°8: RENDIMIENTOS AGRICOLAS

Rendimientos Agrícolas Ayacucho

Para poder calcular aproximadamente a cuánto podrían aumentar los rendimientos de los cultivos de la situación Con Proyecto con referencia a la situación Sin Proyecto de la zona de estudio, se tomará de referencia los resultados obtenidos de la DRA- Ayacucho, ya que ambos departamentos son vecinos y las condiciones (clima, suelo, etc.) que afectan el desarrollo de los cultivos son casi los mismos. Como se puede apreciar en la tabla de abajo, se presentan los diferentes rendimientos que hay en las situaciones “En Secano” (riego con lluvia) y “Con Riego” (riego con un sistema de riego).

N°	CULTIVO	COSTO UNITARIO (S./Ha)	TIPO DE CULTIVO	RENDIMIENTO (Kg/Ha)	
		2013-2014		En secano	Con riego
1	Ajo	10,163.00	RIEGO/SECANO	4,600.00	6,000.00
2	Alfalfa	4,712.00	RIEGO	25,000.00	36,000.00
3	Arveja grano seco	4,819.60	SECANO	1,600.00	2,450.00
4	Arveja grano verde	4,600.00	SECANO	2,900.00	3,970.00
5	Cebada grano	3,551.00	SECANO	1,300.00	2,000.00
6	Cebolla	7,598.00	RIEGO	8,500.00	12,000.00
7	Frijol grano seco	4,845.00	SECANO	1,000.00	1,450.00
8	Haba grano seco	4,584.00	SECANO	2,800.00	4,000.00
9	Haba grano verde	4,480.00	SECANO	2,850.00	3,700.00
10	Kiwicha	5,500.00	RIEGO/SECANO	1,600.00	2,200.00
11	Maíz amiláceo	4,825.00	SECANO	1,300.00	2,000.00
12	Maíz Choclo	4,655.00	RIEGO/SECANO	6,000.00	7,900.00
13	Mashua	6,844.00	SECANO	11,000.00	-
14	Oca	5,899.70	SECANO	11,000.00	-
15	Olluco	7,816.00	SECANO	12,000.00	-
16	Palta	6,850.00	RIEGO	7,500.00	10,000.00
17	Papa consumo	13,795.00	RIEGO/SECANO	10,000.00	16,500.00
18	Pastos asociado	3,767.00	RIEGO/SECANO	-	32,000.00
19	Quinua	5,023.00	SECANO	1,100.00	1,640.00
20	Tomate	8,940.00	RIEGO	-	16,000.00
21	Trigo	4,065.00	SECANO	1,800.00	3,000.00

Fuente de Información: Agencias Agrarias.
Responsable de Elaboración : Area de Estadística- DIAEE

Calculo de los Rendimientos Agrícolas para el proyecto

Con los datos proporcionados en la tabla anterior se pretenderá sacar el aumento porcentual que tiene un riego con “Sistema de Riego” en relación a uno con “Secano”; para lo cual primero se saca la diferencia porcentual de la siguiente manera:

$$\frac{(\text{Con Riego} - \text{En Secano})}{(\text{En Secano})} = \text{VAR. \%}$$

Después a los rendimientos usados en la situación Sin Proyecto, obtenidos por la DRA-Andahuaylas en el reporte del 2014-2015, se les adicionará el incremento porcentual obtenido para así hallar el rendimiento para la situación Con Proyecto:

$$\text{Rendimiento Sin Proyecto} \times (1 + \text{VAR. \%}) = \text{Rendimiento Con Proyecto}$$

CULTIVO	RENDIMIENTO (Kg/Ha)		Var. %	Rendimiento Sin Proyecto Tn/Ha	Rendimiento Con Proyecto Tn/Ha
	En secano	Con riego			
Arveja grano seco	1,600.00	2,450.00	53.13%	1.63	2.49
Arveja grano verde	2,900.00	3,970.00	36.90%	2.92	4.00
Cebada grano	1,300.00	2,000.00	53.85%	1.93	2.96
Frijol grano seco	1,000.00	1,450.00	45.00%	1.57	2.28
Haba grano seco	2,800.00	4,000.00	42.86%	1.81	2.58
Haba grano verde	2,850.00	3,700.00	29.82%	2.85	3.70
Cebolla	8,500.00	12,000.00	41.18%	6.30	8.89
Kiwicha	1,600.00	2,200.00	37.50%	1.59	2.19
Maíz amiláceo	1,300.00	2,000.00	53.85%	1.62	2.50
Maiz Choclo	6,000.00	7,900.00	31.67%	6.00	7.90
Papa consumo	10,000.00	16,500.00	65.00%	19.86	32.77
Quinua	1,100.00	1,640.00	49.09%	1.56	2.32
Trigo	1,800.00	2,800.00	55.56%	1.60	2.49
Alfalfa	25,000.00	36,000.00	44.00%	35.78	51.52
Palto	7,500.00	10,000.00	33.33%	7.45	9.93

Elaboración: Propia.

ANEXO N°9: SUPUESTOS PARA LA SIMULACIÓN MONTECARLO

Al no tener suficientes datos históricos o presentarse la carencia de estos, para hacer una distribución probabilística para cada variable, se vio por conveniente usar la Distribución Triangular ya que esta es usada para estimaciones próximas cuando hay una limitación de datos.

- COSTOS DEL PROYECTO**

COSTOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

	Más Probable	Min 25%	Max 25%
Expediente Técnico	1,343,697.59	1,007,773.19	1,679,621.99
Costo en Infraestructura	31,987,640.26	23,990,730.20	39,984,550.33
Costo en Capacitación	134,152.59	100,614.44	167,690.74
Costo en Impacto Ambiental	354,073.42	265,555.06	442,591.77
Costo en Supervisión	1,577,887.73	1,183,415.80	1,972,359.66
Costo en Operación y Mantenimiento	208,621.36	156,466.02	260,776.69

Elaboración: Propia.

COSTOS DE LA PRODUCCIÓN AGRICOLA

	Más Probable	Min 30%	Max 30%
Arveja G.Seco	2,033.90	1,423.73	2,644.07
Arveja G.Verde	1,779.66	1,245.76	2,313.56
Cebada Grano	2,033.90	1,423.73	2,644.07
Frijol	1,923.73	1,346.61	2,500.85
Haba G.Seco	1,906.78	1,334.75	2,478.81
Haba G.Verde	1,525.42	1,067.80	1,983.05
Cebolla	2,025.42	1,417.80	2,633.05
Kihuicha	2,033.90	1,423.73	2,644.07
Maíz Amiláceo	2,076.27	1,453.39	2,699.15
Maíz Choclo	1,440.68	1,008.47	1,872.88
Papa	6,779.66	4,745.76	8,813.56
Quinua	1,864.41	1,305.08	2,423.73
Trigo	2,330.51	1,631.36	3,029.66
Alfalfa	1,822.03	1,275.42	2,368.64

Palto	3,322.03	2,325.42	4,318.64
--------------	----------	----------	----------

Elaboración: Propia.

COSTOS DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA

	Más Probable	Min 30%	Max 30%
Ganado Vacunos Cárnico	601.69	421.19	782.20
Ganado Vacunos Lechero	593.22	415.25	771.19
Ganado Ovino Cárnico	55.08	38.56	71.61

Elaboración: Propia.

• INGRESOS DEL PROYECTO

VENTA DE AGUA

	Más Probable	Min 25%	Max 25%
Venta de Agua	208,621.36	156,466.02	260,776.69

Elaboración: Propia.

AREA TOTAL

	Más Probable	Min 30%	Max 10%
Arveja grano Seco	15.00	10.50	16.50
Arveja grano Verde	60.00	42.00	66.00
Cebada Grano	5.00	3.50	5.50
Frijol grano Seco	40.00	28.00	44.00
Haba grano Seco	15.00	10.50	16.50
Haba grano Verde	40.00	28.00	44.00
Cebolla	14.00	9.80	15.40
Kiwicha	105.00	73.50	115.50
Maíz amiláceo	85.00	59.50	93.50
Maíz choclo	103.00	72.10	113.30
Papa	349.07	244.35	383.98
Quinua	165.00	115.50	181.50
Trigo	5.00	3.50	5.50
Alfalfa	440.00	308.00	484.00
Palto	20.00	14.00	22.00

Elaboración: Propia.

RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN AGRICOLA

	Más Probable	Min 30%	Max 30%
Arveja grano Seco	2.49	1.74	3.24
Arveja grano Verde	4.00	2.80	5.20
Cebada Grano	2.96	2.07	3.85
Frijol grano Seco	2.28	1.59	2.96
Haba grano Seco	2.58	1.81	3.36
Haba grano Verde	3.70	2.59	4.81
Cebolla	8.89	6.23	11.56
Kiwicha	2.19	1.53	2.84
Maíz amiláceo	2.50	1.75	3.24
Maíz choclo	7.90	5.53	10.27
Papa	32.77	22.94	42.61
Quinua	2.32	1.63	3.02
Trigo	2.49	1.75	3.24
Alfalfa	51.52	36.07	66.98
Palto	9.93	6.95	12.91

Elaboración: Propia.

PRECIO DE VENTA POR PRODUCTO AGRICOLA

	Más Probable	Min ¹³ Histórico 10 años	Max ¹⁴ Histórico 10 años
Arveja grano Seco	1.80	0.84	2.00
Arveja grano Verde	1.14	0.82	1.39
Cebada Grano	1.29	0.30	1.29
Frijol grano Seco	3.09	1.20	3.50
Haba grano Seco	1.57	0.91	2.09
Haba grano Verde	0.80	0.37	0.80
Cebolla	0.80	0.53	0.91
Kiwicha	3.63	1.55	3.63
Maíz amiláceo	1.99	0.80	2.48
Maíz choclo	0.89	0.53	0.89
Papa	0.65	0.36	0.80
Quinua	3.75	1.20	6.53
Trigo	1.38	0.69	1.42
Alfalfa	0.20	0.17	0.33

¹³ y ¹⁵ Los precios máximos y mínimos históricos obtenidos de cada cultivo fueron proporcionados por la DRA Andahuaylas con respecto a los últimos diez años, de los que se seleccionó los valores máximos y mínimos de cada cultivo para ese periodo. Es de acotar que el complemento de Excel Crystal Ball puede asignar una distribución automática para una determinable variable (por ej: distribución normal, etc.), pero para ello se requieren más de 15 valores históricos para que el programa determine la distribución que les corresponde a los más de 15 valores. Nosotros para todas las variables (precios, rendimientos) solo disponíamos de 10 valores históricos (correspondientes a 10 años), siendo esta la razón por la que utilizamos la distribución triangular; vale decir, la que asigna valores de “mínimo”, “máximo” y “más probable”, y que puede ser utilizada por el programa cuando se disponen menos de 15 valores.

Palto	0.85	0.55	0.85
--------------	------	------	------

Elaboración: Propia.

POBLACIÓN PECUARIA DESTINADA A MERCADO

	Más Probable	Min Histórico 3 años	Max Histórico 3 años
Ganado Vacunos Cárnico	57.33	50.00	88.00
Ganado Vacunos Lechero	156.75	118.00	184.00
Ganado Ovino Cárnico	217.00	205.00	245.00

Elaboración: Propia.

RENDIMIENTO PECUARIO

	Más Probable	Min Histórico 3 años	Max Histórico 3 años
Ganado Vacunos Cárnico	178.11	153.60	224.67
Ganado Vacunos Lechero	86.20	83.65	115.82
Ganado Ovino Cárnico	26.73	26.52	28.35

Elaboración: Propia.

PRECIO POR PRODUCTO PECUARIO

	Más Probable	Min Histórico 3 años	Max Histórico 3 años
Ganado Vacunos Cárnico	5.00	4.50	5.00
Ganado Vacunos Lechero	1.50	1.40	1.50
Ganado Ovino Cárnico	5.50	4.33	6.00

Elaboración: Propia.

ANEXO N°10: CÁLCULO DEL PROMEDIO DE LOS PRECIOS AL POR MAYOR DE PAPAS DE TIPO BLANCA

- Andahuaylas

Cod.	Producto / Unidad de medida	Equivalencia (kg/lt)	Precios	2015	2014	2013	2012	2011	2010
10411	Papa canchan								
	Arroba	11.5							
			May. min.	5.5	6	5	3	5	3
			May. prom.	11.86	7.31	10.26	7.66	7.17	7.26
			May. max.	21.5	10	18.7	12	10	13
10415	Papa perricholi								
	Arroba	11.5							
			May. min.	5	6	8	0	6	12
			May. prom.	5.46	6.92	13.27	0	6.57	12
			May. max.	7	8	18.6	0	8	12
10417	Papa unica								
	Arroba	11.5							
			May. min.	4	6	4.5	4	4.5	5
			May. prom.	8.48	7.03	9.67	6.83	6.71	8.86
			May. max.	18	8.5	18.6	10	10	12
10418	Papa yungay								
	Arroba	11.5							
			May. min.	5	0	5	3	6	3
			May. prom.	9.31	0	8.24	6.61	7.06	5.39
			May. max.	17	0	18.7	10	9	12
May. prom. por Kilogramo				0.76	0.62	0.90	0.61	0.60	0.73

Fuente: Mercados minoristas de Andahuaylas.

Elaboración: MINAGRI-DGESEP-DEA-Área de Comercialización

• Arequipa

Cod.	Producto / Unidad de medida	Equivalencia (kg./lt)	Precios	2015	2014	2013	2012	2011	2010
10411	Papa canchan								
	Kilogramo	1							
			May. min.	0.9	0.65	0.8	0.65	0.7	0.5
			May. prom.	1.35	1.06	1.12	0.94	0.95	0.88
			May. max.	2.23	1.4	1.5	1.3	1.15	1.4
10415	Papa perricholi								
	Kilogramo	1							
			May. min.	0.9	0.68	0.7	0.48	0.5	0.4
			May. prom.	1.2	0.77	0.85	0.73	0.78	0.74
			May. max.	1.65	0.95	1.1	1	1	1.25
10417	Papa unica								
	Kilogramo	1							
			May. min.	0.7	0.6	0.7	0.6	0.5	0.4
			May. prom.	1.22	0.97	1.03	0.83	0.86	0.79
			May. max.	1.92	1.35	1.4	1.2	1.2	1.35
010418	Papa yungay								
	Kilogramo	1							
			May. min.	0.75	0.6	0.7	0.5	0.6	0.6
			May. prom.	1.13	0.81	0.93	0.75	0.79	0.72
			May. max.	2	1.18	1.2	1.1	0.95	1.15
			May. Minimo. por Kilogramo	0.81	0.63	0.73	0.56	0.58	0.48
			May. Promedio. por Kilogramo	1.23	0.90	0.98	0.81	0.85	0.78
			May. Maximo. por Kilogramo	1.95	1.22	1.30	1.15	1.08	1.29

Fuente: Mercados mayoristas y minoristas de Arequipa.
Elaboración: MINAGRI-DGESEP-DEA-Área de Comercialización

• Cusco

Cod.	Producto / Unidad de medida	Equivalencia (kg./lt)	Precios	2015	2014	2013	2012	2011	2010
10411	Papa canchan								
	Kilogramo	1							
			May. min.	0.83	0.58	0.60	0.50	0.60	0.60
			May. prom.	1.05	0.85	0.97	0.87	0.79	0.88
			May. max.	1.58	1.08	1.50	1.30	1.25	1.30
			May. prom. por Kilogramo	1.05	0.85	0.97	0.87	0.79	0.88

Fuente: Mercados mayoristas y minoristas de Cusco.
Elaboración: MINAGRI-DGESEP-DEA-Área de Comercialización

• Lima

Cod.	Producto / Unidad de medida	Equivalencia (kg./lt)	Precios	2015	2014	2013	2012	2011	2010
10406	Papa blanca/valle/otros								
	Kilogramo	1							
			May. min.	0.53	0.40	0.45	0.45	0.35	0.35
			May. prom.	1.02	0.66	0.91	0.73	0.68	0.75
			May. max.	2.25	0.91	1.58	1.15	1.08	1.45
10411	Papa canchan								
	Kilogramo	1							
			May. min.	0.65	0.45	0.55	0.55	0.45	0.35
			May. prom.	1.14	0.81	1.03	0.81	0.76	0.75
			May. max.	2.30	1.20	1.80	1.20	1.20	1.40
10415	Papa perricholi								
	Kilogramo	1							
			May. min.	0.50	0.35	0.40	0.45	0.35	0.35
			May. prom.	0.98	0.71	0.94	0.74	0.70	0.70
			May. max.	2.10	1.05	1.50	1.15	1.08	1.45
10417	Papa única								
	Kilogramo	1							
			May. min.	0.55	0.40	0.45	0.50	0.35	0.30
			May. prom.	1.05	0.75	0.93	0.78	0.71	0.66
			May. max.	2.20	1.10	1.50	1.20	1.10	1.45
May. Mínimo. por Kilogramo				0.56	0.40	0.46	0.49	0.38	0.34
May. Promedio. por Kilogramo				1.05	0.73	0.95	0.77	0.71	0.72
May. Máximo. por Kilogramo				2.21	1.07	1.60	1.18	1.12	1.44
Fuente: Mercados mayoristas y minoristas de Lima.									
Elaboración: MINAGRI-DGESEP-DEA-Área de Comercialización									

ANEXO N°11: CÁLCULO DE LOS PRECIOS MÍNIMO Y MÁXIMO DE LA PAPA, PARA LA SIMULACIÓN MONTECARLO EN SITUACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN, AREQUIPA.

Precio de Venta

Precio de Venta x Kg.	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Precio May. Mínimo	0.48	0.58	0.56	0.73	0.63	0.81
Precio May. Promedio	0.78	0.85	0.81	0.98	0.90	1.23
Precio May. Máximo	1.29	1.08	1.15	1.30	1.22	1.95

Elaboración: Propia.

Costo del Flete

Costo del Flete x Kg.	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Arequipa	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18

Elaboración: Propia.

Costo de la Merma

	Papa
Área (Ha.)	349.07
Rendimiento (Tn./Ha.)	32.77

- Total de Papas (Kg.) = Área x Rendimiento
- Merma Total (Kg.) = (Total de Papas x 300 Kg.) / 30,000 Kg.

Merma x 30Tn (%)	Merma x 30Tn (Kg.)	Total de Papas Kg.	Merma Total (Kg.)
1%	300	11,440,353.19	114,403.53

- Costo Total Anual de la Merma (del año x) = Merma Total (Kg.) x Precio Mayorista (del año x)

Costo Total de la Merma	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Precio May. Mínimo	54,341.68	65,782.03	63,779.97	82,942.56	72,360.23	92,952.87
Precio May. Promedio	89,520.76	96,670.98	92,952.87	112,401.47	103,249.19	140,144.33
Precio May. Máximo	147,294.55	122,983.80	131,564.06	148,724.59	139,572.31	223,086.89

- Utilidad Bruta por Comercializar (del año x) = Total de Papas (Kg.) x Precio Mayorista (del año x)
- Costo Anual de la Merma (Kg.) = $\frac{\text{Total de Papas (Kg.)} \times \text{Costo Total Anual de la Merma (del año x)}}{\text{Utilidad Bruta por Comercializar (del año x)}}$

Costo de la Merma x Kg.	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Precio May. Mínimo	0.0048	0.0058	0.0056	0.0073	0.0063	0.0081
Precio May. Promedio	0.0078	0.0085	0.0081	0.0098	0.0090	0.0123
Precio May. Máximo	0.0129	0.0108	0.0115	0.0130	0.0122	0.0195

Elaboración: Propia.

Ingreso Bruto por Kg.

- Ingreso Bruto = Precio de Venta (del año x) – Costo del Flete (del año x) – Costo Anual de la Merma (del año x)

Ingreso Bruto x Kg.	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ingreso Bruto. Mínimo	0.2903	0.3893	0.3719	0.5378	0.4462	0.6244
Ingreso Bruto. Promedio	0.5947	0.6566	0.6244	0.7927	0.7135	1.0328
Ingreso Bruto. Máximo	1.0946	0.8843	0.9585	1.1070	1.0278	1.7505

Valor. Mínimo	0.29
Valor. Máximo	1.75

Elaboración: Propia.

ANEXO N°12: INVERSIÓN DECLARADA VIABLE POR FUNCIONES

#	Función	2012		2013		2014		2015		2016	
		S/. (*)	PIPs	S/. (*)	PIPs	S/. (*)	PIPs	S/. (*)	PIPs	S/. (*)	PIPs
1	TRANSPORTE	S/. 15,651	6,344	S/. 39,997	5,619	S/. 18,496	4,433	S/. 22,265	5,103	S/. 6,977	1,574
2	SANEAMIENTO	S/. 8,310	4,887	S/. 10,878	4,221	S/. 7,174	3,137	S/. 13,527	3,459	S/. 3,304	1,018
3	EDUCACIÓN	S/. 7,134	4,356	S/. 11,598	4,414	S/. 9,888	3,611	S/. 11,988	3,425	S/. 4,049	1,163
4	AGROPECUARIA	S/. 6,945	2,679	S/. 6,661	2,336	S/. 6,002	1,702	S/. 4,379	1,301	S/. 1,203	422
5	SALUD	S/. 2,998	1,312	S/. 3,052	982	S/. 2,237	564	S/. 3,154	787	S/. 785	293
6	CULTURA Y DEPORTE	S/. 2,734	2,543	S/. 3,201	2,381	S/. 2,109	1,878	S/. 2,749	1,827	S/. 491	546
7	DEFENSA Y SEGURIDAD CIUDADANA	S/. 2,373	46	S/. 12,827	28	S/. 3,979	19	S/. 4,431	7	S/. 22	4
8	VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO	S/. 2,226	2,455	S/. 2,599	1,974	S/. 1,398	1,459	S/. 2,549	2,694	S/. 616	808
9	ADMINISTRACION, PLANEAMIENTO, GESTIÓN Y RESERVA DE CONTINGENCIA	S/. 2,039	1,511	S/. 4,262	1,313	S/. 2,311	1,074	S/. 4,349	1,341	S/. 774	382
10	ORDEN PÚBLICO Y SEGURIDAD	S/. 1,803	833	S/. 2,920	985	S/. 3,451	930	S/. 3,230	1,401	S/. 776	360
11	MEDIO AMBIENTE	S/. 1,588	1,246	S/. 1,962	1,089	S/. 1,300	770	S/. 1,520	766	S/. 581	253
12	ENERGÍA	S/. 1,209	908	S/. 1,089	769	S/. 899	575	S/. 1,365	486	S/. 302	143
13	PROTECCIÓN SOCIAL	S/. 577	844	S/. 912	941	S/. 572	615	S/. 475	570	S/. 175	149
14	COMERCIO	S/. 492	254	S/. 577	210	S/. 389	174	S/. 628	216	S/. 105	59
15	JUSTICIA	S/. 448	47	S/. 1,154	32	S/. 995	40	S/. 487	35	S/. 139	7
16	TURISMO	S/. 232	114	S/. 432	100	S/. 389	71	S/. 281	85	S/. 90	21
17	COMUNICACIONES	S/. 135	98	S/. 917	84	S/. 1,225	45	S/. 1,270	50	S/. 402	30
18	PESCA	S/. 73	52	S/. 102	41	S/. 99	35	S/. 56	23	S/. 31	12
19	INDUSTRIA	S/. 32	28	S/. 9	11	S/. 11	20	S/. 35	10	S/. 1	3
20	LEGISLATIVA	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0	0
21	RELACIONES EXTERIORES	S/. 0	0	S/. 15	3	S/. 0	0	S/. 9	1	S/. 0	0
22	MINERÍA	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0	0
23	TRABAJO	S/. 0	0	S/. 1	1	S/. 3	2	S/. 125	2	S/. 1	1
24	PREVISIÓN SOCIAL	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0	0
TOTAL		S/. 56,999	30,557	S/. 105,165	27,534	S/. 62,927	21,154	S/. 78,872	23,589	S/. 20,824	7,248

Fuente: Banco de Proyectos – SNIP Net.

(*) Montos expresados en millones de nuevos soles.

ANEXO N°13: ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA

I. Análisis de la Demanda Hídrica del Proyecto

Se considera como Demanda Hídrica a la cantidad de agua necesaria y requerida para satisfacer las necesidades de los cultivos en la zona de estudio.

Se realizara el análisis en dos situaciones:

- Situación Sin Proyecto.- es decir en las condiciones actuales en la que no existe obras
- Situación Con Proyecto.- Se considera bajo la suposición que la obra se encuentra concluida.

I.I. Demanda Hídrica en la situación sin Proyecto

La producción agrícola actual en la zona de Checchepampa, San Juan de Patahuasi y Huayana, es principalmente de papa, maíz amiláceo, quinua, trigo, cebada, y otros de menor relevancia aprovechando sólo la época de precipitación pluvial, por lo cual los cultivos no demandan mayores recursos hídricos que los que les brinda las precipitaciones, por carecer de infraestructuras de riego ya que la demanda hídrica se considera cuando hay un infraestructura de riego. Por lo tanto la demanda es cero.

La actividad agrícola y pecuaria constituyen la principal fuente de ocupación de la mayoría de la población de Huayana, de las entrevistas realizadas a los beneficiarios del estudio manifiestan el deseo de contar con un sistema de riego a fin de incorporar más tierras para la agricultura y nuevos cultivos más rentables.

Para las actividades agrícolas, como son la preparación de la tierra y el sembrío, utilizan la yunta y el resto son realizadas a mano; asimismo se utiliza el abono orgánico (guano de corral). La obtención de los mayores rendimientos de la producción agrícola está condicionados a mejores técnicos agrícolas y la selección de semillas que actualmente no es la más adecuada.

I.II. Demanda Hídrica en la situación con Proyecto

Se procederá a calcular la demanda de agua destinada al riego del área con proyecto, para lo cual se hará uso de la Metodología propuesta por el MEF para este tipo de estudio, determinando lo siguiente:

a). Área de Cultivo

Se ha identificado 2 zonas de cultivo, cuya diferencia son los pisos ecológicos, la zona baja se encuentra entre los 2,500 a 3125 m.s.n.m, y la zona alta entre los 3125 a 3720 m.s.n.m. El área que corresponde a cada zona está determinada por el área de sembrío de la primera campaña (que se realiza de noviembre a abril) ya que en esta época es cuando la agricultura puede llegar al 100% de su capacidad, reduciéndose durante la segunda campaña.

Para poder determinar el área de cultivo del estudio es necesario hallar la cédula de cultivo, ya que esta determina la extensión de hectáreas que puede ocupar cada cultivo.

❖ Cédula de Cultivo

Según el Ing. Agrícola Eduardo A. Chávarri (2004), docente de la Universidad la Molina; la cédula de cultivo “es la planificación de los cultivos a implantarse en un área determinada en función a las condiciones climáticas y el periodo de desarrollo de los cultivos”.

❖ Criterios de diseño de cédulas de cultivo

Para el diseño de las cédulas de cultivo en la condición con proyecto, se ha tenido en cuenta los siguientes criterios:

- En la parte alta se valorará el espíritu ganadero de los productores, siendo éste mayor en la zona de Checchepampa y Patahuasi. Esto significa que uno de los cultivos principales será la alfalfa.

- Se conservan cultivos de fuerte tradición en la zona y que constituyen la base alimentaria de su población. Los saldos estarán destinados para el mercado local o regional. Entre ellos se encuentran la papa, maíz amiláceo, trigo y haba.
- Se introducen cultivos nuevos que previamente han sido consultados con los beneficiarios y cuya rentabilidad contribuirá a mejorar el nivel socioeconómico de los beneficiarios. Estos son el frijol, kiwicha, y arveja grano seco.

❖ Estructura de las cédulas de cultivo

Primeramente se procederá a presentar la cédula de cultivo actual de la zona de estudio, empezando por la parte baja que corresponde a las comunidades de Huayana, continuando con la parte alta correspondiente a Checchepampa y Patahuasi. En estos casos se consideró a la alfalfa, avena forrajera, cebolla, y tuna como cultivos permanentes (aquellos que no tienen inconvenientes para crecer en todo el año).

Cédula de la Parte Baja, Sin Proyecto

N°	Cultivo Existentes	% Campaña Principal	% Segunda Campaña	Primera Campaña (Ha)	Segunda Campaña (Ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Arveja grano Verde	2.40%		3.78		3.78	3.78	3.78	3.78						3.78	3.78	3.78
2	Haba grano Seco	2.45%		3.85		3.85	3.85	3.85	3.85						3.85	3.85	3.85
3	Maíz Amiláceo	49.91%		78.47		78.47	78.47	78.47	78.47							78.47	78.47
4	Oca	0.32%		0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5						0.5	0.5
5	Olluco	0.08%		0.13		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13					0.13	0.13	0.13
6	Papa	12.14%		19.08		19.08	19.08	19.08	19.08							19.08	19.08
7	Quinua	4.87%		7.65		7.65	7.65	7.65	7.65						7.65	7.65	7.65
8	Tarwi	0.97%		1.53		1.53	1.53	1.53	1.53	1.53				1.53	1.53	1.53	1.53
9	Trigo	9.62%		15.12		15.12	15.12	15.12	15.12						15.12	15.12	15.12
10	Alfalfa	7.63%	44.25%	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
11	Avena Forrajera	0.64%	3.69%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Cebolla	2.62%	15.19%	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12
13	Tuna	6.36%	36.87%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	Área (Has)	100%	100%	157.23	27.12	157.23	157.23	157.23	157.23	29.28	27.12	27.12	27.12	28.65	59.18	157.23	157.23

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

Cédula de la Parte Alta, Sin Proyecto

N°	Cultivo Existentes	% Campaña Principal	% Segunda Campaña	Primera Campaña (Ha)	Segunda Campaña (Ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Arveja grano Verde	1.25%		1.62		1.62	1.62	1.62	1.62	1.62					1.62	1.62	1.62
2	Haba grano Seco	1.27%		1.65		1.65	1.65	1.65	1.65						1.65	1.65	1.65
3	Maiz Amiláceo	3.18%		4.13		4.13	4.13	4.13	4.13						4.13	4.13	4.13
4	Oca	2.70%		3.5		3.5	3.5	3.5	3.5							3.5	3.5
5	Olluco	1.67%		2.17		2.17	2.17	2.17	2.17						2.17	2.17	2.17
6	Papa	58.81%		76.32		76.32	76.32	76.32	76.32							76.32	76.32
7	Quinua	13.76%		17.85		17.85	17.85	17.85	17.85							17.85	17.85
8	Tarwi	2.75%		3.57		3.57	3.57	3.57	3.57						3.57	3.57	3.57
9	Tigo	2.91%		3.78		3.78	3.78	3.78	3.78						3.78	3.78	3.78
10	Alfalfa			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Avena Forrajera	6.94%	59.29%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
12	Cebolla	4.76%	40.71%	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18
13	Tuna			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	Área (Has)	100%	100%	129.77	15.18	129.77	129.77	129.77	129.77	16.80	15.18	15.18	15.18	15.18	32.10	129.77	129.77

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

Cédula Total, Sin Proyecto

N°	Cultivo Existentes	% Campaña Principal	% Segunda Campaña	Primera Campaña (Ha)	Segunda Campaña (Ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Arveja grano Verde	1.88%		5.4	0	5.4	5.4	5.4	5.4	1.62	0	0	0	0	5.4	5.4	5.4
2	Haba grano Seco	1.92%		5.5	0	5.5	5.5	5.5	5.5	0	0	0	0	0	5.5	5.5	5.5
3	Maiz Amiláceo	28.78%		82.6	0	82.6	82.6	82.6	82.6	0	0	0	0	0	4.13	82.6	82.6
4	Oca	1.39%		4	0	4	4	4	4	0.5	0	0	0	0	0	4	4
5	Olluco	0.80%		2.3	0	2.3	2.3	2.3	2.3	0.13	0	0	0	0	2.3	2.3	2.3
6	Papa	33.24%		95.4	0	95.4	95.4	95.4	95.4	0	0	0	0	0	0	95.4	95.4
7	Quinua	8.89%		25.5	0	25.5	25.5	25.5	25.5	0	0	0	0	0	7.65	25.5	25.5
8	Tarwi	1.78%		5.1	0	5.1	5.1	5.1	5.1	1.53	0	0	0	1.53	5.1	5.1	5.1
9	Tigo	6.59%		18.9	0	18.9	18.9	18.9	18.9	0	0	0	0	0	18.9	18.9	18.9
10	Alfalfa	4.18%	28.37%	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
11	Avena Forrajera	3.48%	23.64%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
12	Cebolla	3.59%	24.35%	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
13	Tuna	3.48%	23.64%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	Área (Has)	100%	100%	287	42.3	287.00	287.00	287.00	287.00	46.08	42.30	42.30	42.30	43.83	91.28	287.00	287.00

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

A continuación, se presentan la estructura de las cédulas de cultivos propuesta para el estudio con los criterios anteriormente indicados y la determinación de áreas netas regables por sector, y considerando a la alfalfa, cebolla, y palto como cultivos permanentes:

Cédula de Cultivo Parte Baja, Con Proyecto

N°	Cultivo Existentes	% Campaña Principal	% Segunda Campaña	Primera Campaña (Ha)	Segunda Campaña (Ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Arveja grano Seco	2.82%		10.5		10.50	10.50	10.50	10.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.50	10.50	10.50
2	Arveja grano Verde	7.51%	5.43%	28	10	28.00	28.00	28.00	28.00	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	28.00	28.00
3	Cebada Grano	1.34%		5		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00
4	Frijol grano Seco	10.73%		40		40.00	40.00	40.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	40.00
5	Haba grano Seco	2.82%		10.5		10.50	10.50	10.50	10.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.50	10.50	10.50
6	Haba grano Verde	4.29%	5.43%	16	10	16.00	16.00	16.00	16.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	16.00	16.00
7	Kiwicha	5.90%	10.87%	22	20	22.00	22.00	22.00	22.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	22.00	22.00
8	Maiz amiláceo	22.79%		85		85.00	85.00	85.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.00	85.00
9	Maiz choclo	16.09%	23.37%	60	43	60.00	60.00	60.00	0.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	0.00	60.00	60.00
10	Papa	4.80%	20.65%	17.91	38	17.91	17.91	17.91	17.91	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	17.91	17.91	17.91
11	Quinua	9.12%	13.04%	34	24	34.00	34.00	34.00	34.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	0.00	34.00	34.00
12	Trigo	1.34%		5		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00
13	Alfalfa	5.90%	11.96%	22	22	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
14	Cebolla	1.88%	3.80%	7	7	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
15	Palo	2.68%	5.43%	10	10	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Total	Area (Has)	100%	100%	372.91	184	372.91	372.91	372.91	312.91	184.00	184.00	184.00	184.00	184.00	87.91	372.91	372.91

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

Cédula de Cultivo Parte Alta, Con Proyecto

N°	Cultivo Existentes	% Campaña Principal	% Segunda Campaña	Primera Campaña (Ha)	Segunda Campaña (Ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Arveja grano Seco	0.97%		4.5		4.50	4.50	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	4.50	4.50
2	Arveja grano Verde	1.51%	3.40%	7	15	7.00	7.00	7.00	7.00	0.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	7.00	7.00
3	Cebada Grano																
4	Frijol grano Seco																
5	Haba grano Seco	0.97%		4.5		4.50	4.50	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	4.50	4.50
6	Haba grano Verde	0.86%	2.27%	4	10	4.00	4.00	4.00	4.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	4.00	4.00
7	Kiwicha	7.12%	6.80%	33	30	33.00	33.00	33.00	33.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	0.00	33.00	33.00
8	Maiz amiláceo																
9	Maiz choclo																
10	Papa	34.80%	29.93%	161.16	132	161.16	161.16	161.16	161.16	132.00	132.00	132.00	132.00	132.00	161.16	161.16	161.16
11	Quinua	11.01%	12.70%	51	56	51.00	51.00	51.00	51.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	0.00	51.00	51.00
12	Trigo																
13	Alfalfa	42.75%	44.90%	198	198	198.00	198.00	198.00	198.00	198.00	198.00	198.00	198.00	198.00	198.00	198.00	198.00
14	Cebolla																
15	Palo																
Total	Area (Has)	100%	100%	463.16	441	463.16	463.16	463.16	463.16	426.00	441.00	441.00	441.00	441.00	383.16	463.16	463.16

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

Cédula de Cultivo Total, Con Proyecto

N°	Cultivo Existentes	% Campaña Principal	% Segunda Campaña	Primera Campaña (Ha)	Segunda Campaña (Ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Arveja grano Seco	1.79%		15		15.00	15.00	15.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	15.00	15.00
2	Arveja grano Verde	4.19%	4.00%	35	25	35.00	35.00	35.00	35.00	0.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	35.00	35.00
3	Cebada Grano	0.60%		5		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00
4	Frijol grano Seco	4.78%		40		40.00	40.00	40.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	40.00
5	Haba grano Seco	1.79%		15		15.00	15.00	15.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	15.00	15.00
6	Haba grano Verde	2.39%	3.20%	20	20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00	20.00	20.00
7	Kiwicha	6.58%	8.00%	55	50	55.00	55.00	55.00	55.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	0.00	55.00	55.00
8	Maiz amiláceo	10.17%		85		85.00	85.00	85.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.00	85.00
9	Maiz choclo	7.18%	6.88%	60	43	60.00	60.00	60.00	0.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	0.00	60.00	60.00
10	Papa	21.42%	27.20%	179.07	170	179.07	179.07	179.07	179.07	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	179.07	179.07	179.07
11	Quinua	10.17%	12.80%	85	80	85.00	85.00	85.00	85.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	0.00	85.00	85.00
11	Trigo	0.60%		5		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00
13	Alfalfa	26.31%	35.20%	220	220	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00
14	Cebolla	0.84%	1.12%	7	7	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
15	Palo	1.20%	1.60%	10	10	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Total	Area (Has)	100%	100%	836.07	625	836.07	836.07	836.07	776.07	610.00	625.00	625.00	625.00	625.00	471.07	836.07	836.07

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

b). Eficiencia de Riego (Ef.Riego)

La Eficiencia de Riego¹⁵ para el estudio se ha considerado de 0.25 en la parte Baja y de 0.27 en la parte Alta, por las siguientes consideraciones: La conducción principal de agua de riego se proyecta de concreto, por lo tanto la Eficiencia de Conducción (Ec) será de 0.90 en ambos casos, la Eficiencia de Distribución (Ed) será de 0.555 y 0.6, y la Eficiencia de Aplicación (Ea) de 0.5 en ambas zonas.

Considerando la ecuación $E_r = E_c * E_d * E_a$, se obtiene lo siguiente:

Eficiencia de Riego

Zona de Riego	Eficiencia Aplicación	Eficiencia Distribución	Eficiencia Conducción	Total
Parte Alta	50.00%	60.00%	90.00%	27%
Parte Baja	50.00%	55.50%	90.00%	25%

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

¹⁵ Según el MEF (2003), la eficiencia de riego “es el factor de eficiencia del sistema de riego, nos indica cuan eficientemente se está aprovechando el agua, Los valores varían entre las diferentes modalidades de riego. No tiene unidades”

c). Evapotranspiración Potencial (Eto)

Para el cálculo de la evapotranspiración Potencial Eto¹⁶, los especialistas utilizaron el software Cropwat versión 8.0, recomendado por la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations):

Evapotranspiración Potencial (mm/día) Parte Baja

País		PERÚ		Estación		Área de Cultivo 2	
Altitud		3125 m.		Latitud		14.05 °S	
				Longitud		73.60 °E	
Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/día	horas	MJ/m ² /día	mm/día
Enero	6.2	17.9	65	3	4.8	17.8	3.10
Febrero	6.2	18.4	66	3	4.3	16.8	2.96
Marzo	5.1	18.5	68	3	4.4	16.1	2.77
Abril	5.0	19.4	60	3	6.1	17.0	2.73
Mayo	3.1	19.3	55	3	8.0	17.7	2.53
Junio	1.3	19.7	50	3	7.7	16.2	2.19
Julio	1.2	19.3	49	4	8.1	17.1	2.29
Agosto	2.2	20.3	50	4	7.7	18.4	2.68
Septiembre	4.1	19.8	52	4	6.4	18.4	2.96
Octubre	4.2	19.3	53	4	6.5	19.9	3.24
Noviembre	6.1	20.3	51	4	6.5	20.3	3.46
Diciembre	6.0	19.5	59	4	5.1	18.2	3.22
Promedio	4.2	19.3	56	4	6.3	17.8	2.84

Elaboración: Cropwat V 8.0 – Consorcio Chankas, 2015.

Evapotranspiración Potencial (mm/día) Parte Alta

¹⁶ Según el MEF (2003), “La Evapotranspiración Potencial (Eto) es la cantidad de agua consumida, durante un determinado periodo de tiempo, en un suelo cubierto de una vegetación homogénea, densa, en plena actividad vegetativa y con buen suministro de agua. Se expresa en mm/mes.”

País	PERÚ		Estación	Área de Cultivo 1			
Altitud	3720	m.	Latitud	13.95	°S	Longitud	73.52 °E
Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/día	horas	MJ/m ² /día	mm/día
Enero	3.2	14.9	70	4	4.8	17.8	3.02
Febrero	3.4	15.2	68	4	4.3	16.8	2.86
Marzo	2.6	15.7	72	4	4.4	16.1	2.71
Abril	2.2	16.4	63	3	6.1	17.0	2.67
Mayo	0.4	16.5	59	3	8.0	17.7	2.50
Junio	-1.5	16.7	53	4	7.7	16.2	2.16
Julio	-1.6	16.1	51	4	8.1	17.2	2.25
Agosto	-0.8	16.8	55	4	7.7	18.4	2.62
Septiembre	1.1	16.4	58	4	6.4	18.5	2.88
Octubre	1.5	16.1	57	4	6.5	19.9	3.17
Noviembre	2.7	16.9	57	4	6.5	20.3	3.36
Diciembre	2.9	16.5	61	4	5.1	18.2	3.13
Promedio	1.4	16.2	60	4	6.3	17.8	2.78

Elaboración: Cropwat V 8.0 – Consorcio Chankas, 2015.

Los datos hallados anteriormente se encuentran en mm/día y se los convertimos en mm/mes.

Evapotranspiración Potencial, Parte Baja

REFERENCIA	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Eto	mm/día	3.1	2.96	2.77	2.73	2.53	2.19	2.29	2.68	2.96	3.24	3.46	3.22
Eto	mm/mes	96.1	82.88	85.87	81.9	78.43	65.7	70.99	83.08	88.8	100.44	103.8	99.82

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

Evapotranspiración Potencial Parte Alta

REFERENCIA	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Eto	mm/día	3.02	2.86	2.71	2.67	2.5	2.16	2.25	2.62	2.88	3.17	3.36	3.13
Eto	mm/mes	93.62	80.08	84.01	80.1	77.5	64.8	69.75	81.22	86.4	98.27	100.8	97.03

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

d). Precipitación Efectiva (P.Efec)

Se presenta los valores de Precipitación Efectiva (P.Efec.)¹⁷ utilizados para el cálculo de la demanda hídrica agrícola, en la parte baja y en la parte alta de la cuenca, respectivamente, en los meses de Noviembre a Abril la demanda es

17 Según el MEF (2003) “La precipitación efectiva es aquella masa de agua proveniente de la lluvia que es realmente aprovechada por los cultivos para satisfacer sus necesidades hídricas. La diferencia, debe ser atendida por el agua proveniente del riego. Su unidad es mm”

satisfecha casi plenamente con el agua aportada por la lluvia, tal como se verificará más adelante en los cálculos realizados.

Precipitación Efectiva Parte Baja

Estación Método Prec. Ef

	Precipit.	Prec. efec
	mm	mm
Enero	151.7	114.9
Febrero	158.9	118.5
Marzo	136.8	106.9
Abril	51.2	47.0
Mayo	7.6	7.5
Junio	5.8	5.7
Julio	11.0	10.8
Agosto	16.1	15.7
Septiembre	24.6	23.7
Octubre	36.2	34.1
Noviembre	46.7	43.2
Diciembre	101.2	84.8
Total	747.8	612.7

Elaboración: Cropwat V 8.0 – Consorcio Chankas, 2015.

Precipitación Efectiva Parte Alta

Estación		Método Prec. Ef	
Área de Cultivo 01		Método USDA S.C.	
	Precipit.	Prec. efec	
	mm	mm	
Enero	181.7	128.9	
Febrero	185.2	130.3	
Marzo	158.6	118.3	
Abril	57.5	52.2	
Mayo	12.2	11.9	
Junio	6.8	6.7	
Julio	14.0	13.7	
Agosto	19.4	18.8	
Septiembre	31.9	30.3	
Octubre	47.4	43.8	
Noviembre	60.4	54.6	
Diciembre	123.7	99.2	
Total	898.8	708.7	

Elaboración: Cropwat V 8.0 – Consorcio Chankas, 2015.

e). Factores de Cultivo Ponderado (Kc.pon)

Según el MEF (2003) “Los factores de cultivo son los coeficientes de cultivo que dependen de las características anatómicas, morfológicas, fisiológicas de cada especie y expresan la capacidad de las plantas para poder extraer el agua del suelo en las distintas etapas del periodo vegetativo. No tienen unidad de medida.”

Los Factores de cultivo ponderado se calculan en base a los factores y áreas de cultivo de cada especie considerada en el estudio mediante la siguiente formula.

$$Kc.pon = \frac{\sum(A.c \times Kc)}{\sum A}$$

Dónde:

A.c= Área de cada Cultivo

Kc= Coeficiente de cada cultivo

Factor Ponderado de la Parte Baja (Kc.Pon)

	C cultivo	Tipo de Campaña	Area (Ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Maiz amilaceo	Campaña Grande	85.00	0.90	0.95	1.15	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.70
2	Quinua	Campaña Grande	34.00	0.90	1.05	0.85	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.80
		Campaña Chica	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.40	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00
3	Papa Comercial	Campaña Grande	17.91	1.18	1.12	0.88	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.50	0.80
		Campaña Chica	38.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.40	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00
4	Arveja v verde	Campaña Grande	28.00	0.95	1.05	1.10	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.40
		Campaña Chica	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.94	0.86	0.54	0.98	0.00	0.00
5	Haba verde	Campaña Grande	16.00	0.95	1.05	1.10	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.40
		Campaña Chica	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.02	0.94	0.86	0.52	0.00	0.00	0.00
6	Maiz choclo	Campaña Grande	60.00	0.98	0.55	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	1.02
		Campaña Chica	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.60	0.90	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
7	Hotalizas	Campaña Grande	7.00	0.95	1.05	1.10	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	1.08
		Campaña Chica	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.92	0.80	0.70	0.52	0.62	0.00	0.00
8	Kiwicha	Campaña Grande	22.00	0.95	1.05	0.85	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75
		Campaña Chica	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.40	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00
9	Arveja grano	Campaña Grande	10.50	0.95	1.05	1.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.72	1.08
10	Haba grano	Campaña Grande	10.50	0.95	1.05	1.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.72	1.08
11	Frijol	Campaña Grande	40.00	0.40	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.60
12	Trigo	Campaña Grande	5.00	0.85	0.85	1.10	0.90	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.65
13	Cebada	Campaña Grande	5.00	0.85	0.85	1.10	0.90	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.65
14	Frutales	Campaña Unica	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	Alfalfa o pastos	Campaña Unica	22.00	0.90	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
AREA TOTAL (ha)			524.91	372.91	372.91	372.91	312.91	184.00	184.00	184.00	184.00	184.00	107.91	372.91	372.91
Kc Ponderado				0.8866	0.9319	0.9804	0.7264	0.5249	0.6317	0.9559	0.9201	0.5654	0.5723	0.6314	0.7719

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

Factor Ponderado de la Parte Alta (Kc.Pon)

	C cultivo	Tipo de Campaña	Area (Ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Maiz amiláceo	Campaña Grande	0.00	0.90	0.95	1.15	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.70
2	Quinua	Campaña Grande	51.00	0.90	1.05	0.85	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.80
		Campaña Chica	56.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.40	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00
3	Papa Comercial	Campaña Grande	161.16	1.18	1.12	0.88	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.50	0.80
		Campaña Chica	132.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.40	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00
4	Arveja verde	Campaña Grande	7.00	0.95	1.05	1.10	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.40
		Campaña Chica	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.94	0.86	0.54	0.98	0.00	0.00
5	Haba verde	Campaña Grande	4.00	0.95	1.05	1.10	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.40
		Campaña Chica	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.02	0.94	0.86	0.52	0.00	0.00	0.00
6	Maiz choclo	Campaña Grande	0.00	0.98	0.55	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	1.02
		Campaña Chica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.60	0.90	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
7	Hortalizas	Campaña Grande	0.00	0.95	1.05	1.10	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	1.08
		Campaña Chica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.92	0.80	0.70	0.52	0.62	0.00	0.00
8	Kiwicha	Campaña Grande	33.00	0.95	1.05	0.85	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75
		Campaña Chica	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.40	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00
9	Arveja grano	Campaña Grande	4.50	0.95	1.05	1.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.72	1.08
10	Haba grano	Campaña Grande	4.50	0.95	1.05	1.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.72	1.08
11	Frijol	Campaña Grande	0.00	0.40	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.60
12	Trigo	Campaña Grande	0.00	0.85	0.85	1.10	0.90	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.65
13	Cebada	Campaña Grande	0.00	0.85	0.85	1.10	0.90	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.65
14	Frutales	Campaña Unica	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	Alfalfa o pastos	Campaña Unica	198.00	0.90	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
AREA TOTAL (ha)			706.16	463.16	463.16	463.16	463.16	426.00	441.00	441.00	441.00	441.00	383.16	463.16	463.16
Kc Ponderado				1.0031	1.0295	0.9099	0.8023	0.6162	0.6798	0.9719	0.9674	0.6027	0.7057	0.7036	0.8544

Fuente: Consorcio Chankas, 2015.

Elaboración: Propia.

f).Número de Horas de Riego

Los especialistas han considerado 24 horas de riego diarios por gravedad que requiere de un control humano para irrigar las 836.07 Ha de tierras agrícolas.

I.III. Determinación de la Demanda Hídrica

Considerando las características anteriores, procedemos a hallar los caudales requeridos para atender los requerimientos que necesitará el proyecto. Para ello se ha utilizado la metodología señalada por el MEF, para determinar la demanda de agua del proyecto de riego.

A continuación presentaremos los pasos que se consideran para poder hallar la Demanda Hídrica.

1ro paso - Se procede a hallar los siguiente: Eto, Kc, A.c, A.t (Área Total de Cultivo por Mes), P.Efec, Ef.Riego, y No de Horas de Riego. Los cuales ya fueron determinados en el punto anterior.

2do paso - Se deberá hallar el: $Kc.pon$ (estando estos valores en la sección anterior).

3ro paso- Deberá hallarse la: Evapotranspiración Real del Cultivo (UC).

$$UC = Eto \times Kpon$$

4to paso - Deberá hallarse el: Requerimiento de Agua (Req).

$$Req = UC - P.Efec$$

5to paso - Deberá hallarse el: Requerimiento Volumétrico de Agua ($Req.Vol$).

$$Req.Vol = Req(mm) \times 10$$

6to paso – Se procederá a hallar el: Modulo de Riego (MR).

$$MR = Req.Vol \times \left(\frac{1000}{3600 \times N^{\circ} \text{días} \times N^{\circ} \text{horas riego}} \right) \times Ef.Riego$$

7to paso – Y finalmente se hallara el: Caudal Demandado ($Q dem$)¹⁸.

$$Q dem = Area Total \times MR$$

Demanda de Agua para Riego Parte Baja, situación Con Proyecto

¹⁸ Las definiciones de estos términos podrán verse en la sección del Glosario de la presente tesis.

ITEM	REFERENCIA	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Evapotranspiración Potencial (Eto)	mm	96.10	82.88	85.87	81.90	78.43	65.70	70.99	83.08	88.80	100.44	103.80	99.82
2	Coefficiente Ponderado (Kc.Pon)	---	0.89	0.93	0.98	0.73	0.52	0.63	0.96	0.92	0.57	0.70	0.63	0.77
3	Evapotranspiración Real (Uc)	mm	85.21	77.23	84.19	59.49	41.17	41.50	67.86	76.44	50.21	70.56	65.54	77.05
4	Precipitación Efectiva (P.Efec)	mm	114.90	118.90	106.90	47.00	7.50	5.70	10.80	15.70	23.70	34.10	43.20	84.80
5	Requerimiento de Agua (Req)	mm	0.00	0.00	0.00	12.49	33.67	35.80	57.06	60.74	26.51	36.46	22.34	0.00
6	Requerimiento Volumetrico de Agua	m3/ha	0.00	0.00	0.00	124.92	336.71	358.02	570.61	607.38	265.06	364.56	223.39	0.00
7	Eficiencia de Riego (Ef.Riego)	---	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
8	Número de Horas de Riego	horas	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
9	Modulo de Riego (MR)	lt/s	0.00	0.00	0.00	0.19	0.50	0.55	0.85	0.91	0.41	0.54	0.34	0.00
10	Area de Cultivo por Mes	Has	372.91	372.91	372.91	312.91	184.00	184.00	184.00	184.00	184.00	87.91	372.91	372.91
11	Caudal Demandado (Q dem)	lt/s	0.00	0.00	0.00	60.32	92.53	101.66	156.80	166.90	75.26	47.86	128.56	0.00
12	Caudal Demandado (Q dem)	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.0603	0.0925	0.1017	0.1568	0.1669	0.0753	0.0479	0.1286	0.0000

Elaboración: Propia.

Demanda de Agua para Riego Parte Alta, situación Con Proyecto

ITEM	REFERENCIA	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Evapotranspiración Potencial (Eto)	mm	93.62	80.08	84.01	80.10	77.50	64.80	69.75	81.22	86.40	98.27	100.80	97.03
2	Coefficiente Ponderado (Kc.Pon)	---	1.00	1.03	0.91	0.80	0.62	0.68	0.97	0.97	0.60	0.71	0.70	0.85
3	Evapotranspiración Real (Uc)	mm	93.91	82.44	76.44	64.26	47.76	44.05	67.79	78.57	52.08	69.35	70.92	82.90
4	Precipitación Efectiva (P.Efec)	mm	128.90	130.30	118.30	52.20	11.90	6.70	13.70	18.80	30.30	43.80	54.60	99.20
5	Requerimiento de Agua (Req)	mm	0.00	0.00	0.00	12.06	35.86	37.35	54.09	59.77	21.78	25.55	16.32	0.00
6	Requerimiento Volumetrico de Agua	m3/ha	0.00	0.00	0.00	120.61	358.57	373.54	540.90	597.70	217.77	255.54	163.21	0.00
7	Eficiencia de Riego (Ef.Riego)	---	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
8	Número de Horas de Riego	horas	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
9	Modulo de Riego (MR)	lt/s	0.00	0.00	0.00	0.17	0.50	0.53	0.75	0.83	0.31	0.35	0.23	0.00
10	Area de Cultivo por Mes	Has	463.16	463.16	463.16	463.16	426.00	441.00	441.00	441.00	441.00	383.16	463.16	463.16
11	Caudal Demandado (Q dem)	lt/s	0.00	0.00	0.00	79.82	211.23	235.38	329.85	364.49	137.23	135.39	108.01	0.00
12	Caudal Demandado (Q dem)	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.0798	0.2112	0.2354	0.3299	0.3645	0.1372	0.1354	0.1080	0.0000

Elaboración: Propia.

Caudal Demandado por el Proyecto (Q dem)

REFERENCIA	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Parte Baja	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.0603	0.0925	0.1017	0.1568	0.1669	0.0753	0.0479	0.1286	0.0000
Parte Alta	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.0798	0.2112	0.2354	0.3299	0.3645	0.1372	0.1354	0.1080	0.0000
Demanda Total	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.1401	0.3038	0.3370	0.4867	0.5314	0.2125	0.1833	0.2366	0.0000

Elaboración: Propia.

II. Análisis de la Oferta Actual Hídrica

La Oferta Hídrica es la cantidad de agua que cubre a la demanda y proviene de las microcuencas, ríos, manantiales, y precipitaciones pluviales.

En el área de influencia (zona a irrigar) no se tienen recursos hídricos de envergadura cercanos (ríos, acequias y lagunas), ni infraestructura de riego, para solucionar el problema; por lo que en la actualidad la única oferta es la precipitación pluvial que se presenta (las cuales no serán tomadas en cuenta en este análisis ya que estas fueron tomadas en consideración en el análisis de la demanda), generando que las siembras sean en una sola campaña y en áreas limitadas. Por lo cual en este caso no hay existencia de una oferta.

III. Balance Oferta Demanda o Balance Hídrico

De la comparación de la oferta actual y la demanda necesaria para satisfacer el estudio (considerando que no existe oferta actual del servicio de riego en la situación sin proyecto) se obtiene de la Demanda Insatisfecha que es igual al valor hallado en la sección de Determinación de la Demanda Hídrica.

Balance Hídrico

	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Anual
Días del Mes	días	310000	28.0000	310000	30.0000	310000	30.0000	310000	310000	30.0000	310000	30.0000	310000	
Demanda Total	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.1401	0.3038	0.3370	0.4867	0.5314	0.2125	0.1833	0.2366	0.0000	2.4313
Oferta Actual	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Demanda Insatisfecha	m3/s	0.0000	0.0000	0.0000	0.1401	0.3038	0.3370	0.4867	0.5314	0.2125	0.1833	0.2366	0.0000	2.4313
Demanda Insatisfecha	m3/año	0.00	0.00	0.00	4,419.44	9,579.10	10,628.94	15,347.01	16,757.88	6,701.09	5,779.12	7,460.47	0.00	76,673.06
Demanda Insatisfecha	mmc/mes	0.0000	0.0000	0.0000	0.3632	0.8136	0.8736	1.3034	1.4233	0.5508	0.4908	0.6132	0.0000	2.4313

Elaboración: Propia.

De la tabla anterior se puede determinar que la Oferta de agua que deberá ofrecer como mínimo el proyecto es igual a los resultados obtenidos en la Demanda Insatisfecha, considerando lo siguiente:

- Demanda Total – Oferta Actual = Demanda Insatisfecha (DI)
- DI = Oferta que Cubre la DI (ODI)
- Oferta Actual + ODI = Oferta Total del Proyecto (OTP)
- Por lo cual en este caso la OTP = DI

IV. Balance Hídrico de la Situación con Represa

Considerando los valores de la Demanda de agua mensual hallada en el punto anterior se verificará si la capacidad de represamiento de la presa planteada por los especialistas es suficiente, para ello se considera la oferta (cantidad de agua a embalsar por la presa) que se presentaría de acuerdo a los caudales de las microcuencas aportantes y de las precipitaciones.

Para el análisis del balance hídrico, se ha considerado los siguientes aspectos:

- El agua para la presa provendrá de los caudales de las microcuencas de Huallpachamayo y Chicchipuquio (consideradas en las tablas N° 20 y N° 21 entre los años 1994 a 2014), y de las precipitaciones (consideradas en las tablas N° 22 entre los años 1994 a 2014).
- El agua proveniente de las precipitaciones contempla dos tipos de afluentes:
 - En el primero considera que el agua de lluvia cae directamente en el área del embalse por lo que se considera con un coeficiente de escorrentía de 1,
 - En el segundo se considera que el agua de lluvia cae en el Área de la cuenca fuera del embalse y se desplaza hacia el represamiento, por lo que para este caso se considera un coeficiente de escorrentía de 0.31.
- Se considera que el volumen de agua de la presa utilizable planteado por los especialistas de 3.76 mmc.

Para estas consideraciones se analiza dos escenarios:

- **Primer escenario.-** Considerando la demanda de agua estándar de acuerdo a la necesidad para irrigar las 836 Ha. La oferta se analiza considerando los caudales medios en las microcuencas y las precipitaciones medias para el periodo entre los años de 1994 a 2014.
- **Segundo escenario.-** De igual forma, la demanda de agua será la estándar de acuerdo a la necesidad para irrigar las 836 Ha. La oferta se analiza considerando el periodo de mayor sequía o periodo crítico y con menos caudal en las microcuencas (año 2005) y menores precipitaciones (año 2010).

Cabe indicar que no es necesario analizar como escenario las mejores condiciones que correspondería al año en que se presentó mayores caudales en las microcuencas y mayores precipitaciones, puesto que se entiende que si la capacidad de almacenamiento cubre el periodo crítico y el medio, también cubriría holgadamente el año en que se presenta más precipitaciones.

El volumen almacenado en la represa sufrirá una disminución por evaporación, estos datos provienen de los resultados obtenidos de la “Variación Mensual Regionalizado de Evapotranspiración Potencial Vs Elevación (mm/mes)” elaborados por los especialistas del Consorcio Chankas, 2015. estos valores se multiplican con el área del embalse mensual para hallar el volumen de evaporación que sufrirá el agua de la represa.

La Oferta Total de la Presa será igual a:

$$\text{Oferta Total de la Presa} = \text{Aporte Total por Microcuencas y Ríos} + \text{Aporte Total de Precipitación} - \text{Volumen por Evaporación}$$

Teniendo en consideración estos aspectos se procederá a calcular el volumen de agua requerido en la presa para cada uno de los meses del año.

Primeramente se calcula los aportes de agua con los caudales de las microcuencas, incrementando las precipitaciones y se disminuye el volumen por evaporación, el resultado será la oferta hídrica mensual.

Para calcular el volumen de agua almacenado en cada mes se procede al cálculo del balance hídrico, en el que se considera el volumen de agua almacenado del mes anterior incrementando la oferta del mes y restando la demanda mensual. De tener un resultado mayor a 3.76 mmc, se opta por este valor puesto que es el volumen útil máximo de almacenamiento de la presa y no se puede almacenar en mayor cantidad. Así por ejemplo tendríamos

Escenario 1

- Balance para el mes de Mayo.

Almacenamiento en Abril (mes anterior)	3.76
Oferta Hídrica del mes (Mayo)	0.344
Demanda Hídrica del mes	-0.8136
Volumen de agua almacenado en el mes	3.2904

Escenario 2

- Balance para el mes de Agosto.

Almacenamiento en Julio (mes anterior)	1.4564
Oferta Hídrica del mes (Agosto)	0.2876
Demanda Hídrica del mes	-1.4233
Volumen de agua almacenado en el mes	0.3207

Interpretación de Resultados

- Se verifica que para el periodo de lluvias entre enero y abril, la presa se encontrara en su embalse máximo de 3.76 m.m.c. en ambos escenarios.
- Para el Escenario 1.- se tiene que el mes con menor cantidad de agua embalsada en la presa será Agosto con 0.8210 mmc., es decir que para este escenario el agua ofertada cubrirá a la demanda.
- Para el Escenario 2.- se tiene que el mes con menor cantidad de agua embalsada en la presa será Agosto con 0.3207 mmc., es decir que para este es escenario el agua ofertada cubrirá también a la demanda.
- Por lo tanto la capacidad útil de embalse de la presa de 3.76 m.m.c. es adecuada para cubrir la demanda del proyecto en estudio.

Volumen de la Presa, Escenario 1 (Condiciones Normales)

	Unidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
APORTE DE RIOS DE MICROCUENCAS													
Mcca. Huallpachamayo	m3/s	1.0190	1.0700	0.7480	0.1610	0.0620	0.0520	0.0530	0.0570	0.0640	0.0860	0.1120	0.3260
Mcca. Chicchipuquio	m3/s	0.4390	0.4750	0.3560	0.0970	0.0410	0.0320	0.0320	0.0340	0.0380	0.0490	0.0600	0.1520
Aporte Total por Rios	m3/s	1.4580	1.5450	1.1040	0.2580	0.1030	0.0840	0.0850	0.0910	0.1020	0.1350	0.1720	0.4780
Dias del Mes	dias	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Aporte Total por Rios	mmc/mes	3.9051	3.7377	2.9570	0.6687	0.2759	0.2177	0.2277	0.2437	0.2644	0.3616	0.4458	1.2803
APORTE DE PRECIPITACIONES													
Promedio de Mensual	mm	160.3200	169.3200	146.0700	55.2700	7.2800	6.1400	11.3500	16.9700	25.4400	37.1900	48.0800	106.2600
Area de Embalse	km2	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448
Volumen Caso 1	mmc/mes	0.0874	0.0923	0.0796	0.0301	0.0040	0.0033	0.0062	0.0092	0.0139	0.0203	0.0262	0.0579
Coefficiente de Ecorrentia	---	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100
Area de la Cuenca	km2	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352
Volumen Caso 2	mmc/mes	2.3028	2.4321	2.0981	0.7939	0.1046	0.0882	0.1630	0.2438	0.3654	0.5342	0.6906	1.5263
Aporte Total de Precipitación	mmc/mes	2.3902	2.5243	2.1777	0.8240	0.1085	0.0915	0.1692	0.2530	0.3793	0.5545	0.7168	1.5842
DISMINUCIÓN POR EVAPORACIÓN													
Evapotranspiración	mm/mes	111.0000	104.0000	103.6000	97.7000	91.2000	87.7000	94.7000	97.3000	103.8000	118.7000	120.8000	120.7000
Area de Embalse	km2	0.5400	0.5400	0.5400	0.5400	0.4431	0.3804	0.2650	0.1388	0.1395	0.1794	0.2227	0.5400
Volumen por Evaporación	mmc/mes	0.0600	0.0562	0.0559	0.0528	0.0404	0.0334	0.0251	0.0135	0.0145	0.0213	0.0269	0.0652
Oferta Hidrica Total	mmc/mes	6.2353	6.2059	5.0787	1.4400	0.3440	0.2759	0.3718	0.4832	0.6292	0.8947	1.1357	2.7993
Demanda Hidrica Total	mmc/mes	0.0000	0.0000	0.0000	0.3632	0.8136	0.8736	1.3034	1.4233	0.5508	0.4908	0.6132	0.0000
Volumen de Agua Presa	mmc/mes	3.7600	3.7600	3.7600	3.7600	3.2904	2.6927	1.7611	0.8210	0.8994	1.3033	1.8259	3.7000

Elaboración: Propia.

Volumen de la Presa, Escenario 2 (Peores Condiciones)

	Unidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
APORTE DE RIOS DE MICROCUENCAS													
Mcca. Huallpachamayo (2005)	m3/s	0.2720	0.2720	0.4080	0.1100	0.0530	0.0570	0.0480	0.0450	0.0840	0.1450	0.0750	0.6540
Mcca. Chicchipuquio (2005)	m3/s	0.1390	0.1380	0.2030	0.0680	0.0350	0.0320	0.0290	0.0290	0.0470	0.0740	0.0470	0.2950
Aporte Total por Rios	m3/s	0.4110	0.4100	0.6110	0.1780	0.0880	0.0890	0.0770	0.0740	0.1310	0.2190	0.1220	0.9490
Dias del Mes	días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Aporte Total por Rios	mmc/mes	1.1008	0.9919	1.6365	0.4614	0.2357	0.2307	0.2062	0.1982	0.3396	0.5866	0.3162	2.5418
APORTE DE PRECIPITACIONES													
Mínima mensual	mm	95.6000	144.6000	90.9000	66.7000	7.6000	0.0000	0.0000	6.9000	32.7000	17.3000	34.9000	98.6000
Area de Embalse	km2	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448	0.5448
Volumen Caso 1	mmc/mes	0.0521	0.0788	0.0495	0.0363	0.0041	0.0000	0.0000	0.0038	0.0178	0.0094	0.0190	0.0537
Coefficiente de Ecorrentia	---	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100	0.3100
Area de la Cuenca	km2	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352	46.3352
Volumen Caso 2	mmc/mes	1.3732	2.0770	1.3057	0.9581	0.1092	0.0000	0.0000	0.0991	0.4697	0.2485	0.5013	1.4163
Aporte Total de Precipitación	mmc/mes	1.4253	2.1558	1.3552	0.9944	0.1133	0.0000	0.0000	0.1029	0.4875	0.2579	0.5203	1.4700
DISMINUCIÓN POR EVAPORACIÓN													
Evapotranspiración	mm/mes	111.1000	104.0000	103.6000	97.7000	91.2000	87.7000	94.7000	97.3000	103.8000	118.7000	120.8000	120.7000
Area de Embalse	km2	0.5400	0.5400	0.5400	0.5400	0.4425	0.3684	0.2322	0.0371	0.0625	0.0613	0.1097	0.4185
Volumen por Evaporación	mmc/mes	0.0600	0.0562	0.0559	0.0528	0.0404	0.0334	0.0251	0.0135	0.0145	0.0213	0.0269	0.0652
Oferta Hidrica Total	mmc/mes	2.4661	3.0915	2.9358	1.4030	0.3086	0.1973	0.1811	0.2876	0.8126	0.8232	0.8096	3.9466
Demanda Hidrica Total	mmc/mes	0.0000	0.0000	0.0000	0.3632	0.8136	0.8736	1.3034	1.4233	0.5508	0.4908	0.6132	0.0000
Volumen de Agua Presa	mmc/mes	3.7600	3.7600	3.7600	3.7600	3.2550	2.5787	1.4564	0.3207	0.5826	0.9149	1.1114	3.7000

Elaboración: Propia.