

UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA.**

**“SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL
PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS CULTIVOS
AGRÍCOLAS DE LA COMISIÓN DE REGANTES
SITAJARA MEDIANTE EL INCREMENTO DE LA
DISPONIBILIDAD DE AGUA”**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

CARLOS RAÚL MARTÍN MATTOS LÓPEZ

**LIMA-PERU
2016**

INDICE

INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL TEMA	4
1.1.DESCRIPCIÓN	4
1.2.OBJETIVOS	5
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.3.JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	6
1.4.ALCANCES	7
1.5.LIMITACIONES	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1.ANTECEDENTES	10
2.2.BASE TEÓRICA	11
2.3.DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	25
2.3.1. GLOSARIO	25
2.3.2. ABREVIATURAS Y SIGLAS	27
CAPÍTULO III: CONCLUSIONES	28
CAPÍTULO IV: RECOMENDACIONES	30
CAPÍTULO V: FUENTES DE INFORMACIÓN	32
5.1.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXOS	33
• Leyes peruanas para el uso de los Recursos Hídricos	34
• Diagrama Gantt	38
• Diagrama de Avance Financiero	39
• Análisis FODA	40
• Entregables del Project Management Institute	41
• Ubicación política y geográfica del proyecto	45

INTRODUCCIÓN

Es conocido, para la mayoría de las personas, que uno de los problemas mayores que afrontamos a nivel mundial es la cada vez más notoria carencia de recursos hídricos, tanto para consumo humano como para la agricultura, esto debido en gran parte a los cambios climáticos a consecuencia del calentamiento global. En nuestro país, y específicamente en la zona sur, esta realidad se hace más latente, esto debido probablemente a la cercanía geográfica con el desierto de Atacama – Chile (El desierto más árido del planeta). Según la National Geographic Society, considera que la zona costera peruana forma parte del desierto de Atacama. Es por este motivo que se hace imprescindible el ahorro de este preciado líquido elemento para abastecer de manera oportuna y satisfactoria a la población, tanto para consumo humano como para riego, sin embargo, por motivos de escases hoy en día nos vemos en la obligación de mejorar el sistema de captación y conservación del agua mediante la construcción de Represas, Reservorios y Embalses para estar abastecidos en épocas de baja precipitación pluvial. Automatizar y controlar el abastecimiento del recurso hídrico es una ventaja muy favorable.

Mejorar la eficiencia y la productividad hídrica La eficiencia en el uso del agua, así como la productividad hídrica pueden contribuir a mejorar el desarrollo socioeconómico y a crear oportunidades de empleo y puestos de trabajo dignos en los sectores relacionados con este recurso, especialmente en condiciones de escasez del mismo (en las que un suministro de agua inadecuado puede impedir el desarrollo). Las nuevas tecnologías que prevén un uso eficiente de los recursos, así como una competitividad e innovación mejorada también están generando movimientos en el empleo y cambios en la mano de obra del mundo entero. Los gobiernos pueden crear marcos políticos para permitir, apoyar y recompensar las mejoras en la eficiencia de los recursos o la productividad que originen un aumento de la competitividad y seguridad, así como nuevas fuentes de empleo y crecimiento. De esta forma, pueden facilitar importantes ahorros en los costes para diversos agentes, gracias a la mayor eficiencia y productividad, comercialización e innovaciones, y a una mejor gestión del agua a lo largo de todo el ciclo de vida del producto¹.

¹ WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas), 2016, Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016: Agua y Empleo, París, UNESCO, Título original: The United Nations World Water Development Report 2016 - Water and Jobs, “Resumen Ejecutivo”, “Mejorar la eficiencia y la productividad hídrica”: 6-7.

Abstract

It is known, for most people, one of the biggest problems we face worldwide is increasingly noticeable lack of water resources for both human consumption and agriculture, this largely due to climate change as a result of global warming. In our country, specifically in the south, this reality becomes dormant, this is probably due to the geographical proximity to the Atacama Desert - Chile (The driest desert on the planet). According to the National Geographic Society it believes that the Peruvian coastal area is part of the Atacama Desert. It is for this reason that saving this precious liquid element to supply timely and satisfactory to the population, both for human consumption and irrigation is essential, however, for reasons of scarcity today we are obliged to improve the system of collection and conservation of water through the construction of Dams, Reservoirs and Reservoirs to be supplied in times of low rainfall. Automate and control the supply of water resources is a very favorable advantage.

Improve efficiency and productivity water efficiency in water use and water productivity can contribute to improving the socio-economic development and create employment opportunities and decent jobs in sectors related to this resource, especially in conditions of scarcity thereof (in which an inadequate water supply can prevent development). The new technologies that provide efficient use of resources as well as improved competitiveness and innovation are also generating movements in employment and changes in labor worldwide. Governments can create policy frameworks to enable, support and reward improvements in resource efficiency or productivity that lead to an increase competitiveness, resilience and security, as well as new sources of employment and growth. In this way, they can provide significant cost savings for various actors, through increased efficiency and productivity, marketing and innovation, and better water management throughout the product life-cycle management.

I. CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL TEMA

1.1. DESCRIPCIÓN

Se hace necesaria la elaboración de un plan que coadyuve en la mejora de los rendimientos de los cultivos agrícolas en la región alto andina del departamento de Tacna, específicamente en la zona del distrito de Susapaya, Provincia de Tarata por parte del Gobierno Regional de Tacna a través del “Proyecto Especial Afianzamiento y Ampliación de los Recursos Hídricos de Tacna”, quien es el ente encargado de mejorar la eficiencia de riego, ampliando y mejorando la infraestructura relacionada, propiciando la tecnificación de riego y capacitando adecuadamente a los productores agrarios, contribuyendo a mejorar la rentabilidad y competitividad de la agricultura de la región. Por tal motivo de acuerdo a estudios previos realizados se elaborará el proyecto para la construcción de un sistema de almacenamiento de agua (embalse), recubierto con geomembrana, equipamiento electromecánico, mejoramiento del sistema de captación e implementación de un programa de sensibilización, capacitación y asistencia técnica. Así mismo se busca la automatización de las compuertas mediante motores (habitualmente actuadores eléctricos) adaptados a las características de la compuerta y a sus dimensiones, así como a las características del canal. El consumo eléctrico de la motorización estará dimensionado de forma que pueda alimentarse con placas solares o baterías si la compuerta no cuenta con una acometida eléctrica cercana. Las compuertas automatizadas pueden gestionarse de forma manual o telecontrolada. Normalmente las compuertas automatizadas se manejan de forma remota pero siempre existe la posibilidad de accionarlas de forma manual.

El telecontrol permite gestionar todas las compuertas de una comunidad desde un centro de control o desde un teléfono móvil autorizado para accionar compuertas y recibir alarmas.

El telecontrol se realiza habitualmente con tecnología GSM/GPRS, otorgando así al regante control total sobre la red de compuertas las 24 horas del día.

La automatización es imprescindible para la modernización del riego. Consigue un enorme ahorro de agua, que permita mejorar la gestión del riego (tanto en personal como en recursos) y sobre todo, abre un gran abanico de posibilidades para gestionar los caudales, programar turnos, entregar cantidades exactas... En definitiva, para lograr una mayor eficiencia en el uso de un recurso escaso como es el agua.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

El objetivo es lograr el incremento de los rendimientos de los cultivos agrícolas en la comisión de Regantes Sitajara-Tacna.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Construcción de un Embalse con capacidad de 100,000 m³.
- Mejoramiento de la captación de agua.
- Desarrollo de un programa de sensibilización.
- Mejora en los cultivos de orégano, tuna, maíz, papa, haba, frutales y alfalfa.
- Desarrollar un sistema informático que permita administrar, controlar y monitorear de forma centralizada las compuertas principales del Sistema de Riego de la Comisión de Regantes Sitajara, instalando un sistema de comunicación inalámbrico.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El problema identificado es “bajos rendimientos de los cultivos en la Comisión de Regantes Sitajara”, ello debido a la insuficiente disponibilidad del agua de riego.

La insuficiente disponibilidad se da por la carencia de infraestructura de almacenamiento y regulación que no permite el aprovechamiento de la sobreoferta en épocas de avenida, además de la falta de apoyo del Estado en procurar el bien común de sus habitantes.

Los bajos niveles de rendimiento de los cultivos, está ocasionando que los agricultores, especialmente los jóvenes, migren hacia zonas urbanas (especialmente Tacna) en busca de mejores oportunidades de trabajo pasando a engrosar el cinturón de pobreza de las zonas marginales de Tacna con riesgo de proliferación de la delincuencia.

Por otro lado, los agricultores asentados en Sitajara, conducen sus cultivos de manera inadecuada, contando para ello con una frecuencia de riego muy distanciada, viéndose obligados a incurrir al préstamo de agua que no siempre es posible debido a la escasez de este líquido elemento y que como consecuencia origina el abandono de cultivos en pleno proceso de crecimiento según manifiestan los agricultores de la zona.

En relación al potencial agrícola, se sustenta en las condiciones agras climáticas, en las tendencias y la creciente demanda del mercado internacional para los principales productos agros exportables.

Estos productos (alfalfa, maíz, haba grano verde, papa, orégano, ajo y frutales), requiere intensificar el uso de riego tecnificado, que permita incrementar la productividad, producción y ampliar la superficie cultivada, existe una excesiva diversificación de cultivos que frena la consolidación de una base productiva sólida y obtener volúmenes de producción de aquellos

productos que cuenta con mercados externos y han logrado altos niveles de productividad. Los cinco principales productos de exportación solo representan el 8.2 % de la producción agrícola total y ocupan una superficie cultivada de 8,805 hectáreas que representa solo el 29% del total de la superficie cultivada².

Tanto la comunicación vía GSM como vía GPRS permitirá telecontrolar las compuertas desde un Centro de Control o desde teléfonos móviles autorizados. De esta forma, el usuario de la comisión de regantes Sitajara tendrá operatividad completa sobre las compuertas allí donde se encuentre: consultas, acciones de apertura o cierre, alarmas, etc. El Centro de Control, alojado en un PC o en plataforma web.

1.4. ALCANCES

- ✓ Aprovechamiento del recurso hídrico disponible en épocas de avenida.
- ✓ Adecuado nivel tecnológico en producción agraria y comercialización adecuada.
- ✓ Adecuada aplicación de las buenas prácticas agrícolas a nivel de parcela.
- ✓ Adecuada comercialización de los productos agropecuarios.
- ✓ Adecuada producción de productos agropecuarios.
- ✓ Integración a mercados locales y nacionales.
- ✓ Adecuados ingresos de los agricultores.
- ✓ Competitividad del sector agropecuario.
- ✓ Desarrollo del software que permita administrar, controlar y monitoreo de forma centralizada las compuertas principales en la Comisión de Regantes Sitajara.

² Fuente: Ministerio de Agricultura. Agencias Agrarias – Tacna.

- ✓ Implementación de la red inalámbrica de comunicaciones.
- ✓ Mantenimiento del sistema informático.
- ✓ Mantenimiento de la red de comunicaciones inalámbrica.
- ✓ Mantenimiento de sistema electromecánico de las compuertas automatizadas de la Comisión de Regantes Sitajara.

1.5. LIMITACIONES

Para acceder a la zona donde se ubica el proyecto se tiene que viajar desde la ciudad a través de la vía interprovincial parcialmente asfaltada Tacna-Tarata (84 Km.) y de ésta localidad, por la carretera afirmada Tarata – Candarave, hasta el desvío de Quilcata (15 Km), y desde allí hasta llegar a la zona donde se va a ubicar el Embalse (25 Km.). A la zona se llega desde la ciudad de Tacna en dos horas y media de viaje en camioneta y de allí a la zona del embalse en dos horas, por carretera de trocha.

Los cambios climáticos extremos que se presentan en las diferentes estaciones del año (sobre todo en invierno) hacen del lugar de trabajo un tanto hostil para el buen desempeño laboral. La climatología presenta en promedio, temperaturas bajas³, llegando en épocas de invierno a menos de 0° centígrados y la zona está ubicada a más de 4000 metros sobre el nivel del mar. Por tal motivo el acceso para transporte de personal y materiales se hace dificultoso y conlleva un costo adicional al proyecto.

El principal problema de la Región es que su sistema hidrográfico es insuficiente para atender la demanda de la población y del sector agrícola. El Proyecto Especial Tacna (PET) estima que el déficit de agua es de 18.1 m³/seg., lo que limita la ampliación de la superficie cultivada. La falta de tecnificación de riego y el mal uso doméstico son dos problemas a resolver

³ visitar http://www.senamhi.gob.pe/main_prono_.php?ciudad=0010&fecha=22062016N

en el corto y mediano plazo. Tacna registra un crítico índice de -0.612 en Recursos Naturales y Medio Ambiente, uno de los más bajos a nivel nacional.

El otro problema urgente a resolver es el mal uso del recurso hídrico mediante la tecnificación del riego para evitar el desperdicio que genera el riego por inundación. Esta medida debe estar acompañada de una política agraria coherente que evite los cultivos de alto consumo de agua (alfalfa, maíz chala, etc.), y promueva los cultivos de menor consumo, al mismo tiempo que evite la proliferación de pozos informales y clandestinos. Finalmente, se requiere formular proyectos y mecanismos de control orientados a disminuir el consumo de agua y a evitar su mal uso por parte de la población.

La lejanía de la zona del embalse hace necesario el uso de paneles solares fotovoltaicos capaces de suministrar la energía necesaria para el funcionamiento de las compuertas automatizadas.

II. CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

- MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE (abril de 2011), MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PEQUEÑAS PRESAS VOLUMEN 1: DISEÑO HIDROLÓGICO / HIDRÁULICO. *“La demanda de agua se ha incrementado en los últimos años y las represas aparecen como una herramienta económicamente viable para poder almacenar el agua en el invierno para usarla en el verano cuando escasea...”*
- En la actualidad se cultiva la siguientes cedulas de cultivo; alfalfa, maíz, papa, haba, tuna, orégano y manzana (frutales), en situación bajo riego solo en el sector Sitajara abarcando un área de 89.59 has. (el total que se tiene es de 127.98 has.), donde se aplica el riego a gravedad el 100%.⁴
- Desde el punto de vista porcentual de las cedulas cultivo tienen la siguiente distribución; alfalfa con el 45.88%, maíz amiláceo 7.65%, papa el 2.94%, haba el 1.77%, la tuna el 9.42%, el orégano el 31.76%, la manzana (frutales) el 0.59%, del área bajo riego actual.⁵
- El análisis de la demanda de agua para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos de la cedula actual considera que la demanda de agua para riego de **89.59** has., es de 145,000 m³ mensuales o 1,740,000 m³ por año.⁶

⁴ Fuente: INRENA/Administración Distrito de Riego Locumba/Sama.

⁵ Cálculos proyectados por la entidad financiadora “Proyecto Especial Tacna”

⁶ Datos proporcionados por el Comité de Regantes Sitajara y modelados por la entidad “Proyecto Especial Tacna”

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. La oferta de agua

Se refiere al volumen o cantidad de agua que la naturaleza nos ofrece en diferentes lugares y en diferentes formas. La oferta de agua implica una fuente, una forma y una oportunidad. Debido a que el agua es el elemento sustentador de la vida, la naturaleza nos ofrece este elemento en múltiples formas y en todos los lugares imaginables del planeta. Así, tenemos las aguas de precipitación pluvial, las aguas de precipitación nival, los glaciares, las lagunas, los ríos, los manantiales, inclusive las neblinas, y las aguas subterráneas. Por otra parte, el hombre, para colocar el agua en el lugar más apropiado y para usarlo en el momento más oportuno, o para controlar tanto su cantidad como su movimiento, ha construido una serie de estructuras hidráulicas como bocatomas, partidores, estructuras de medida, embalses, canales de conducción, canales de trasvase de las aguas de una cuenca a otra y lo hace fluir por diferentes conductos para hacerle producir energía. Es necesario señalar, cuando se habla de fuentes de oferta, que ellas no se presentan aisladamente e independientemente. Generalmente, una forma de fuente se combina con otra o es consecuencia de otra. De esta manera, a veces, puede complicarse el manejo de esta oferta. Sin embargo, es también importante señalar que en última instancia la forma más común de oferta es el agua que circula por los canales. Es decir, que toda obra de entrega de la oferta termina en un canal que conduce al agua hasta donde están los usuarios. Sea que provengan de lagunas naturales, embalses, trasvases o manantiales; generalmente las aguas terminan en un canal de conducción desde donde se procede a la distribución. Una excepción a esta regla es el caso de las aguas subterráneas, las cuales, en general, se utilizan directamente desde su fuente, que puede ser un acuífero o un manantial mismo.

2.2.2. Descripción del Producto o Servicio

Para identificar plenamente las características del producto o servicio por atender cabe precisar inicialmente el área de intervención; el proyecto tiene como área de influencia los predios agrícolas, de la Comisión de Regantes Sitajara, que forman parte de la Cuenca del Valle de Sama.

La superficie agraria de la Comisión de Riego Sitajara, alcanza las 89.59 has. (oficialmente, contemplando la información contenida de la Dirección Agraria Tacna), de la cual se encuentra bajo riego 89.59 has; estableciéndose a la par la existencia de 187 usuarios o productores en la zona, asimismo se cuenta con un total de 996 predios⁷.

El crecimiento poblacional y el desarrollo de las actividades agrarias a la fecha determinan que en la Comisión de Riego Sitajara, su demanda sea a la fecha de **1.74 MMC**; el cual contrasta con la disponibilidad hídrica (oferta) que en promedio se almacena **1.83 MMC**.

Esto evidentemente es una condición deficitaria que en el transcurrir del tiempo se hará mucho mayor.

2.2.3. Diagnóstico de los Mercados

Mercado Regional

La contracción registrada en el sector agropecuario, se debió a la caída registrada en la actividad agrícola (-24,1 por ciento), asociada la menor producción de cebolla (-27,5 por ciento), orégano (-23,7 por ciento), alfalfa (-15,9 por ciento) y ají (-85,6 por ciento); de manera contraria, la actividad pecuaria mejoró 6,3 por ciento al registrar una evolución positiva la producción de huevos (20,6 por ciento), carne de ave (9,7 por ciento), de porcino (8,8 por ciento) y de vacuno (0,1 por ciento)⁸.

⁷ Fuente: INRENA/Administración Distrito de Riego Locumba/Sama

⁸ BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. "Síntesis de Actividad Económica de Tacna", Resúmen Ejecutivo", enero 2015. 3

El sector agropecuario registró una caída de 11,0 por ciento, debido principalmente a la contracción del sub-sector agrícola en 24,1 por ciento; mientras que el sub-sector pecuario registró un crecimiento de 6,3 por ciento, que atenuó el resultado final del sector.

La contracción de la actividad agrícola es explicada fundamentalmente por la caída de la producción de cebolla (-27,5 por ciento), orégano (-23,7 por ciento), alfalfa (-15,9 por ciento), y ají (-85,6 por ciento), principalmente.

El avance de la presente campaña de siembras 2015/2016, mostró una superficie acumulada de 3,620 hectáreas inferior en 36,0 por ciento a la campaña anterior (2014/2015), resultado asociado a la menor extensión registrada de orégano (-99,3 por ciento), principalmente, además de cultivos de ajo (-77,8 por ciento), arveja verde (-50,0 por ciento), alfalfa (-54,1 por ciento), tuna (-77,8 por ciento) y pimiento páprika (-83,5 por ciento), entre otros⁹.

El PBI de la Región Tacna ascendió en términos de nuevos soles constantes (año base 2007=100) a 19,439. Los sectores cuyo peso ponderado son los más relevantes en el PBI de Tacna son: Minería, Comercio, Turismo y otros servicios¹⁰.

En relación al potencial agrícola, se sustenta en las condiciones agras climáticas, en las tendencias y la creciente demanda del mercado internacional para los principales productos agro exportables.

Estos productos (alfalfa, maíz chala, maíz choclo, haba grano verde, papa, orégano y ajo), requiere intensificar el uso de riego tecnificado, que permita incrementar la productividad, producción y ampliar la superficie cultivada, existe una excesiva diversificación de cultivos que frena la consolidación de una base productiva sólida y obtener

⁹ BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. “*Síntesis de Actividad Económica de Tacna*”, “Resumen Ejecutivo”, enero 2015. 5-6

¹⁰ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. “*Producto Bruto Interno por Departamentos 2014*”.

volúmenes de producción de aquellos productos que cuenta con mercados externos y han logrado altos niveles de productividad. Los cinco principales productos de exportación solo representan el 8.2 % de la producción agrícola total y ocupan una superficie cultivada de 8,805 hectáreas que representa solo el 29% del total de la superficie cultivada.

Mercados Externos

La agricultura de exportación, han tenido un notable crecimiento en los últimos años, y debe ser fortalecida ya que actualmente solo utiliza el 17% del área cultivada de la región, existiendo por lo tanto un amplio margen de expansión.

Las exportaciones de Tacna están básicamente sustentadas en las exportaciones de productos agrícolas e hidrobiológicos. Los principales mercados de destino de los seis productos más exportados de la Región durante el año 2013 fueron principalmente, Chile, EE.UU., España, Brasil, Italia, Argentina.

2.2.4. Desarrollo Tecnológico e Industrial del Sector

La producción agrícola exportada tiene poco procesamiento post-cosecha dentro de Tacna, al exportarse en bruto a los países vecinos en donde se procesa y desde ellos se comercializa a los mercados externos, con lo cual el valor agregado se transfiere. Existe por lo tanto un importante potencial en la agroindustria para generar cadenas productivas e incrementar significativamente la producción regional.

Sin embargo, la ZOFRATACNA se constituye en una infraestructura de servicios (electricidad, agua y telecomunicaciones) moderna, disponible para la instalación de industrias y servicios en condiciones competitivas, que cuenta con un régimen legal, aduanero y tributario especial; que

será fortalecido con la reorientación al nuevo centro logístico Tacna, promoviendo nuevas oportunidades de negocio.

En este esquema de desarrollo tecnológico, es importante indicar el riego tecnificado que es el instrumento para una mejor rentabilidad de cultivo. Para nuestros cultivos analizados, el mejor sistema de riego tecnificado a utilizar es el riego presurizado: por goteo.

Identificación del Clúster de la Región

El clúster de la Región estaría dado por el liderazgo de ZOFRA TACNA, el mismo que debería ser fortalecido y mejorado, dotándole de mejores competencias y ventajas para la exportación.

En ese sentido, en el marco del Plan de Desarrollo de Tacna – Plan Basadre, el Gobierno Regional viene elaborando una propuesta para reorientar y adaptar ZOFRATACNA a la política comercial y nacional y a las nuevas condiciones internacionales y reglas establecidas por la OMC, en la cual se excluya las subvenciones prohibidas, así como las múltiples restricciones y condicionamientos que tienen actualmente las empresas para instalarse en ZOFRATACNA.

Se requiere que el nuevo esquema se sustente en beneficios e incentivos a la inversión y generación de empleo, comparativamente más competitivos frente a esquemas similares de países vecinos, para atraer la inversión privada; y al mismo tiempo se permita que las empresas accedan a los mercados de los países, con quienes nuestro país a suscrito o suscribirá acuerdos comerciales.

Es así que esta futura “Zona Económica Especial de Tacna”, permitirán las actividades contempladas en la actual Ley 27688, es decir se podrán desarrollar entre otras, actividades industriales, agroindustriales y de servicios, los que incluyen el almacenamiento o distribución de mercaderías, desembalaje, embalaje, envasado, rotulado, etiquetado, división, exhibición y clasificación de mercaderías.

Se mantendrán las exoneraciones tributarias contempladas en la ley 27688 para las actividades permitidas en la futura Zona Económica Especial Tacna; estas estarán exoneradas del Impuesto a la Renta, Impuesto General a las Ventas, Impuesto Selectivo al Consumo e Impuesto de Promoción Municipal. No estarán exoneradas de las aportaciones de ESSALUD ni de las tasas.

Se eliminarán las restricciones y condicionamientos de desempeño existentes en la ley 27688, específicamente: a) se elimina el 50 % como volumen mínimo de exportación, b) se elimina la prohibición de instalación de empresas que se dediquen a la producción de bienes que hayan superado los veinte millones en exportación a nivel país y c) las limitaciones de ingreso y salida de mercancías, que se podrá realizar a través de otras aduanas de la república, sujetándose a los controles y procedimientos aduaneros correspondientes.

2.2.5. Diagnóstico de la estructura actual del mercado nacional y/o de los países objetivos para los principales productos

a) ORÉGANO

Superficie Cultivada

El orégano es una de las especias más utilizadas, por lo que se puede encontrar más información de mercado que en el caso de otras hierbas. La superficie mundial con cultivo de orégano suma aproximadamente 34.000 has, centralizándose en la cuenca Mediterránea, y otras zonas como Norte América con unas 3.400 has, 1.350 en Perú, 1.000 en Chile y 400 en Argentina. Mayormente se cultivan las especies *Origanum* en Europa y Sudamérica, mientras que *Lippia graveolens* se produce en México. La producción global de hoja deshidratada de Orégano (*Origanum*

vulgare) se estima en más de 60.000 toneladas, sin considerar la producción fresca que se destina a congelado y producción de aceites esenciales y oleorresinas. Durante el período 1997- 1999 hubo un cambio de oferentes a nivel mundial, reemplazando Turquía a Marruecos, manteniéndose Grecia y México.

Análisis de la Oferta

El año 2006, la exportación de orégano producido en Tacna ascendió a 3'529,000 dólares, lo que representó 72,2% del total de orégano exportado. Le siguieron en importancia Arequipa con 1'127,000 dólares (23,1% del total) y Lima con 3,9%. En el cuadro 2.3 se presentan algunos datos sobre la producción de orégano de la Región Tacna y la producción nacional¹¹.

Participación del Perú en el mercado internacional

El Principal mercado del orégano es Chile, reportándose exportaciones regulares a Brasil, España y USA, principal mercado de destino de los principales países productores de orégano del mundo.

Con relación al año 2008 debemos indicar que en relación al volumen exportado hubo un incremento del 11% y con relación al valor FOB de estos, hubo un incremento del 43%, esto explicado seguramente por el factor precio. En el 2010 Chile fue el principal destino de nuestras exportaciones de orégano con el 45% del total (916 TM), seguido por Brasil con 25% y España con 19% (506 TM y 380 TM respectivamente).

¹¹ Octavio Chirinos et al., *Exportación de orégano de Tacna al mercado de Brasil*, (Lima: Universidad ESAN, 2009. – 210 p. – Serie Gerencia Global 12),23.

Oferta Nacional

En el Perú, hasta el año 1992, esta especie era cultivada solo en dos departamentos como Ancash y Tacna, zonas propicias para su cultivo y extensión, debido a las cualidades de clima, suelo y agua; al año 1998 se conoce de su cultivo en Lima y Arequipa. Tacna es el primer y principal productor de orégano en el ámbito nacional, según las últimas estadísticas nacionales oficiales del Ministerio de Agricultura del año 2003, la producción de orégano en Tacna alcanzó el 84% de la producción nacional, es decir 4122 ton. de un total de 4880 ton. a nivel nacional. Así mismo registra los niveles más altos de superficie cosechada y de rendimientos a nivel nacional.

b) TUNA

Producción Mundial

El mercado mundial de la tuna es un mercado de desarrollo relativamente reciente. En los años sesenta unos pocos países exportaban a E.U.A. y Europa no más de unas 1,500 toneladas y el negocio no representaba más de unos 2 millones de dólares. Actualmente, el mercado ha crecido, incorporando más países exportadores e importadores y el tamaño del negocio ha crecido a 20,000 toneladas con un valor aproximado a los 50 millones de dólares. México participa en este mercado aportando un 10% del volumen, es decir, unas 2,000 toneladas con un valor de alrededor de 5 millones de dólares.

Oferta Exportable

En cuanto a superficie, México es el principal productor con 50,000 has., a continuación, se ubican Italia con 2,500 has., Sudáfrica 1,500 has., Chile 1,000 has., Israel 300 has. y E.U.A. 200 has. La mayoría de los países basan su producción casi totalmente en una sola variedad; en cambio, México cuenta con una gran riqueza varietal que le permite ofrecer al mercado tunas blancas, amarillas, anaranjadas y rojas, lo que muestra una gran ventaja de México para liderar los mercados internacionales de este producto.

Estrategias planteadas

En base a lo anteriormente planteado definimos las siguientes estrategias de mercadeo:

- Orégano
 - Generar trabajo en zonas productoras, dando valor agregado al producto.
 - Tecnificar el proceso de secado, para mejorar la calidad de lotes exportados.
 - Eliminar intermediarios entre los productores y exportadores.
- Tuna
 - Promover la utilización de nuevas tecnologías, mediante la asistencia técnica, así como gestionando su financiamiento para la construcción de infraestructura de riego.
 - Implementar programas de capacitación técnica para el uso racional de agroquímicos y en prácticas mecánicas de conservación de suelos.
 - Fortalecer la organización de los productores.

2.2.6. Programa de Sensibilización

Plan de Mitigación Ambiental

Se desarrollará un plan de mitigación ambiental donde incluye la compensación y/o indemnización de las áreas afectadas por las obras a ejecutarse, principalmente los bofedales, pastos naturales y la fauna existente.

En acciones de mitigación planteadas requiere la reubicación de las especies amenazadas y mantener el ecosistema de la zona, para cumplir esta actividad, es que se plantearon acciones de protección.

Supervisión y/o Inspección

Están planteadas como actividades principales el cumplimiento de las metas de los proyectos, en costos, tiempo y calidad de producto, para esto se plantea el equipo de profesionales dedicados a supervisar durante el horizonte de la ejecución de las actividades del proyecto.

Programa de Sensibilización, Asistencia Técnica y Capacitación

Para lograr la sostenibilidad del Proyecto, se contempla un componente que está basado en un programa de sensibilización, capacitación y asistencia técnica a los beneficiarios del comité de regantes de Sitajara; considerando que la capacitación constante es una herramienta fundamental y necesaria para transmitir y transferir tecnología al campo, la presente alternativa considera realizar eventos de campo, charlas.

✓ Programa de Sensibilización

Nos permite lograr a entrar a sensibilizar e involucrar en el tema de uso y distribución del recurso hídrico a nivel de los usuarios directos e indirectos del comité de regantes de Sitajara. Estas actividades se desarrollarán en 3 servicios.

✓ **Asistencia Técnica**

Se desarrollará en actividades especializadas en manejo de riegos, para esto se plantea la asistencia técnica por un periodo de 6 meses.

✓ **Capacitación**

El desarrollo de actividades de capacitación complementarias que permitan el logro de los objetivos planteados en el perfil de proyecto, para ello se considera días de campo, charlas técnicas relacionados a las buenas prácticas agrícolas, adecuado manejo post cosecha y adecuada comercialización, así como la gestión del recurso hídrico.

2.2.7. Implementación de la Tecnología a Emplearse

Sabemos que el avance de la tecnología crece en forma acelerada, es por eso que para seguir la tendencia del desarrollo técnico-científico de la comunidad a nivel internacional, se ve en la necesidad de ir desarrollando e innovando plataformas que sean cada día más adaptables y flexibles a las necesidades del entorno; es por estas razones que hay que ir desarrollando nuevas aplicaciones informáticas que sean más eficaces y que estén enrumadas a la tecnología Web que es un medio de comunicación utilizado hoy en día a nivel mundial.

La tecnología a aplicase en este proyecto está en base a las herramientas GIS Cliente-Servidor, que permita aplicar geoprocesos en tiempo real y a su vez facilitar componentes modernos geográficos accesibles a toda la dirección a través de la Web.

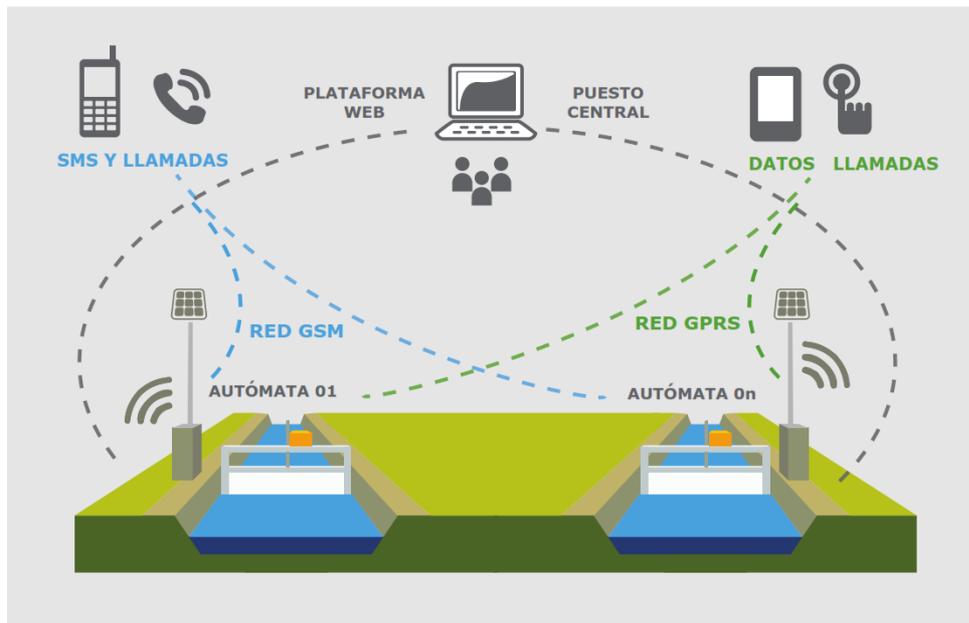


Figura 1. Automatización de la Red de Compuertas

Método de Implementación

Como metodología de desarrollo de software se ha considerado la programación con EXTREME PROGRAMING (XP Programación Extrema), por ser considerada la más exitosa en la actualidad para proyectos de corto plazo, corto equipo y cuyo plazo de entrega es extremadamente exigente. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya finalidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. La programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.

Sus características se basan en:

Pruebas Unitarias: se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro,

podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.

Refabricación: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.

Programación en pares: una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. La implementación de la misma estará a cargo de la entidad ejecutora del proyecto en coordinación con la comisión de regantes Sitajara.

Sistema de Implementación

Base de datos

PostgreSQL con PostGIS suministrado con la distribución.

Administrador de cartografía. Acceso a la información geográfica en forma de mapas, gestión de usuarios/permisos, acceso a datos.

Servidor de mapas. Permite la publicación de información geográfica en Internet.

Clientes GIS

Permiten al usuario navegar por la información geográfica realizando distintas operaciones sobre la misma.

Posibilidad de integración con soluciones comerciales (ArcInfo 9.3, AutoCAD)

Incorporar en la distribución su propio editor GIS.

Clientes visualizadores. Permiten navegar por mapas a través de Internet (navegador Web) e Intranet (visualizador Intranet).

Módulos Asistentes para la gestión del Centro de administración de la junta de Regantes Sitajara.

Procesos en Línea

El principal objetivo de la implementación es automatizar las compuertas principales del Sistema de Riego de la Comisión de Regantes Sitajara, que permitirá realizar un seguimiento y monitoreo en línea de cada compuerta del canal principal, generando informes fiables y actualizados para mejorar la distribución del agua de riego a todos los sectores involucrados.

Contar con una herramienta ágil y dinámica al momento de obtener reportes fiables de flujos de caudal, para mantener un suministro de agua adecuada a sus usuarios en base a horarios establecidos por la junta de regantes del Sistema de Riego Sitajara.

Procesar y visualizar datos espaciales con potentes seguridades actuales implementadas en el sistema central de la Comisión de regantes Sitajara. Esta información será restringida para uso exclusivo de la Junta Directiva y Administrador del sistema.

Sistema de Comunicación Inalámbrica.

Actualmente, las transmisiones inalámbricas constituyen una eficaz herramienta que permite la transferencia de voz, datos y vídeo sin la necesidad de cableado. Esta transferencia de información es lograda a través de la emisión de ondas de radio teniendo dos ventajas: movilidad y flexibilidad del sistema en general. La tecnología inalámbrica utiliza ondas de radiofrecuencia de baja potencia y una banda específica, de uso libre o privada, para transmitir entre dispositivos. Para ser utilizada en el proyecto se deberá implementar la instalación y funcionamiento de un sistema inalámbrico que proporcione información de la medición de los niveles de agua en el embalse

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. GLOSARIO

- **Bocatoma**, Es una estructura hidráulica destinada a derivar desde unos cursos de agua, río, arroyo, o canal; o desde un lago; o incluso desde el mar, en ocasiones son utilizadas en grandes ríos, pero su costo es bastante alto; una parte del agua disponible en esta, para ser utilizada en un fin específico, como pueden ser abastecimiento de agua potable, riego, generación de energía eléctrica, acuicultura, enfriamiento de instalaciones industriales, etc.
- **Bofedal**, Es un humedal de altura y se considera una pradera nativa poco extensa con permanente humedad. Los vegetales o plantas que habitan el bofedal reciben el nombre de vegetales hidrofíticos. Los bofedales se forman en zonas como las de las mesetas andinas ubicadas sobre los 3800 metros de altura, en donde las planicies almacenan aguas provenientes de precipitaciones pluviales, deshielo de glaciares y principalmente afloramientos superficiales de aguas subterráneas.
- **Cedula de cultivo**, Implica la combinación de especies bajo cultivo en un área dada. 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.
- **Cuenca (Hidrográfica)**, o *cuenca de drenaje*; territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar o a un lago corriendo a través de un único río.
- **Clúster**, El concepto de Clúster se encuentra directamente relacionado al territorio o ámbito regional de acción concreto. La constitución de estas agrupaciones tiene como objetivo

fundamental promocionar y facilitar el desarrollo de sectores estratégicos para las regiones donde se implantan, potenciando la innovación y favoreciendo la atracción de empresas creadoras de valor, tanto nacionales como extranjeras.

- **Embalse**, acumulación de agua producida por una construcción en el lecho de un río o arroyo que cierra parcial o totalmente su cauce.
- **Geomembrana**, son láminas geosintéticas que aseguran la estanquidad de una superficie. Normalmente se usan para remediar las pérdidas de agua por infiltración o para evitar la migración de los contaminantes al suelo.
- **Glaciar**, Es una gruesa masa de hielo que se origina en la superficie terrestre por acumulación, compactación y recristalización de la nieve, mostrando evidencias de flujo en el pasado o en la actualidad. Su existencia es posible cuando la precipitación anual de nieve supera la evaporada en verano.
- **Precipitación (meteorología)**, es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad, o monto pluviométrico.
- **Trasvase**, Son obras hidráulicas cuya finalidad es la de incrementar la disponibilidad de agua en una población, adicionando agua desde una cuenca vecina. Los usos específicos del agua pueden ser los más variados, sin embargo, los más comunes son: Abastecimiento de agua potable, Riego, Generación de energía hidroeléctrica y otros usos.

2.3.2. ABREVIATURAS Y SIGLAS

EIA:	Estudio de Impacto Ambiental
Has.:	Hectáreas
INRENA:	Instituto Nacional de Recursos Naturales
MMC:	Millones de metros cúbicos
m ³ :	Metro cúbico
OMC:	Organización Mundial del Comercio
PET:	Proyecto Especial Tacna
seg.:	Segundo (unidad de tiempo)
TM:	Toneladas Métricas

III. CAPITULO III CONCLUSIONES

El análisis realizado a lo largo del presente trabajo demuestra la necesidad de contar con un sistema de almacenamiento que permita el aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles en épocas de avenida para el mejoramiento de la disponibilidad de los recursos hídricos, frecuencia de riego y en consecuencia mejorar los rendimientos de los cultivos de la Comisión de Regantes Sitajara.

El problema central que se pretende atender son los bajos rendimientos de los cultivos agrícolas en la Comisión de Regantes Sitajara, por ello se plantea como objetivo central el “Incremento de los rendimientos de los cultivos en la Comisión de Regantes Sitajara”.

Los agricultores asentados en Sitajara, conducen sus cultivos de manera inadecuada, contando para ello con una frecuencia de riego muy distanciada, viéndose obligados a incurrir al préstamo de agua que no siempre es posible debido a la escasez de la misma y que como consecuencia origina el abandono de cultivos en pleno proceso de crecimiento según manifiestan los agricultores de la zona.

El área de influencia del proyecto es de 170 has. (781 predios), pertenecientes a 182 usuarios de riego de la Comisión de Regantes de Sitajara, de los cuales 105.59 ha, pertenecientes al sector Sitajara serían las áreas beneficiarias por el proyecto¹².

Se plantea el aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles en épocas de avenida a través de la construcción de infraestructura del embalse de 100,000 m³ recubierto con geomembrana con equipamiento electromecánico y mejoramiento de la captación, desarrollando un

¹² Datos obtenidos en estudio previo por la entidad “Proyecto Especial Tacna” y proporcionados por la Comisión de Regantes Sitajara. Fuente: INRENA/Administración Distrito de Riego Locumba/Sama.

programa de sensibilización, capacitación y asistencia técnica relacionados a las buenas prácticas agrícolas, adecuado manejo post cosecha y adecuada comercialización, así como la gestión del recurso hídrico.

Como resultado se tendría el mejoramiento de la frecuencia de riego, mejoramiento de 105.59 has.¹³ de las cuales 16 has. se estarían incorporando al sistema de riego y por consiguiente se lograría el incremento de los rendimientos de los cultivos a nivel del sector Sitajara de la Comisión de Regantes Sitajara.

Los sistemas de automatización y telecontrol se están imponiendo cada vez con más intensidad en sistemas de gestión de embalses, canales y redes de distribución de agua de riego.

Estos sistemas deben cumplir una serie de requisitos para satisfacer las necesidades reales de los gestores y usuarios de las infraestructuras. La implantación de un sistema de automatización y control permitiría no solo el uso adecuado del recurso hídrico en las cantidades y tiempos deseados, sino también el control a distancia y en tiempo real permitiendo el ahorro de personal que manipulen las compuertas sobre todo por la lejanía que suponen estos embalses en zonas altoandinas.

¹³ Evaluación propia de la entidad “Proyecto Especial Tacna”

IV. CAPITULO IV RECOMENDACIONES

Para el presente trabajo cuyo principal objetivo es incrementar la producción agrícola de la Comisión de Regantes Sitajara ubicados en el distrito de Sitajara, provincia de Tarata del departamento de Tacna la recomendación principal es la ejecución y puesta en marcha del proyecto “Construcción de un Embalse en la zona de Sitajara” que favorecerá a la población de la zona, especialmente a la comisión de regantes Sitajara incrementando y mejorando los rendimientos de los cultivos de orégano, tuna, maíz, papa, haba, frutales y alfalfa.

El diseño y ejecución del proyecto, tiene que ser ejecutado en forma conjunta, entre las entidades del estado que norman la administración del recurso agua, con los encargados de la operación y la autogestión del Sistema (Comisión de Regantes de Sitajara), para lo cual, se debe fortalecer la coordinación Interinstitucional, brindando a los beneficiarios del proyecto, un programa de Sensibilización, Asistencia Técnica y Capacitación, que responda a las necesidades reales de los agricultores, representados por el Presidente de la Comisión de Regantes de Sitajara, el Presidente de la Comunidad Campesina de Sitajara y la Junta de Usuarios del Sub-Distrito de Riego de Tarata.

La operación y mantenimiento de la obra, así como la contratación del personal técnico calificado para labores de operación debe estar a cargo de la Comisión de Regantes Sitajara, perteneciente a la junta de Usuarios del Sub-Distrito de Riego de Tarata, institución que tiene personería jurídica y se encuentra inscrita en los registros públicos de la ciudad de Tacna, desde el 27 de julio del año de 1983, con garantías y limitaciones que establece la Ley General de Aguas y sus Reglamentos. (Ver Anexo 1).

Los puntos que se quieren automatizar y/o telecontrolar no disponen, generalmente, de suministro eléctrico cercano, esto debido a lejanía de la zona donde se ubica el proyecto. Es por ello que el sistema debe ser energéticamente autosuficiente. Así es fundamental minimizar los consumos energéticos de los elementos a instalar para no incrementar los costes de acumulación y generación eléctrica. Teniendo en cuenta la instalación de paneles solares conectados con baterías autorecargables. Implementando un sistema de comunicación inalámbrica que permita la automatización y control de las compuertas del embalse alimentados por estos sistemas de acumulación de energía. Esta automatización permitirá poder abastecer a la Comisión de Regantes Sitajara y a sus usuarios directos de agua para riego en horarios y cantidades establecidas previamente lo que contribuirá a una ordenada y programada ejecución de las funciones establecidas por la junta de usuarios de la Comisión de Regantes Sitajara.

V. CAPITULO V:

FUENTES DE INFORMACION.

5.1.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Chirinos, Octavio; Mc Bride, Eduardo; Abarca, Jorge; Coaquira, Johnny; García Calderón, Luis; León, Dany; *“Exportación de orégano de Tacna al mercado de Brasil”*. – Lima: Universidad ESAN, 2009. – 210 p. – (Serie Gerencia Global; 12).

Project Management Institute, Inc.(PMI), *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (guía del PMBOK®) - Quinta edición. EE.UU. 2013.

Rollano Prado, Ramiro. *Inteligencia de Negocios y Toma de Decisiones*. 2da Edición. 2014

Vitt, Elizabeth, Michael Luckevich, Stacia Misner, *“Business Intelligence: Técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas”*. Mc Graw Hill. Madrid, 2003.

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). *“Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016”*: “Agua y Empleo”. Paris, UNESCO. Título original: The United Nations World Water Development Report 2016 - Water and Jobs. (2016): 6-7.

ANEXOS:

Anexo 1: Leyes Peruanas que rigen el uso y consumo de los Recursos Hídricos como el comportamiento de la población a través de sus juntas de usuarios.

Anexo 2: Diagrama de Gantt hecho con software Microsoft Project.

Anexo 3: Diagrama de Avance Financiero hecho con software Microsoft Excel.

Anexo 4: Análisis FODA, referenciando la Inteligencia de Negocios en la ejecución de un proyecto.

Anexo 5: Entregables de la Guía PMBOK® del Project Management Institute.

Anexo 6: Ubicación política y geográfica del proyecto.

Anexo N° 1:

- **Ley N° 26821. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.** La presente Ley Orgánica tiene como objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana
- **Ley N° 29338. Ley de Recursos Hídricos.** La presente Ley tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta.
- **Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.** El Reglamento tiene por objeto regular el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a esta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, todo ello con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338.
- **Ley N° 30157. Ley de las Organizaciones de Usuarios de Agua.** La presente Ley especial tiene por objeto regular la constitución y el funcionamiento de las organizaciones de usuarios de agua previstas en la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos. El recurso hídrico es patrimonio de la Nación de conformidad con lo dispuesto en la Constitución Política.
- **Ley N° 28245 Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental,** ley que tiene por objeto asegurar el cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas y fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, rol que le corresponde al

Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos.

- **Ley N° 28611. Ley General del Medio Ambiente**, ratifica la obligación del estado a prevenir y controlar la contaminación ambiental y cualquier proceso que deteriore o deprede los recursos naturales alterando el normal desarrollo de toda forma de vida.
- **El Decreto Ley N° 17752. Ley General de Aguas de 1969** y modificada en ciertos artículos en 1983 donde se fijan parámetros de calidad de agua a ser controlados con fines poblacionales y agrarios, el cual establece que las infracciones serán penadas con sanciones económicas.
- **Decreto Supremo N° 274-69-ap/dga**, Reglamento del Título IV “de las aguas subterráneas”, del Decreto Ley N° 17752- Ley General de Aguas, dado el 30-12-1969.
- **Ley N° 26821. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales**. La presente tiene como objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona.
- **Decreto Ley N° 21147, Ley Forestal y de Fauna Silvestre**, que modifica a la Ley N° 27308, Ley que tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valorización progresiva de los servicios

ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación.

- Ley N° 26834. Ley de Áreas Naturales Protegidas, ley que norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación de conformidad con el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú.
- Ley N° 26839. Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. La presente ley contempla conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que dependen la supervivencia de las especies.
- Ley N° 26822. Modifica Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura que modifica a la Ley N° 25902, Ley que establece en el artículo N° 19 que el Instituto Nacional de Recursos Naturales INRENA es el organismo encargado de promover el uso racional y la conservación de los recursos naturales.
- Ley N° 757. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, en la cual el estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socioeconómico, la conservación del medio ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente.
- Ley N° 27446. Ley de Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo N° 2 quedan comprendidos en el ámbito de aplicación de la presente ley, los proyectos de inversión pública y privada que implican actividades, construcciones u obras que puedan acusar impactos ambientales negativos, según disponga el reglamento de la presente ley.

- Decreto Supremo N° 056-97 PCM, establece que el INRENA debe dar opinión sobre los EIA referidos a alteración en el flujo y/o calidad de las aguas superficiales y subterráneas, represamientos y canalización de cursos de agua, remoción de suelo y de la vegetación, alteración de la fauna silvestre, usos del suelo para depósitos de materiales no utilizables, desestabilización de taludes, alteración de fajas marginales ribereñas y deposición de desechos en el ambiente (lagos y lagunas).
- Decreto Supremo N° 055-92-AG Artículo N° 19 Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Recursos Naturales INRENA que dice que la Dirección General de Medio Ambiente Rural es el órgano encargado de la Evaluación del Impacto Ambiental de los programas y proyectos del sector Agrario.
- Resolución Jefatura N° 021-95-INRENA Aprobación de Guía para la Formulación de Términos de Referencia para los Estudios de Impacto Ambiental en el sector Agrario.

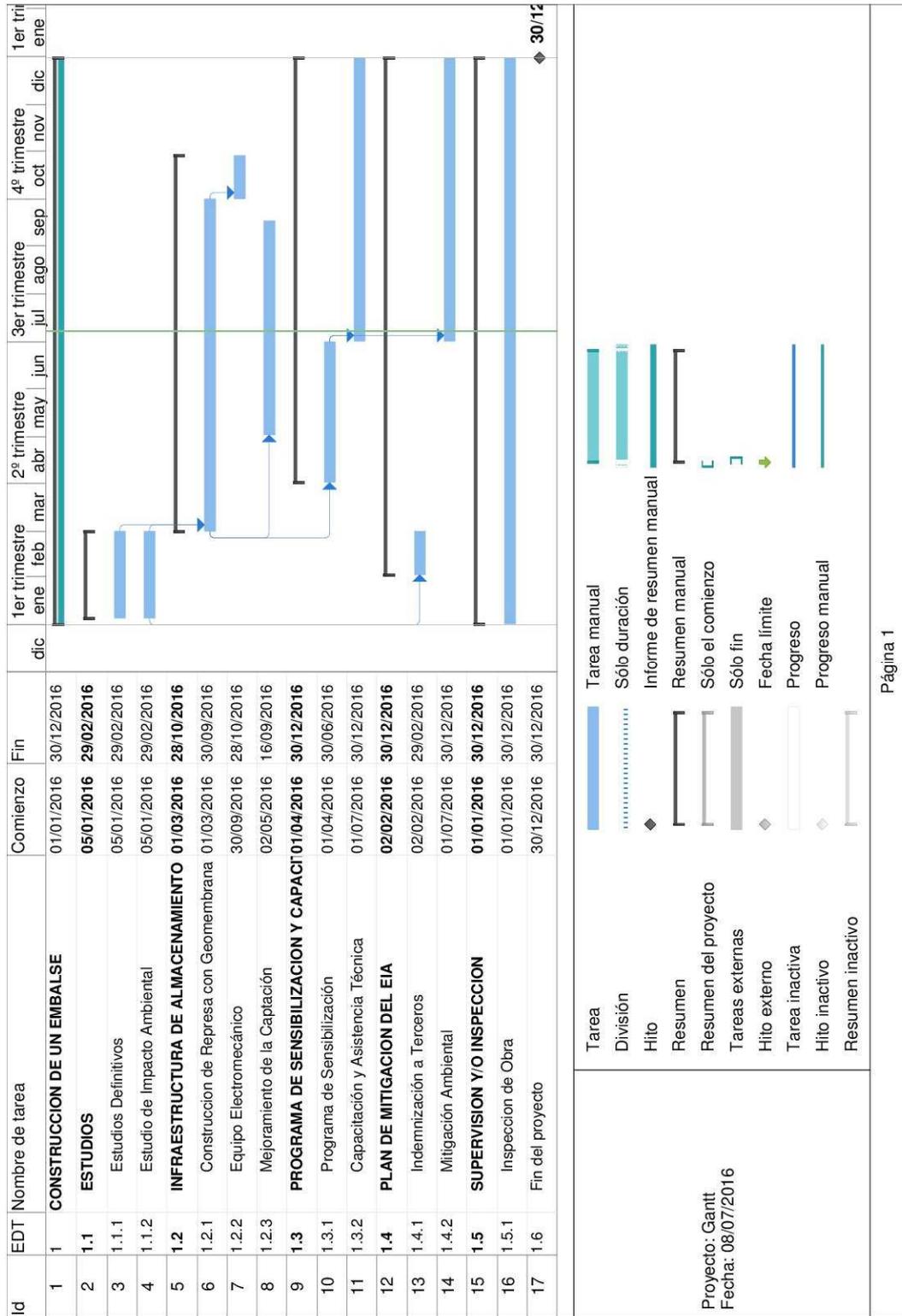


Diagrama de Avance Financiero

METAS	Meses												TOTAL S/,
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1 CONSTRUCCION DE UN EMBALSE													
1.1.0 Estudios;													
1.1.1 Estudios Definitivos	14,239.80	14,239.80											28,479.60
1.1.2 Estudio de Impacto Ambiental	7,119.90	7,119.90											14,239.80
1.2.0 Infraestructura de Almacenamiento;													
1.2.1 Construcción de Represa - Geomembrana			620,599.88	620,599.88	620,599.88	620,599.88	620,599.88	620,599.88	620,599.88	620,599.88			4,344,199.14
1.2.2 Equipo Electromecánico											39,266.90		39,266.90
1.2.3 Mejoramiento de la Captación					1,955.54	1,955.54	1,955.54	1,955.54	1,955.54	1,955.54			9,777.72
1.3.0 Programa de Sensibilización, Capacitación y													
1.3.1 Programa de Sensibilización				2,725.21	2,725.21	2,725.21							8,175.63
1.3.2 Capacitación y Asistencia Técnica							9,149.83	9,149.83	9,149.83	9,149.83	9,149.83	9,149.83	54,898.99
1.4.0 Plan de Mitigación de la EIA;													
1.4.1 Indemnización a Terceros		25,800.00											25,800.00
1.4.2 Mitigación Ambiental							6,424.67	6,424.67	6,424.67	6,424.67	6,424.67	6,424.67	38,548.00
1.5.0 Supervisión y/o Inspección:													
1.5.1 Inspección de Obra	8,716.75	8,716.75	8,716.75	8,716.75	8,716.75	8,716.75	8,716.75	8,716.75	8,716.75	8,716.75	8,716.75	8,716.75	104,601.05
TOTAL	30,076.46	55,876.46	629,316.63	632,041.84	633,997.39	633,997.39	646,846.67	646,846.67	646,846.67	63,558.15	24,291.25	24,291.25	4,667,986.84
AVANCE FINANCIERO PORCENTUAL (%)	0.64	1.20	13.48	13.54	13.58	13.58	13.86	13.86	13.86	1.36	0.52	0.52	100.00

Análisis F O D A

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Condiciones climatológicas adecuadas y favorables para cultivo. ▪ Ubicación estratégica para el desarrollo comercial de la producción agrícola. ▪ Productos con demanda internacional. ▪ Presencia de empresas comercializadores de productos de exportación. ▪ Existencia de recursos humanos capacitados en el sector. ▪ Mano de obra disponible para cultivos de exportación. ▪ Existencia de facultades y escuelas de formación de profesionales y técnicos para el sector agrícola. ▪ Altos niveles de productividad en la mayoría de productos de la oferta exportable agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instituciones nacionales dispuestas a promover y apoyar el sector agrícola y las agro exportaciones: Gobierno Central, Prompex, Mincetur. ▪ Descentralización y Regionalización: Gobierno Regional con presupuesto para promover e invertir en el sector. ▪ Disponibilidad de 80,000 Has para cultivos potenciales o cultivos alternativos. ▪ Aprovechamiento de rutas de conexión existentes con Bolivia y expectativa por Carretera Interoceánica. ▪ Acuerdos Comerciales, Sistemas de Preferencias Arancelarias y posibilidad de arancel libre a la entrada en vigencia del acuerdo, si se ratifica TLC con EE. UU. para orégano, aceituna, cebolla y páprika. ▪ Demanda internacional creciente de productos agrícolas orgánicos.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carencia de los recursos hídricos y mala utilización de los mismos para todo uso. ▪ Minifundio y parcelación de tierras, falta de titulación de las tierras que derivan en altos costos por la escala de la producción. ▪ Falta de investigación, planificación de cultivos, inteligencia comercial e información de mercados. ▪ Limitada infraestructura vial y carencia de puerto competitivo. ▪ Incipiente mercado de servicios especializados para la exportación. ▪ Incipiente desarrollo del enfoque de cadenas productivas en el sector exportador. ▪ Limitado acceso a innovación tecnológica. ▪ Bajo nivel de riego tecnificado en zonas de potencial productivo para la exportación. ▪ Altas tasas de interés y limitado acceso al crédito. ▪ Incipiente investigación para mejora de la productividad del agua y cultivos potenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posibilidad de inestabilidad económica y política. ▪ Hegemonía de Lima y ventajas económicas de Arica obliga a empresas a trasladarse. ▪ Cambios climáticos, sequías y presencia de fenómenos naturales. ▪ Mayores ventajas de puertos chilenos y desarrollo de rutas. ▪ Proteccionismo y subsidios de Estados Unidos a sus productos agrícolas. ▪ Contaminación de cultivos y plagas. ▪ Incremento de compras de productos agrícolas por empresas de la capital que agregan valor y consolidan volúmenes de oferta.

Anexo N° 4

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Fecha: 23 de julio de 2016	Nombre del Proyecto: Construcción de un Embalse
Justificación El problema identificado es "bajos rendimientos de los cultivos en la Comisión de Regantes Sitajara", debido a la insuficiente disponibilidad de agua de riego.	
Objetivos estratégicos ~ Construcción de Embalse de 100,000 m ³ . ~ Mejora de los cultivos de Oregano, tuna, maíz, papa, haba, frutales.	Criterios de éxito Aprovechamiento del Recurso Hídrico en épocas de avenida.
Breve descripción del proyecto Se plantea el aprovechamiento de los Recursos Hídricos disponibles en épocas de avenida a través de la construcción del Embalse de 100,000 m ³ . recubierto con geomembrana con equipamiento electromecánico y mejoramiento de la captación e implementación de un programa de sensibilización, capacitación y asistencia técnica.	
Principales interesados 1.- Comisión de Regantes Sitajara 2.- Municipalidad de Sitajara. 3.- Comunidad campesina de Sitajara y anexos. 4.- Junta de usuarios del sub-distrito de riego de Tarata.	
Requisitos generales y restricciones Compra de terreno donde se construirá el Embalse. Financiamiento por parte del Estado.	
Riesgos principales ~ Clima desfavorable para la construcción de infraestructura en épocas de invierno. ~ Abastecimiento de materiales e insumos fuera de plazos establecidos. ~ Inestabilidad laboral.	
Cronograma de hitos principales (si existieran) 1.- Estudios. 2.- Construcción de la Infraestructura de Almacenamiento. 3.- Programa de Sensibilización y Capacitación. 4.- Plan de Mitigación de Impacto Ambiental. 5.- Supervisión y Monitoreo.	
Presupuesto global preliminar (si existiera) S/. 4'667,986.84 soles.	
Director del Proyecto Ingeniero Residente	Nivel de Autoridad Acceder a la información del cliente y negociar cambios. Programar reuniones del proyecto con los gerentes funcionales. Aprobar el presupuesto del proyecto y sus modificaciones. Negociar con los gerentes funcionales los miembros del equipo. Otro:
Patrocinador Proyecto Especial Tacna	Firma del patrocinador

Anexo N° 5

ENUNCIADO DEL ALCANCE

Fecha: 23 de julio de 2016	Nombre del Proyecto: Construcción de Embalse Sitajara	Versión 1.01
Director de Proyecto Ingeniero Residente	Miembros del equipo <ul style="list-style-type: none"> ● Jefe de Proyecto ● Ingenieros proyectistas ● Ingenieros civiles e hidráulicos ● Asistentes Técnicos y Administrat. ● Maestro de Obra ● Operarios y operadores de maq. ● Obreros especializados ● Cuadrilla de peones 	Otros Interesados <ul style="list-style-type: none"> ● Comité de Regantes Sitajara ● Municipalidad Sitajara
Patrocinador Proyecto Especial Tacna		
Cliente Comision de Regantes Sitajara		
Descripción del Producto o Servicio		
<p>Antecedentes (justificación, necesidad de mercado, oportunidad, etc.) El proyecto tiene como área de influencia los predios agrícolas, de la Comisión de Regantes Sitajara, que forman parte de la Cuenca del Valle de Sama. La superficie agraria de la Comisión de Riego Sitajara, alcanza las 89.59 hectáreas. El crecimiento poblacional y el desarrollo de las actividades agrarias a la fecha determinan que en la Comisión de Riego Sitajara, su demanda sea a la fecha de 1.74 MMC.</p> <p>Objetivos: (qué se alcanzará con el entregable final del proyecto) Aprovechamiento del recurso hídrico disponible en épocas de avenida. Adecuado nivel tecnológico en producción agraria y comercialización adecuada. Adecuada aplicación de las buenas prácticas agrícolas a nivel de parcela. Adecuada comercialización de los productos agropecuarios. Adecuada producción agropecuaria e integración a mercados locales y nacionales. Adecuados ingresos de los agricultores.</p>		
Requerimientos	Solicitado por	Importancia
<p>Plazo de entrega del producto final: 12 meses</p> <p>Costo total del proyecto: S/. 4'667,986.84 soles.</p> <p>Beneficios (financieros, participación de mercado, organizacionales, estratégicos, etc.) Como resultado se tendría el mejoramiento de la frecuencia de riego, mejoramiento de 105.59 has. de las cuales 16 has. se estarían incorporando al sistema de riego y por consiguiente se lograría el incremento de los rendimientos de los cultivos a nivel del sector Sitajara de la Comisión de Regantes Sitajara.</p>		

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES

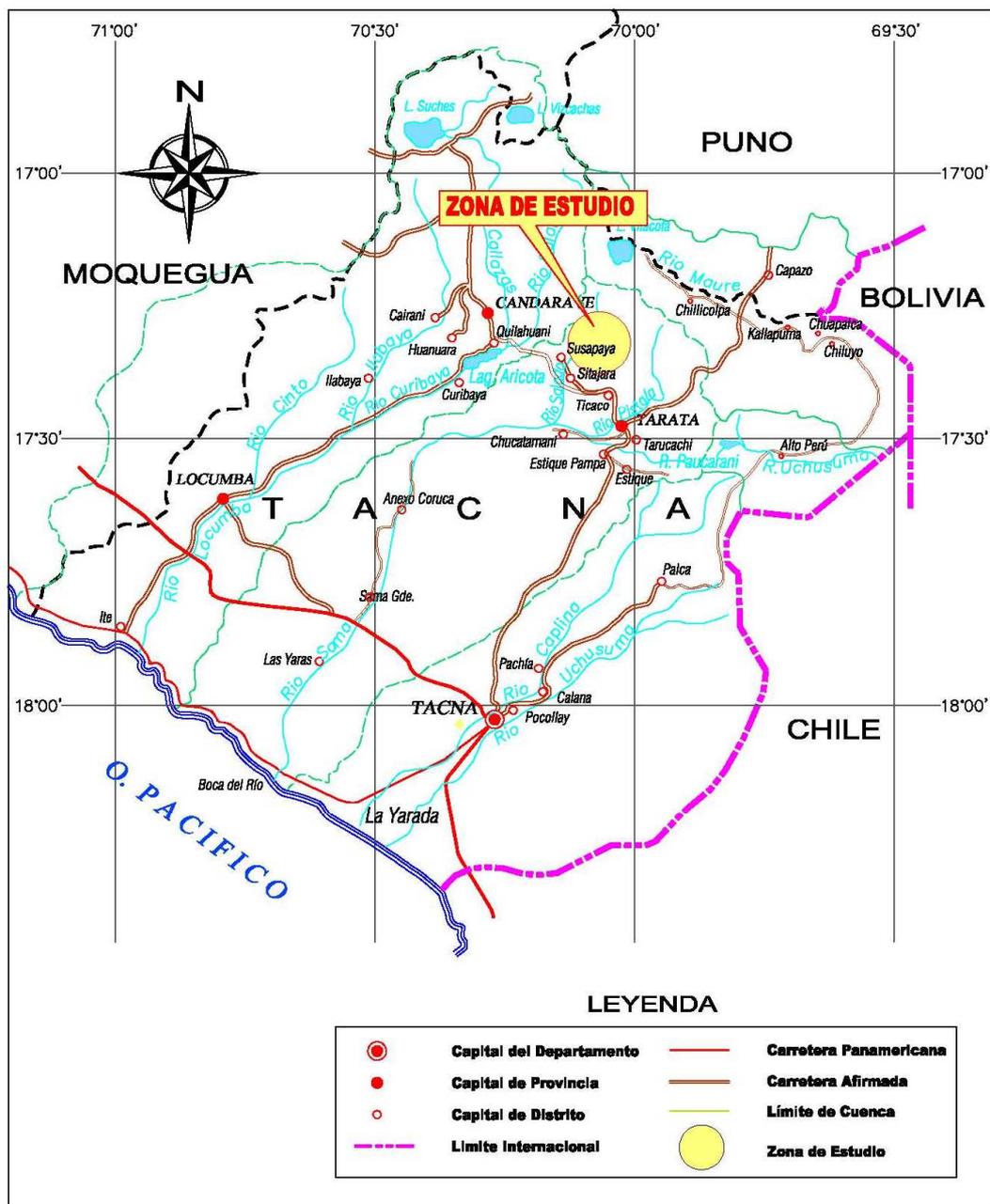
Nombre del Proyecto: Construcción de Embalse Sitajara		Director del Proyecto Residente de Obra	Fecha última actualización 23/07/2016	Versión 1.03			
Entregable	Persona	Patrocinador	Residente	Inspector	Asistentes	Comision de Regantes	Proveedores
Resolución de Aprobación de Proyecto		R - A	C			I	
Entrega y saneamiento de terreno		I				R	
Acta de compromiso de Operación y Mantenimiento		A	C	I		R	
Cuaderno de Obra		I	R	A			
Informes mensuales		I	R	A	C		
Ordenes de Compra			R	A	C		I
Ordenes de Servicios			R	A	C		I
Informe Final		I	R	A	C		

Notas: R: Responsable A: Aprueba C: Consulta I: Informa

ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO

Fecha:		Nombre del Proyecto:		
Fecha de conclusión del proyecto:				
Beneficios alcanzados				
Entregables finalizados				
Encuesta de satisfacción (1: malo, 2: regular, 3: bueno, 4: muy bueno, 5: excelente)				
A llenar por el cliente				
Objetivos:	Plazo:	Costo:	Calidad:	Equipo: GENERAL:
Lecciones aprendidas (completar por los miembros del equipo)				
¿Qué se hizo bien?				
¿Qué hizo mal o se podría haber realizado mejor?				
Otros comentarios:				
<p><i>Por medio de la presente expresamos nuestra conformidad sobre los entregables del proyecto, y damos por concluido el mismo.</i></p> <p>Patrocinador (nombre y firma):</p> <p>Cliente (nombre y firma):</p> <p>Director del Proyecto (nombre y firma):</p>				

Se completará al finalizar el proyecto



Anexo N° 6