

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA LA GESTIÓN  
DE LA ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA  
REGIÓN DE TACNA EN LA WEB”

TESIS

Presentado por:

Bach. Hiroaki Pablo Mamani Santillán

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

TACNA – PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS N°.....

TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

La Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, por resolución de facultad N° 02189-2014-FAIN/UNJBG, designó Jurado para la sustentación oral de la Tesis titulada: "Sistema de Información Geográfico para la Gestión de la Zonificación Agroecológica de la Región Tacna en la Web".

El mismo que está conformado por

Presidente	: Dr. Dante Ulises Morales Cabrera
Accesitario (Presidente)	: Ing. Edwin Antonio Hinojosa Ramos
Secretario	: Msc. Erbert Francisco Osco Mamani
Vocal	: Msc. Gianfranco Alexey Málaga Tejada

Para calificar la sustentación de la Tesis en acto público el día 01 de julio de 2014.

Presentado por el Bachiller Hiroaki Pablo Mamani Santillán de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas.

El Jurado calificador en forma secreta e individual emitió su opinión sobre el tema expuesto y se procedió a obtener el promedio que arrojó el calificativo de BUENO con la nota de QUINCE (15).

Para ratificar lo detallado firman:

  
.....  
Presidente  
Dr. Dante Ulises Morales Cabrera

  
.....  
Accesitario (Presidente)  
Ing. Edwin Hinojosa Ramos

  
.....  
Secretario  
Msc. Erbert Osco Mamani

  
.....  
Vocal  
Msc. Gianfranco Alexey Málaga Tejada

***Agradecimiento:***

*A mis padres que siempre están pendientes de mi bienestar, otorgándome su cariño, apoyo y comprensión en todo momento.*

## CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	4
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. Descripción del problema.....	4
1.1.1. Antecedentes del problema.....	4
1.1.2. Problemática de la investigación.....	6
1.2. Formulación del problema.....	7
1.3. Justificación.....	8
1.4. Alcances y limitaciones.....	9
1.5. Objetivos.....	10
1.5.1. Objetivo General.....	10
1.5.2. Objetivos Específicos.....	11
1.6. Variables.....	11
1.6.1. Identificación de variables.....	11
1.6.2. Definición de las variables.....	11
1.6.3. Operacionalización de variables.....	12
1.6.4. Clasificación de las variables.....	12
1.7. Diseño de la investigación.....	12
1.7.1. Diseño experimental o no experimental.....	12
1.7.2. Población y muestra.....	13

1.7.3. Técnicas e instrumentos para recolección de datos .....	13
1.7.4. Análisis de los datos .....	13
1.7.5. Selección de pruebas estadísticas .....	14
CAPÍTULO II .....	15
MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Marco referencial .....	15
2.1.1. Base de Datos.....	15
2.1.1.1. Álgebra Relacional .....	15
2.1.2. Administración del Conocimiento .....	18
2.1.3. Conocimiento Geográfico .....	19
2.1.3.1. Geografía.....	19
2.1.4. Antecedentes del SIG .....	22
2.1.4.1. Los primeros SIG.....	24
2.1.4.2. Evolución de técnicas .....	25
2.1.4.3. Cambio de Perspectivas.....	27
2.1.4.4. Evolución de los SIG.....	28
2.2. Bases Teóricas respecto al problema.....	29
2.2.1. Sistema de Información Geográfico (SIG).....	29
2.2.1.1. Definición .....	29
2.2.1.2. Componentes de un SIG .....	33
2.2.1.3. Procesamiento de la información en un SIG .....	35

2.2.1.4. Los SIG como innovación tecnológica.....	38
2.2.1.5. Funciones de un SIG/GIS.....	38
2.2.1.6. Funcionamiento de los SIG .....	40
2.2.1.7. Ventajas del SIG .....	42
CAPÍTULO III .....	44
DESARROLLO.....	44
3.1. Marco Metodológico.....	44
3.1.1. Definición del Proyecto .....	45
3.1.2. Análisis y Diseño.....	47
3.1.3. Desarrollo.....	52
3.1.4. Implementación.....	59
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Interfaz de los primeros SIG.....	26
Figura 2: Formato de los primeros ficheros SIG .....	26
Figura 3: Fase de evolución de los SIG .....	28
Figura 4: Elementos que integran un SIG .....	29
Figura 5: Estructura de un SIG según Jack Dangermond .....	32
Figura 6: Modelo de Capas en un SIG .....	33
Figura 7: Flujo de la Información .....	36
Figura 8: Proceso de la Información .....	37
Figura 9: Proceso de la Producción de información .....	39
Figura 10: Modelos de Información Geográfica .....	41
Figura 11: Modelos de Datos .....	42
Figura 12: Fases de un Proyecto SIG.....	44
Figura 13: Subfases del Análisis del Problema .....	45
Figura 14: Subfases del Análisis y Diseño de la Aplicación .....	47
Figura 15: Uso de ArcCatalog.....	52
Figura 16: Inserción de capas.....	53
Figura 17: Inserción de Datos en el Shapefile .....	53
Figura 18: Shapefile con Base de datos insertada .....	54
Figura 19: Digitalización de la humedad relativa en tabla.....	56

Figura 20: Digitalización de la Humedad Relativa en vista geográfica .....	56
Figura 21: Digitalización del factor temperatura en tabla.....	57
Figura 22: Digitalización del factor precipitación en tabla .....	57
Figura 23: Digitalización del factor Recurso Hídrico en vista geográfica .....	58
Figura 24: Digitalización del factor Suelo en vista geográfica .....	58
Figura 25: Zonificación Agroecológica para el Zapallo.....	59
Figura 26: Zonificación Agroecológica para la Sandía .....	60
Figura 27: Zonificación Agroecológica para el Melón .....	61
Figura 28: Zonificación Agroecológica del Orégano .....	61
Figura 29: Zonificación Agroecológica de la Cebolla.....	62
Figura 30: Zonificación Agroecológica del Ají Páprika .....	62
Figura 31: Zonificación Agroecológica del Ají Amarillo .....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diferencia entre los modelos de datos .....	41
Tabla 2: Categorías según nivel de Adaptación de los cultivos .....	50

## INTRODUCCIÓN

Día a día todos vivimos con problemas, y sin darnos cuenta muchos de estos son espaciales: La manera de llegar al trabajo, la localización de los atascos, escoger la destinación de un viaje, los residuos, las guerras, etc. De hecho, el 80% de los datos de nuestra vida diaria son datos espaciales.

Las empresas, municipalidades, direcciones regionales y otras entidades, constantemente se actualizan en el uso de las TICs, pero hay información espacial la cual sigue siendo difícil de manejar a pesar de contar con diferentes tipos de sistemas de información, es por ello el desarrollo de esta tesis, para dar una solución a un problema de esta índole, y brindarle al usuario más comodidad en el manejo de información, utilizando un Sistema de Información Geográfico (SIG).

Una de estas entidades es la Dirección Regional de Agricultura-Tacna, encargada del manejo de gran cantidad de información agrícola, enfocándose la presente tesis en algunos cultivos importantes de la Región Tacna, y por su complejidad se pretende dar una solución mediante una aplicación que permita identificar zonas productoras estratégicas para la producción óptima y el desarrollo de algunos principales cultivos mediante la zonificación agroecológica.

Para resolver estos problemas espaciales se necesita de hardware, software y procedimientos, los cuales ayuden en la gestión, análisis, representación y salida de datos espacialmente referenciados, a este conjunto de herramientas se le denomina Sistema de Información Geográfico.

Esta investigación está estructurada en cuatro capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

- Capítulo I: Se encuentra explícito el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación de la investigación.
- Capítulo II: Donde se hace referencia a los antecedentes relacionados con la investigación y bases teóricas que sustentan la investigación.
- Capítulo III: Conformado por la metodología de la investigación, donde se da a conocer los pasos que se siguieron para el logro de los objetivos, así como la descripción de las variables.

Finalmente, se termina con las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos que son considerados pertinentes.

## **RESUMEN**

La presente Tesis nace con la intención de apoyar el aprovechamiento óptimo de los recursos y uso adecuado de estos para el correcto desarrollo agrícola en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas, construyendo una aplicación que describa la información de cultivos, cuyas características propias definen zonas con limitaciones y potencialidades.

Como objeto principal de estudio se tomaron las parcelas de cultivos con todos los factores que influyen en su desarrollo, para así poder tener un mejor control del cultivo de zapallo, sandía, melón, orégano, cebolla, ají páprika y ají amarillo, digitalizando la información para luego utilizar una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfico) como es ArcGis para realizar la categorización y buscar el cultivo óptimo para una determinada parcela en la Región de Tacna.

Mediante los resultados obtenidos, se puede afirmar que un SIG describe visualmente una solución a la complejidad de la gestión de la Dirección Regional de Agricultura Tacna y apoya a una mejor toma de decisiones por parte de los agricultores para el desarrollo agrario.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Descripción del problema.**

##### **1.1.1. Antecedentes del problema**

SIG es un término que proviene del inglés "Geographic Information System" (GIS) que desde hace 50 años en el mundo y aproximadamente 15 años en nuestro país se ha convertido en una herramienta útil para muchos profesionales dentro de las ciencias fácticas, es decir, las ciencias naturales y las ciencias sociales. Debido a que los SIG sólo se han venido desarrollando durante una década y media en el Perú, aún se tiene un conocimiento sesgado y en muchos casos nulo de lo que significa esta herramienta y principalmente de la amplia gama de usos que podría dársele en pos de hacer más productivas y eficientes numerosas de nuestras tareas cotidianas, tanto a nivel laboral como académico.

En el Perú, en el sector público, existen organismos que por su compleja tarea en el manejo de información se ven obligados a manejar sistemas de información geográfico, como son el Ministerio del Ambiente, Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, Ministerio de Cultura, SENAMHI, INEI, SENCICO, IMARPE, etc.

MINAM, el Ministerio del Ambiente es la encargada de ejercer la rectoría del Sector Ambiental promoviendo la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y la diversidad biológica, maneja información espacial para resolver incertidumbre sobre cambios climáticos, diversidad biológica, ordenamiento territorial entre otros temas, es por ello su necesidad alta de utilizar SIG, y es tan indispensable que el MINAM ha creado y ofrece a disposición del público en general su GeoServidor, donde se pueden obtener mapas, base de datos y metadatos.

El Ministerio de Agricultura (Minag), es la institución del Estado Peruano encargada del sector agrario, aun así presenta en su sitio web información desactualizada sobre la producción agrícola. El Minag puso a disposición de los usuarios dos sistemas web, el AgroHidroMet y el SISAGRI (Ministerio de Agricultura, 2013), pero ambos no despliegan información georreferencial.

La Dirección Regional de Agricultura Tacna no cuenta con un Sistema de Información Geográfico con la capacidad de procesar información para el apoyo en la toma de decisiones. A la vez no presenta una aplicación web que permita desplegar información agroecológica.

La Dirección de Estadística Agraria que pertenece a La Dirección Regional de Agricultura Tacna (DRA-T), en el año 2009 ejecutó un proyecto de zonificación agroecológica (Carbajal, 2009), y otro proyecto de fortalecimiento agrario (Oré, 2010). En Ambos proyectos se recopiló

información físico-geográfica, climática, agronómica e hídrica con la finalidad de obtener una realidad agraria y un mejor proceso de toma de decisiones sobre la zonificación agroecológica. Sin embargo la información recopilada permanece almacenada sin poder ser explotada mediante una aplicación idónea que permita interactuar dicha información y plasmarlo en un mapa como lo hace un Sistema de Información Geográfico.

#### **1.1.2. Problemática de la investigación**

La Dirección Regional de Agricultura Tacna, tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible de los productores agrarios organizados en cadenas productivas, para lograr una agricultura moderna, competitiva y rentable; orientada al mejoramiento de la calidad de vida de la población; y para su cumplimiento cuenta con un Plan Estratégico, Plan de Gestión y Políticas ambientales.

El Plan de Gestión de la Dirección Regional de Agricultura de Tacna (Anexo 1), incluye objetivos estratégicos que se desarrollan progresivamente, apoyando para su cumplimiento distintos órganos de línea como es la Dirección de Estadística Agraria (DEA).

La DEA es el órgano de línea encargado de la producción, análisis y difusión de la información agraria; e implícitamente de la conducción del Sistema Informático, situándose aquí un gran problema, y esto por el volumen de información a tratar. La DEA realiza un conjunto de esfuerzos para facilitar

el conocimiento de la realidad agraria y el proceso de toma de decisiones tanto de las instituciones públicas como privadas, entre ellos los agricultores.

La Dirección Regional de Agricultura Tacna (DRA-T), en lo referente al levantamiento de datos agrícolas, agrupa su información por distritos y por provincias para así realizar comparaciones entre los diversos sectores y para un posterior análisis.

Oré (2010) menciona que: “La agricultura es una actividad estrechamente relacionada con otros factores como suelo, fisiografía y características climáticas” (p.219). Esto quiere decir que cada cultivo presenta distintas combinaciones de requerimientos y cada zona tiene una combinación similar de limitaciones. Analizar cada una de estas condiciones permitirá identificar las potencialidades y limitaciones de cada espacio, es por ello la importancia de un Sistema de Información Geográfico, el cual permitirá trabajar fácilmente con datos espaciales y georreferenciarlos.

Actualmente la DRA-T almacena estos datos en hojas de cálculo y en mapas, sin embargo analizar abundante información espacial de manera textual y en mapas aislados, hace tedioso el acceso y comprensión de los datos así como una difícil toma de decisiones.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Es posible que un SIG apoye la Gestión de la Zonificación Agroecológica de la Región de Tacna?

### **1.3. Justificación**

El desarrollo de una agricultura ecológica consiste en el aprovechamiento y uso óptimo de los recursos, de las alternativas de su aprovechamiento y de las condiciones naturales. Estas características determinan las mejores opciones territoriales para el desarrollo de un cultivo, asegurándose con ello el mejoramiento de la calidad del producto.

De manera más específica, conocer la cantidad de lluvia, humedad, temperatura del ambiente y propiedades del suelo nos permite tener un panorama de la realidad presente, siendo todos ellos influyentes en diferentes grados de importancia, por lo tanto intervienen en los resultados expresados en las cosechas obtenidas. El clima es otro factor influyente y posee una variación espacio-temporal, condicionada por factores fisiográficos como la altitud, latitud, relieve y posición geográfica. Existen otros factores como la presencia de plagas y enfermedades que también son influyentes.

Con un SIG se podrá gestionar todos estos indicadores y variables fisiográficas, ayudando a describir las potencialidades y limitaciones naturales acerca del comportamiento agronómico de un cultivo y definiendo las zonas donde es posible o no implementar dicho cultivo. El SIG permitirá el almacenamiento de esta información y datos georreferenciados, así como la realización de consultas y despliegue de la información geográfica de forma visual, de esta manera ayudará al usuario a entender fácilmente los resultados.

#### 1.4. Alcances y limitaciones

##### ***Alcances:***

Se tomará en cuenta el estudio y análisis de la información referente a los factores que intervienen en el rendimiento de los cultivos, tomando en consideración aquellos que presentan una influencia con mayor grado de importancia. El SIG zonificará los distintos factores que intervienen en el desarrollo de la agricultura:

- Cultivos: En base a la ficha técnica que presenta cada cultivo, se puede obtener los requerimientos agroecológicos respectivos. Se toma como referencia los siguientes cultivos: Zapallo, Sandía, Melón, ají páprika, ají amarillo, cebolla y orégano.
- Variables Fisiográficas: Estas variables son la altitud, latitud y longitud, es decir el Sistema de Coordenadas Geográficas utilizadas para dar a un objeto una georreferenciación. Pero para el presente SIG se utilizará una proyección "WGS 1984 UTM Zone 17S", cuya proyección corresponde a la Región de Tacna.
- Clima: Intervienen variables como la temperatura mínima y máxima, precipitaciones y humedad promedio de cada mes entre los años de 1970 y 2009, cuya información es importante para obtener un panorama general de la variabilidad del clima en la Región de Tacna.
- Suelo: Teniendo en cuenta los cultivos de referencia para la realización de la zonificación agroecológica, se tomarán variables del suelo como textura, conductividad eléctrica, nitrógeno nítrico, potasio K, de los principales sectores donde se desarrollan dichos cultivos.

Estos sectores comprenden: Ite, Locumba, Tarata, Ticaco, Sitajara, Susupaya, Talaca, Camilaca, Mirave, Quilahuani, Vilaque y Ticapampa.

- Recurso Hídrico: Información referente a las cuencas de Caplina, Sama, Locumba.
- Plagas: Información acerca de las plagas y enfermedades más comunes de los cultivos tomados como referencia.

***Limitaciones:***

Para el desarrollo del SIG, se realizará la zonificación agroecológica de los siguientes cultivos: Zapallo, sandía, melón, ají páprika, ají amarillo, cebolla y orégano. Estos cultivos serán tomados como referencia y base para el levantamiento de información de los factores que influyen en el rendimiento de dichos cultivos.

La zonificación agroecológica abarca la región de Tacna, especialmente aquellos sectores que presentan un desarrollo importante de los cultivos ya mencionados.

**1.5. Objetivos**

**1.5.1. Objetivo General**

Describir la Zonificación Agroecológica de la Región de Tacna, utilizando una Aplicación SIG.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Analizar las características, potencialidades y limitaciones que presentan los cultivos del estudio.
- Digitalizar y almacenar la información geográfica referente a los factores analizados de los cultivos.
- Categorizar por niveles las zonas potenciales y limitaciones que existen para el desarrollo de cada cultivo.

### **1.6. Variables**

#### **1.6.1. Identificación de variables**

***Variable 1:***

Sistema de Información Geográfico

***Variable 2:***

Gestión de la Zonificación Agroecológica

#### **1.6.2. Definición de las variables**

***Sistema de Información Geográfico***

Es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

### **Zonificación Agroecológica**

Zonificación Agroecológica se refiere a definir los sectores que cumplen ciertos requerimientos para el desarrollo óptimo de un cultivo, aprovechando las condiciones naturales. De esta manera se puede identificar zonas con potencialidades para un cultivo y limitaciones para otro.

#### **1.6.3. Operacionalización de variables**

Se indica en el Anexo 02.

#### **1.6.4. Clasificación de las variables**

##### ***Variable: Sistema de Información Geográfico y Zonificación Agroecológica***

- \* Con relación al fin de la investigación: Asociadas
- \* Por su naturaleza: Cuantitativa continua.
- \* Por el método de estudio: Categóricas
- \* Por su escala de medición: Intervalo

#### **1.7. Diseño de la investigación**

##### **1.7.1. Diseño experimental o no experimental**

Esta investigación cuenta con un diseño no experimental, de tipo descriptiva, porque no se manipularán las variables, los datos para la investigación se obtendrán de información histórica almacenados por la Dirección Regional de Agricultura-Tacna.

La investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Lo que se hace en este tipo de investigación es

observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006)

### **1.7.2. Población y muestra**

La Población: Estará compuesta por todos los reportes históricos de los factores (clima, suelo, recurso hídrico, plagas, variables fisiográficas) que afectan los cultivos del estudio (zapallo, sandía, melón, ají páprika, ají amarillo, cebolla y orégano), registrados entre los años 1970 y 2009, almacenados por la Dirección Regional de Agricultura Tacna.

Para el presente estudio se trabajar con la población.

### **1.7.3. Técnicas e instrumentos para recolección de datos**

Se utilizó la recolección de la información documentaria sobre los aspectos relacionados con factores que intervienen en el desarrollo de los cultivos de estudio. Esta información es importante para analizarla y digitalizarla en mapas geo referenciados. De igual forma se procedió a superponer capas o mapas relacionados a la investigación.

La construcción del modelo utilizando el software ArcGis, fue el instrumento para categorizar los cultivos y lograr la zonificación agroecológica, basándose en datos históricos, demostrando ser un instrumento objetivo, válido y confiable.

### **1.7.4. Análisis de los datos**

Se hará uso de la representación visual mediante la categorización de zonas agroecológicas para cada cultivo de estudio en mapas

georeferenciados de la región de Tacna. La categorización se dividirá en 5 niveles, desde la no recomendable hasta la más recomendable.

#### **1.7.5. Selección de pruebas estadísticas**

Según los autores Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006), "En un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. "

Al no existir manipulación de las variables por el diseño de investigación utilizado, no habrá pruebas estadísticas ni comprobación de la hipótesis.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Marco referencial**

En esta parte del capítulo se introducirán conceptos básicos en lo que se refiere a la Base de Datos, Administración del Conocimiento, Conocimiento Geográfico y antecedentes de un Sistema de Información Geográfico.

##### **2.1.1. Base de Datos**

“Un archivo compuesto de registros donde cada uno contiene campos junto con un conjunto de operaciones para realizar búsquedas, ordenamientos, reordenamientos y otras funciones” (Microsoft, 2005).

Según Maninno (2007), “Una base de datos es una colección de datos persistentes que pueden compartirse e interrelacionarse. Esta visión es muy general y enfatiza en la persistencia de los datos (es decir mantener los datos almacenados de manera estable), además es importante en este concepto la idea de interrelación porque veremos luego que es una de las principales características del modelo relacional de base de datos”.

“Arquitectura de un sistema informático en el que se describe la influencia de los sistemas informáticos subyacentes a los sistemas de bases de datos” (Silberschatz, 2002).

### 2.1.1.1. Álgebra Relacional

El álgebra relacional consiste en un conjunto de operadores de alto nivel que operan sobre relaciones. Cada uno de estos operadores toma una o dos relaciones como entrada y produce una nueva relación como salida.

“Codd definió un conjunto muy específico de ocho operadores de este tipo en dos grupos de cuatro cada uno: Las operaciones tradicionales de conjuntos unión, intersección, diferencia y producto cartesiano (todas ellas son ligeras modificaciones, debidas al hecho de tener relaciones como operandos, y no conjuntos arbitrarios, después de todo, una relación es un tipo especial de conjunto); y Las operaciones relacionales especiales restricción, protección, reunión y división (Date, 1993).

#### Operaciones del Álgebra Relacional

**UNIÓN:** La unión es una operación que, a partir de dos relaciones, obtiene una nueva relación formada por todas las tuplas que están en alguna de las relaciones de partida. La unión es una operación binaria, y la unión de dos relaciones T y S se indica:

$$T \cup S.$$

(1)

**INTERSECCIÓN:** La intersección es una operación que, a partir de dos relaciones, obtiene una nueva relación formada por las tuplas que pertenecen a las dos relaciones de partida. La intersección es una operación binaria; la intersección de dos relaciones T y S se indica:

$$T \cap S.$$

(2)

**DIFERENCIA:** La diferencia es una operación que, a partir de dos relaciones, obtiene una nueva relación formada por todas las tuplas que están en la primera relación y, en cambio, no están en la segunda. La diferencia es una operación binaria, y la diferencia entre las relaciones T y S se indica:

**PRODUCTO CARTESIANO:** El producto cartesiano es una operación que, a partir de dos relaciones, obtiene una nueva relación formada por todas las tuplas que resultan de concatenar tuplas de la primera relación con tuplas de la segunda. El producto cartesiano es una operación binaria. Siendo T y S dos relaciones que cumplen que sus esquemas no tienen ningún nombre de atributo común, el producto cartesiano de T y S se indica:

**SELECCIÓN:** Podemos ver la selección como una operación que sirve para elegir algunas tuplas de una relación y eliminar el resto. Más concretamente, la selección es una operación que, a partir de una relación, obtiene una nueva relación formada por todas las tuplas de la relación de partida que cumplen una condición de selección especificada. La selección es una operación unaria. Siendo C una condición de selección.

**PROYECCIÓN:** Podemos considerar la proyección como una operación que sirve para elegir algunos atributos de una relación y eliminar el resto. Más concretamente, la proyección es una operación que, a partir de una relación, obtiene una nueva relación formada por todas las (sub)tuplas de la relación de partida que resultan de eliminar unos atributos especificados. La

proyección es una operación unaria. Siendo  $\{A_i, A_j, \dots, A_k\}$  un subconjunto de los atributos del esquema de la relación T, la proyección de T sobre  $\{A_i, A_j, \dots, A_k\}$  se indica como:

$$\mathbf{T[A_i, A_j, \dots, A_k].} \quad (3)$$

**COMBINACIÓN:** La combinación es una operación que, a partir de dos relaciones, obtiene una nueva relación formada por todas las tuplas que resultan de concatenar tuplas de la primera relación con tuplas de la segunda, y que cumplen una condición de combinación especificada. La combinación es una operación binaria. Siendo T y S dos relaciones cuyos esquemas no tienen ningún nombre de atributo común, y siendo B una condición de combinación, la combinación de T y S según la condición B se indica  $T[B]S$  (Dolors, 2013).

$$\mathbf{T[B]S.} \quad (4)$$

### 2.1.2. Administración del Conocimiento

Para comprender el entorno de la Administración del Conocimiento, es necesario considerar antes tres conceptos claves que son: Datos, información y conocimiento.

- ✓ **Datos:** Son hechos objetivos aislados sin significado ni explicación. Es la materia prima para la creación de información.
- ✓ **Información:** Es el resultado de la organización y tratamiento que se aplica a los datos para producir un significado adicional al que brindan de manera aislada.

- ✓ **Conocimiento:** Este representa un mayor grado de abstracción y síntesis del significado de la información al asociar el contexto en el que se inscribe.

La administración del conocimiento es una disciplina que articula personas, procesos, contenido y tecnología, el conocimiento es valioso sólo si es accesible para quien lo necesita, el conocimiento se origina y reside en el cerebro de las personas, por lo que la generación, transferencia y aplicación del conocimiento debe ser fomentada y recompensado, dado que la administración del conocimiento es más un reto cultural y organizacional que un asunto de tecnología. La única ventaja sostenible para la empresa se sustenta en el conocimiento colectivo que posee, cuán eficientemente lo usa y qué tan rápido aplica los nuevos conocimientos adquiridos.

### **2.1.3. Conocimiento Geográfico**

#### **2.1.3.1. Geografía**

##### **a) Definición**

Geografía es la ciencia que abarcaba tanto el interés por aspectos descriptivos de la superficie terrestre como el interés acerca de aspectos matemáticos relativos a la ubicación de lugares y la construcción de mapas. Es decir que esta definición geografía, señala su posible desarrollo aplicado a dos grandes temas de preocupación. Uno de estos grandes temas es la localización en la superficie terrestre, apoyada en los conocimientos matemáticos e interesada en gran medida en la elaboración de mapas. El otro gran tema es el que se refiere a la descripción de dicha superficie.

Es el estudio tanto el medio físico como la relación de los seres humanos con ese medio es decir, los rasgos propiamente geográficos como el clima, los suelos, las formas de relieve, el agua o las formaciones vegetales, junto con los elementos que estudia la geografía humana, como son las entidades de población, las diferentes culturas, las redes de comunicación y otras modificaciones realizadas por el hombre en el entorno físico.

Geografía es una ciencia interdisciplinaria que utiliza información propia de otras ciencias como la economía, la historia, la biología, la geología o la matemática. El objeto principal de los geógrafos es describir y entender el medio físico y humano en el planeta.

#### **b) Técnicas Relacionadas**

- Ordenación del territorio: Tiene dos grandes objetivos que se corresponden con dos tradiciones dentro de la Ordenación del Territorio. Por un lado la planificación racional del territorio físico mediante la aplicación de normativa que permita o prohíba unos determinados aprovechamientos. Por otro lado el desarrollo socioeconómico equilibrado de los subespacios que componen el territorio social a ordenar (generalmente una comarca o una región).

- Planificación Urbana: Forma parte de las técnicas del urbanismo y comprende el conjunto de prácticas de carácter esencialmente proyectual por el que se establece un modelo de ordenación para un ámbito espacial que generalmente se refiere a un municipio, a un área urbana o a una zona de escala de barrio.

- Planificación Rural: Es la técnica que se encarga de la planificación física y de promover el desarrollo sostenible en los espacios rurales.

- Planificación de infraestructuras y servicios: Es la técnica que se encarga de promover, desarrollar y llevar a cabo las principales obras civiles.

- La cartografía: Es una disciplina que integra ciencia, técnica y arte, que trata de la representación de la Tierra sobre un mapa o representación cartográfica. Al ser la Tierra esférica ha de valerse de un sistema de proyecciones para pasar de la esfera al plano.

- La teledetección: Es la técnica que permite obtener información sobre un objeto, superficie o fenómeno a través del análisis de los datos adquiridos por un instrumento que no está en contacto con él.

- Los Sistemas de Información Geográfica: Son sistemas organizados de hardware, software, datos geográficos y personal, diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. También puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer unas necesidades concretas de información.

- La prevención de riesgos naturales: Dentro de la cadena de actuaciones frente a los riesgos deben conocerse, de forma genérica, las medidas de prevención, tanto estructurales como no estructurales, el papel de la

predicción a corto, medio y largo plazo; los agentes implicados en los sistemas de alerta; la necesaria educación del comportamiento frente al riesgo así como algunos aspectos relativos a la legislación y sistemas de seguros en relación con los riesgos naturales.

- La gestión medioambiental: Se encarga de identificar y prevenir los efectos negativos que la actividad de la empresa produce sobre el ambiente y analizar los riesgos que pueden llegar a la empresa como consecuencia de impactos ambientales accidentales que pueda producir.

- La geomática: (Compuesta de dos ramas *geo* referente al geode y *mática* por informática) se encarga del estudio automatizado de la información geoespacial. Está basada en un conjunto de tecnologías enfocadas al desarrollo de estudios sobre cualquier objeto en la Tierra. Emplea tecnologías geoespaciales usadas en la cartografía y la topografía, incluyendo la fotogrametría, la hidrografía y la hidrología; apoyadas con el uso de técnicas informáticas, como los SIG, la percepción remota, los sistemas de posicionamiento global, bases de datos espaciales o herramientas CASE, entre otros.

#### **2.1.4. Antecedentes del SIG**

Muchos de los algoritmos que actualmente permiten llevar el paisaje al lenguaje computacional provienen de una matemática que se remonta hasta 1680 aprox., de allí que muchos consideran que los SIG son muy antiguos.

Esta escuela matemática exploraba el denominado “*Analysis Situs*” que examinaba la distribución entre las ciudades y su entorno tal como se presentaban los diseños feudales y pos-feudales.

Del “*Analysis Situs*” surgió la TOPOLOGÍA, ciencia matemática que permite estudiar las figuras y sus relaciones entre sí. Del mismo modo surgieron los 4 principios de la naturaleza de los datos geográficos: Todo elemento geográfico tiene posición absoluta, posición relativa, figura geométrica y atributos.

“En la historia de los SIG se deben tener en cuenta los conceptos espaciales que facilitaron el desarrollo de la tecnología SIG, así como la historia de Informática, tecnologías que trabajan con información espacial, ciencias afines y Geografía.” (Gutiérrez y Gould, 1994).

En la década de los 50 y 60, aparecen una serie de conceptos y métodos que han sido la base sobre la cual se desarrolló la tecnología SIG. Bunge (1961) en su libro “*Theoretical Geography*” los identificó como elementos geométricos fundamentales en la Geografía y son con los que trabajan los software SIG vectoriales actuales. Hagerstrand (1952) se interesó por el análisis de las superficies, en sus modelos de difusión de innovaciones basado en la compartimentación del espacio por medio de una retícula, que constituye en un antecedente del software GIS raster.

“Otros autores como Ullman (1956), Garrison (1960), Nystuen (1961) y Kinsky (1963) introdujeron los elementos topológicos en el análisis espacial, y Berry (1964) al tratamiento estadístico de la información Geográfica. En la época de los sesenta y setenta se manifiesta un gran interés por el análisis

espacial por parte de profesionales en el campo de las ciencias sociales y del medio ambiente. En los 80 la tendencia fue radical y humanística por geógrafos dejando en un segundo plano el análisis espacial y en la década de los 90 el análisis espacial vuelve a aparecer primer plano” (Gutiérrez y Gould, 1994).

En el año de 1988 la Fundación de Ciencias de Estado Unidos de América crea el Centro Nacional para la Investigación Geográfica y Análisis (NCGIA) por con el objeto de “desarrollar investigaciones básica sobre análisis geográfico utilizando los Sistemas de Información Geográfica” (Bosque, 1992).

En Europa, es en el Reino Unido donde aparecen algunas de las iniciativas más interesantes, en forma casi paralela en el tiempo a los desarrollados en EE.UU., y los organismos más destacados son Ordnance Survey (OS) y Experimental Cartographic Unit (ECU).

#### **2.1.4.1. Los primeros SIG**

Los SIG como los conocemos hoy en día son consecuencia de la mecanización de pesadas tareas de producción cartográfica ligada desde un principio a los sistemas digitales y evolucionando propiamente desde los años 60's hasta nuestros días.

Hacia la década de 1870 se organizó un sistema de información geográfica por parte de una empresa de trenes en Irlanda que empleó la superposición de acetatos.

Hacia los años 50's aparecieron los primeros aplicativos de software de cartografía automatizada (CAD y CAM) y las primeras bases de datos para

manejar atributos en el computador. Hasta ese entonces lo único que se hacía eran “Bonitos mapas” y nada más. Luego, a fines de los 60’s surgieron sistemas que permitían integrar la bases de datos con las figuras y esta facilidad fue puesta en práctica desde entonces.

Sin embargo, el primer SIG que logró cierta eficiencia fue el SIG-Canadá que fue orientado al manejo de bosques y estaba estructurado más que todo en polígonos. Este fue creado por: Roger Tolimson, John Herring (se fue y creó INTERGRAPH) y Jack Dangermount (se fue y creó ESRI).

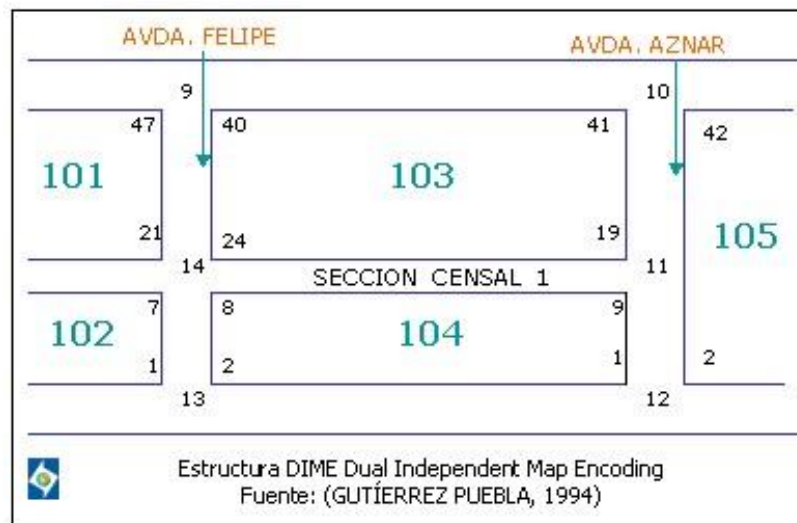
#### **2.1.4.2. Evolución de técnicas**

Desde los 60’s y hasta mediados de los 70’s se manejó un MODELO ORIENTADO A REGISTROS: Cada figura tenía un registro correspondiente, pero no se podía establecer una relación entre las figuras.

A comienzos de los 70’s se desarrollaron algoritmos que permitían generar las posiciones relativas mediante topología en capas o layers. Esta técnica se le llama MODELO ORIENTADO A CAPAS (o también orientado a BD) se impuso durante los 80’s y aún perdura en muchos estudios pues es la técnica más práctica y comercialmente distribuida.

En 1985 los ingleses crearon el MODELO ORIENTADO A OBJETOS donde se considera el paisaje tal como lo es realmente: todo se conforma de partes y las partes se integran y forman objetos.

Por ejemplo, un poste se integra de bombillas, cuerdas, soporte, etc. En este modelo no hay manejo por capas, todo se integra. Esta idea ya adoptada por los europeos solo vino a ser aceptada por los norteamericanos en los años 90's.



**Figura 1: Interfaz de los primeros SIG**

*Fuente: IGAC (2008)*

CALLE	NODO ORIGEN	NODO DESTINO	SECCION EQ.	MANZANA EQ.	SECCION DERECHA	MANZANA DERECHA	DIRECCION BAJA	DIRECCION ALTA
FELIPE	13	14	1	102	1	104	1	8
FELIPE	14	9	1	101	1	103	21	40
AZNAR	12	11	1	104	1	105	1	9
AZNAR	11	10	1	103	1	105	19	42

Ejemplo del Formato Básico de un fichero DIME  
Fuente: (GUTIÉRREZ PUEBLA, 1994)

**Figura 2: Formato de los primeros ficheros SIG**

*Fuente: IGAC (2008)*

### **2.1.4.3. Cambio de Perspectivas**

**Fase 1:** Período de conceptualización: 1975- 1985. El enfoque era netamente cartográfico y de naturaleza geográfica. El objetivo era determinar cómo llevar la creación de mapas al medio digital.

**Fase 2:** Período de implementación: 1985-95 Sigue siendo un enfoque geocéntrico pero surge la necesidad de integrar el aspecto Sistemas de información con el aspecto geográfico (almacenar, recuperar, alterar, retroalimentar datos geográficos).

**Fase 3:** Período de maduración: 1995- Más aplicaciones, mejoramiento de software, trabajo abiertos, interdisciplinarios más expansivos, etc. Enfoque informático-céntrico.

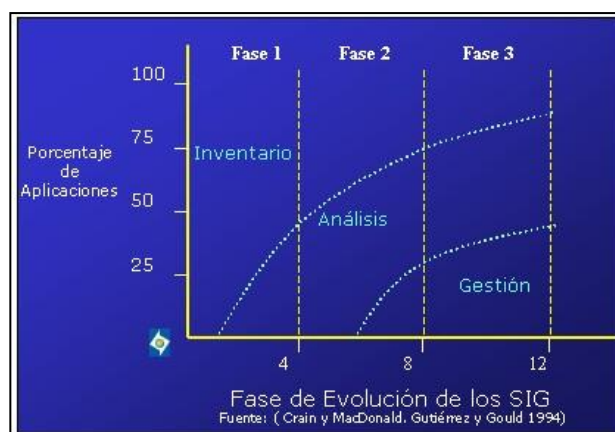
**Fase 4:** Período de apertura: 1998- Los SIG llegan a un punto de apertura y expansión sin precedentes gracias a las fuerzas de la tecnología informática que requieren sistemas abiertos, interoperables y de integración, y gracias al mundo del Internet y su World Wide web.

**Fase 5:** Los SIG siglo XXI: Se predice una integración de información geográfica mundial, acceso a datos espaciales interregionales mediante la operabilidad virtual (Internet, comunicación satelital y de posicionamiento).

#### 2.1.4.4. Evolución de los SIG

Se pueden distinguir tres fases en la evolución de los SIG (Gutiérrez y Gould, 1994):

- **Fase de Inventario.** Esta fase se caracteriza por las aplicaciones relacionadas con grandes inventarios de datos, como los inventarios de redes públicas, transporte, o el catastro. (Localización, condición)
- **Fase de Análisis.** En esta fase los SIG son capaces de resolver preguntas más complejas, que exigen relacionar distintas capas de información y utilizar técnicas estadísticas y de análisis espacial. Ejemplo la localización de rellenos sanitarios, ubicación de centros de atención, supermercados, etc. (Condición, tendencias)
- **Fase de Gestión.** Está orientada hacia la gestión y la decisión. Se hace énfasis en análisis espacial sofisticado y en la modelización. (Rutas, pautas y modelos)



**Figura 3: Fase de evolución de los SIG**

*Fuente: IGAC (2008)*

## 2.2. Bases Teóricas respecto al problema

### 2.2.1. Sistema de Información Geográfico (SIG)

#### 2.2.1.1. Definición

Según NCGIA (National Center for Geographic Information Systems and Analysis) 1990, "Un sistema de hardware, software y procedimientos diseñado para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelación y representación de datos referenciados espacialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión"



**Figura 4: Elementos que integran un SIG**

*Fuente: ESRI (2013)*

“De modo simplificado, un SIG combina *layers* (niveles de información) de un lugar de modo de ofrecer una mejor comprensión sobre este lugar. La selección de los *layers* a ser combinados, depende del propósito: Encontrar

el mejor local para una nueva tienda, analizar daños ambientales, observar crímenes similares en una ciudad para detectar patrones, y etc.” (ESRI, 2013).

“SIG es un sistema de hardware, software y datos que facilita el desarrollo, modelamiento y visualización de datos georeferenciados multivariados (varios layers).” (NOAA, 2010)

“Un SIG es un sistema de computadores capaz de almacenar, manipular, y mostrar información referenciada geográficamente, esto es, datos identificados de acuerdo con su localización. Puede también ser considerados parte del sistema los usuarios y los datos utilizados.”(USGS, 2013)

“Un sistema de información geográfica es un sistema para la gestión, análisis y visualización de conocimiento geográfico que se estructura en diferentes conjuntos de información:

**Mapas interactivos:**

Proporcionan una visión interactiva de la información geográfica que permite dar respuesta a cuestiones concretas, y presentar un resultado de dichas respuestas. Los mapas proporcionan al usuario las herramientas necesarias para interactuar con la información geográfica.

**Datos Geográficos:**

En la base de datos se incluye información vectorial y raster, modelos digitales del terreno, redes lineales, información procedente de estudios topográficos, topologías y atributos.

**Modelos de Geoprocesamiento:**

Son flujos de procesos que permiten automatizar tareas que se repiten con frecuencia, pudiendo enlazar unos modelos con otros.

**Modelos de datos:**

La información geográfica en la Geodatabase es algo más que un conjunto de tablas almacenadas en un Sistema Gestor de Base de Datos. Incorpora, al igual que otros sistemas de información, reglas de comportamiento e integridad de la información. Tanto el esquema, como el comportamiento y las reglas de integridad de la información geográfica juegan un papel fundamental en un Sistema de Información Geográfica.

**Metadatos:**

Son los datos que describen la información geográfica, facilitando información como propietario, formato, sistema de coordenadas, extensión, etc. de la información geográfica. Un catálogo de metadatos permite al usuario organizar, realizar búsquedas y acceder a información geográfica compartida. Cualquier catálogo de metadatos debe tener herramientas disponibles para generar, editar y sincronizarse de forma automática con la información que describen los metadatos” (Dangermond, 2003).

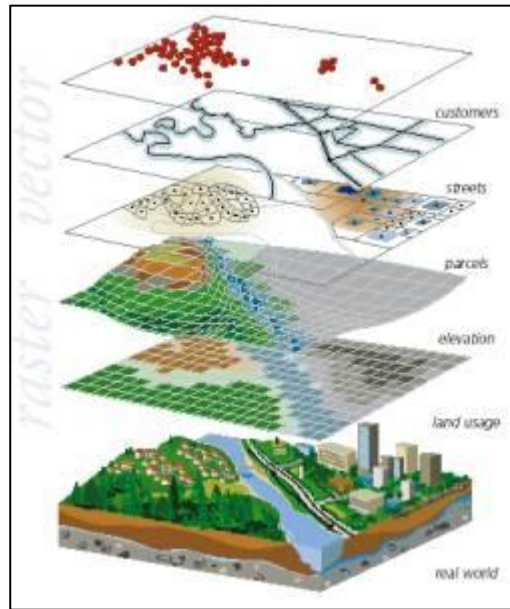


**Figura 5: Estructura de un SIG según Jack Dangermond**

*Fuente: ESRI (2013)*

"Un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, gestión, manipulación, análisis, modelado y visualización de datos espacialmente-referenciados para resolver problemas complejos de planeamiento y gestión" (Cowen, 1989).

La expresión "espacialmente-referenciados" se refiere a que todos los elementos que forman parte del sistema tienen una expresión espacial (por ejemplo una carretera) que puede ser georeferenciada en el espacio con respecto al origen de un sistema de coordenadas determinado. Esto nos permite almacenar en un mismo ambiente, en forma de capas, la información ordenada para poder analizarla y obtener de ella nueva información:



**Figura 6: Modelo de Capas en un SIG**

*Fuente: ESRI (2013)*

### **2.2.1.2. Componentes de un SIG**

#### **a) Hardware**

Hardware es la computadora en la que opera el SIG. Actualmente, un SIG corre en un amplio rango de tipos de hardware, desde servers de computadoras centralizados hasta computadoras desktop utilizadas en configuraciones individuales o de red. Una organización requiere de hardware suficientemente específico para cumplir las necesidades de la aplicación. Algunas cosas a considerar incluyen: Velocidad, costo, soporte, administración, escalabilidad y seguridad.

## **b) Software**

El software de SIG provee las funciones y herramientas necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica. Los componentes clave del software son:

- Un sistema de manejo de base de datos (SMBD)
- Herramientas para el ingreso y manipulación de información geográfica.
- Herramientas de soporte para consultas, análisis y visualización geográficos.
- Una interfaz gráfica del usuario (IGU) para fácil acceso a herramientas.

En los últimos cinco años, la elección de software no ha sido difícil, dado que quedan unos pocos vendedores principales, y todos los productos son razonablemente fáciles de utilizar y pueden hacer uso de datos estructurados en muchos formatos distintos.

## **c) Datos**

El componente más importante de un SIG son los datos. Primero y principal...se requiere de buenos datos de base. Lograr esto frecuentemente absorberá el 60-80% del presupuesto de implementación de un SIG. Así mismo, recolectar buenos datos de base es un proceso largo, que frecuentemente demora el desarrollo de productos que pueden utilizarse

para justificar la inversión. Un compromiso a un alto nivel es indispensable para llevar la implementación de un SIG a través de esta fase.

Los datos geográficos y los datos tabulares relacionados pueden obtenerse por relevamiento propio o adquirirse de un proveedor comercial de datos. La mayoría de los SIG emplean un SMBD para crear y mantener una base de datos para ayudar a organizar y manejar los datos.

#### **d) Personal**

La tecnología de SIG es de valor limitado sin la gente que maneja el sistema y para desarrollar planes para aplicarlo. Frecuentemente subestimado, sin gente, los datos se desactualizan y se manejan equivocadamente. El hardware no se utiliza en todo su potencial y el software se mantiene "misterioso". Los usuarios de SIG varían desde especialistas técnicos, que diseñan y mantienen el sistema, hasta aquellos que lo utilizan para ayudar a realizar sus tareas diarias.

#### **e) Métodos**

Un SIG exitoso opera de acuerdo a un plan bien diseñado y reglas de la actividad, que son los modelos y prácticas operativas únicas a cada organización.

### **2.2.1.3. Procesamiento de la información en un SIG**

El diagrama adjunto, representa como ENTRADA, el ingreso de la información ya sea de forma digital o a digitalizar.

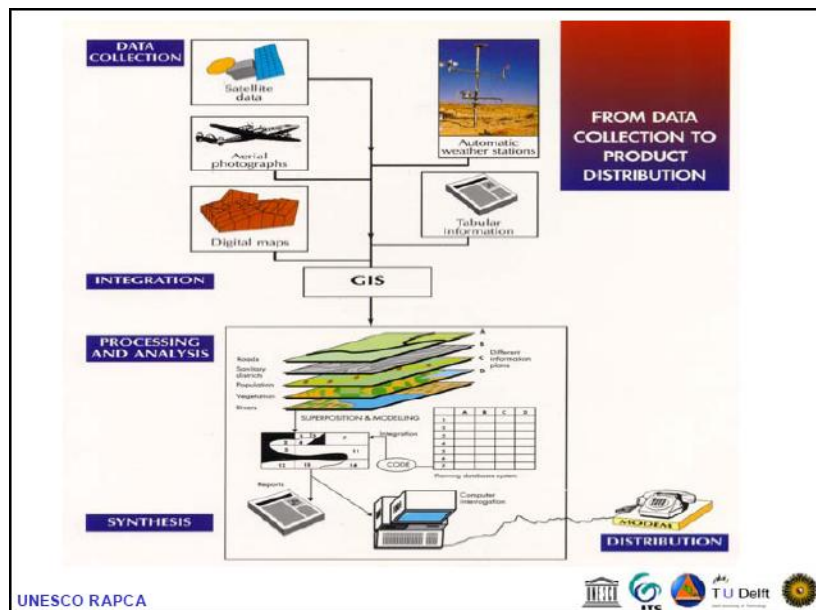


**Figura 7: Flujo de la Información**

*Fuente: IMARPE (2012)*

Respecto al MANEJO de la data, esta fase corresponde al almacenamiento, actualización de las correspondientes bases de datos geográficas, esto quiere decir que se encuentren georeferenciadas (latitud, longitud).

La interpretación, también denominada ANALISIS, permitirá utilizar nuestro método científico para la elaboración de modelos espaciales, normas, monitoreos y poseer de manera versátil la información.



**Figura 8: Proceso de la Información**

*Fuente: UNESCO-RAPCA (2013)*

La SALIDA de la información será a través de los diversos productos que requerimos, dependerá de la data que necesitemos para nuestras investigaciones o para los diversos usuarios.

Finalmente, cabe señalar que en la fase de ENTRADA, se ingresará la data que disponemos, en tanto que en la última fase (SALIDA), obtendremos un valor agregado intelectual (información multidisciplinaria). Asimismo, la calidad del producto está en función de los datos utilizados.

#### 2.2.1.4. Los SIG como innovación tecnológica

- **Iniciación:** Disponibilidad de las innovaciones, es caracterizada por la experimentación (Ensayo – Error)
- **Contagio:** las experiencias muestran como las innovaciones pueden adaptarse para encontrar soluciones a necesidades y problemas existentes. Algunos de los experimentos funcionan.
- **Coordinación:** las aplicaciones más prometedoras gradualmente ganan aceptación y son desarrolladas interdisciplinariamente. La coordinación ayuda a incrementar el alto potencial de los SIG y disminuye los costos de aplicaciones futuras.
- **Integración:** las innovaciones son aceptadas e integradas dentro de las tareas rutinarias.

#### 2.2.1.5. Funciones de un SIG/GIS

Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica, ordenadas de menor a mayor complejidad, son:

- Localización: preguntar por las características de un lugar concreto.
- Condición: el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
- Tendencia: comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
- Rutas: cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
- Pautas: detección de pautas espaciales.

- Modelos: generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

Por ser tan versátiles los Sistemas de Información Geográfica, su campo de aplicación es muy amplio, pudiendo utilizarse en la mayoría de las actividades con un componente espacial. La profunda revolución que han provocado las nuevas tecnologías ha incidido de manera decisiva en su evolución.



**Figura 9: Proceso de la Producción de información**

Fuente: UNESCO-RAPCA (2013)

#### **2.2.1.6. Funcionamiento de los SIG**

La información espacial contiene una referencia geográfica explícita como latitud y longitud o una referencia implícita como domicilio o código postal. Las referencias implícitas pueden ser derivadas de referencias explícitas mediante geocodificación.

Los SIG funcionan con dos tipos diferentes de información geográfica:

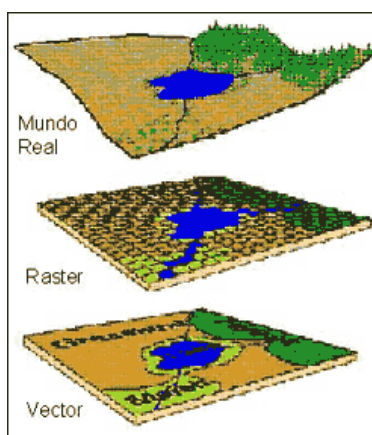
- El modelo vector
- El modelo raster.

El modelo raster ha evolucionado para modelar tales características continuas. Una imagen raster comprende una colección de celdas (píxel) de una grilla más como un mapa o una figura escaneada. Ambos modelos para almacenar datos geográficos tienen ventajas y desventajas únicas y los SIG modernos pueden manejar varios tipos. En el modelo vector, la información sobre puntos, líneas y polígonos se almacena como una colección de coordenadas  $x$ ,  $y$ . La ubicación de una característica puntual, pueden describirse con un sólo punto  $x$ ,  $y$ . Las características lineales, pueden almacenarse como un conjunto de puntos de coordenadas  $x$ ,  $y$ . Las características poligonales, pueden almacenarse como un circuito cerrado de coordenadas. El modelo vector es extremadamente útil para describir características discretas, pero menos útil para describir características de variación continua.

<b>Modelo Raster</b>	<b>Modelo Vector</b>
Estructura de datos simple	Estructura de datos compleja
Fácil y eficiente sobreposición	Dificultad para operaciones de sobreposición
Compatible con imágenes (SR)	No compatible con imágenes SR
Alta variabilidad espacial representada	Representación ineficiente de variabilidad espacial
Ineficiente para almacenar	Estructura de datos compacta
Errores en perímetro y forma	Eficiente manejo de topología
Dificultades para análisis de redes	Facilidad para análisis de redes
Menos Precisión y mapas menos atractivos	Alta precisión en preparación de mapas
Pérdida de información tamaño pixel	

**Tabla 1: Diferencia entre los modelos de datos**

*Fuente: Ortiz (2002)*



**Figura 10: Modelos de Información Geográfica**

*Fuente: Ortiz (2002)*



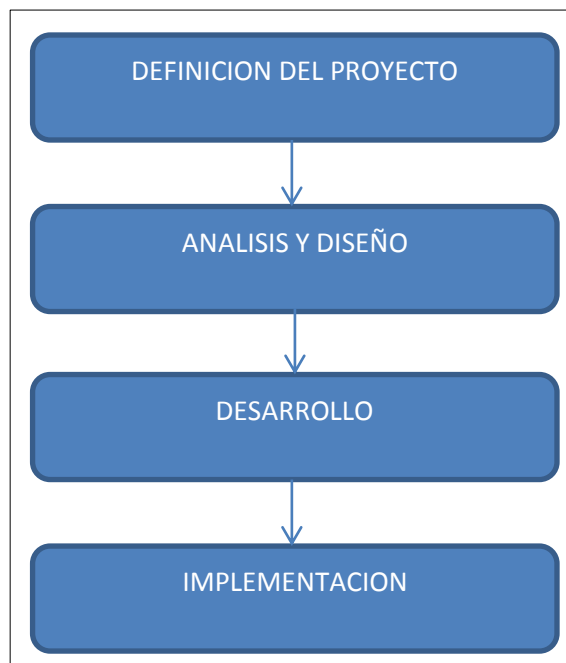
- Lo más importante radica en la habilidad del administrador para establecer la comunicación entre la data espacial y sus identificadores (ID) a fin de obtener su mejor utilización y manipulación.
- El desarrollo del análisis espacial, multidisciplinariamente nos permitirá elaborar diversos modelos de desarrollo en favor de nuestra gestión.

## CAPÍTULO III

### DESARROLLO

#### 3.1. Marco Metodológico

Para la presente investigación se utilizó la metodología SIG para construir el modelo que nos permita ayudar a describir la zonificación agroecológica. La metodología se divide en varias fases como se muestra en la ilustración siguiente:

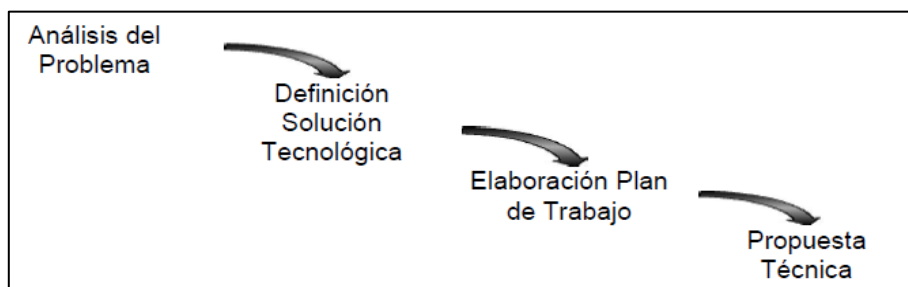


**Figura 12: Fases de un Proyecto SIG**

*Fuente: Márquez (2005)*

### 3.1.1. Definición del Proyecto

Para la definición del proyecto se desarrollan otras subfases.



**Figura 13: Subfases del Análisis del Problema**

*Fuente: Márquez (2005)*

#### a) Análisis del Problema:

Como ya se ha mencionado la presente investigación tiene como objetivo describir la zonificación agroecológica de la Región de Tacna utilizando como herramienta el sistema de información geográfico, el cual nos permitirá analizar, digitalizar y almacenar la información en una base de datos y crear un modelo donde se podrá categorizar las zonas potenciales para cada tipo de cultivo del estudio los cuales son zapallo, sandía, melón, ají páprika, ají amarillo, cebolla y orégano

La Dirección Regional de Agricultura Tacna (DRA-T) cuenta con varios objetivos estratégico (Anexo 01), teniendo como fin apoyar al agricultor tacneo, tanto en la toma de decisiones como en soporte técnico para la obtención de productos de calidad.

Es por ello que nace la necesidad de la DRA-T de tratar de entender las características necesarias que debe cumplir cada producto para su desarrollo natural. Por ende se crea un perfil para cada producto, y luego se evalúan sus requisitos para conocer las zonas idóneas en la región de Tacna.

Para poder encontrar las zonas idóneas, la DRA-T constantemente recopila información sobre los factores que afectan a los cultivos como el clima, fichas técnicas de requerimiento del cultivo, información hídrica, información de suelos, y encuestas a los agricultores para conocer plagas, cultivos, uso de fertilizantes, tiempo de la cosecha y obtener una evaluación por comisión de regantes.

Conocer las potencialidades de cada zona y los requerimientos de cada cultivos, permitirá a los agricultores poder tomar mejores decisiones sobre qué cultivo sembrar. Pero para realizar una zonificación agroecológica que delimite las áreas con distintos grados de aptitud productiva, será necesario realizar un modelo que permita integrar los factores que intervienen en el desarrollo de un cultivo.

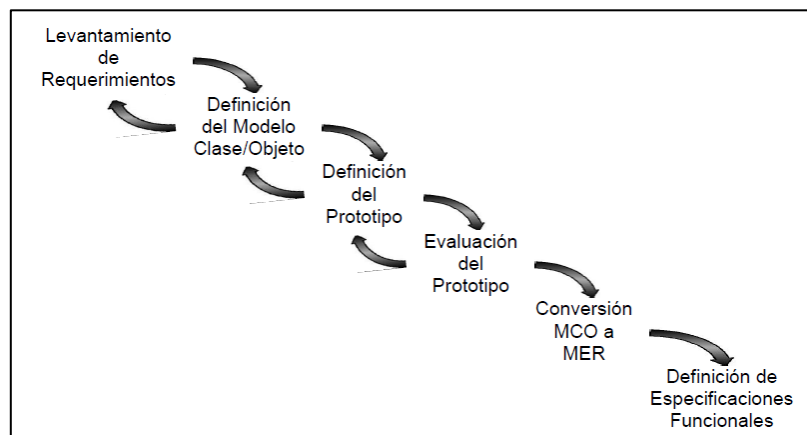
b) Definición de Soluciones Tecnológicas:

Un sistema de información geográfico podrá levantar toda esta información recopilada por la DRA-T e integrarlo por capas, para comparar y categorizar las zonas según el perfil de cada cultivo del estudio con las características de la zona.

Para la presente investigación se ha utilizado el software ArcGIS 9.3.

### 3.1.2. Análisis y Diseño

El objetivo de esta fase es profundizar en el ámbito de información y de función del SIG propuesto como solución tecnológica. Se profundiza en los requisitos identificados en la fase de definición del proyecto, se identifican nuevos requisitos y analizan para definir la estructura de la información y modelos de flujo.



**Figura 14: Subfases del Análisis y Diseño de la Aplicación**

*Fuente: Márquez (2005)*

a) Levantamiento de Requerimientos:

Luego de poseer un conocimiento formal del problema y la organización y de haber definido la solución tecnológica para apoyar y solventar la situación o situaciones problemáticas identificadas, en esta fase se detallan los requisitos identificados durante la fase de definición del proyecto con la finalidad de identificar nuevos requisitos funcionales, de información y operacionales que el SIG debe satisfacer para lograr los objetivos planteados.

## Recolección de Datos

Se procedió a la recopilación de datos históricos que almacena la DRA-T sobre:

- Información Climática (Anexo 03)
- Fichas técnicas de requerimiento de cultivo (Anexo 04)
- Información Hídrica (Anexo 05)
- Información de Suelos (Anexo 06)
- Información de cultivos y plagas (Anexo 07)

### b) Definición del Modelo Clase/Objeto:

Para procesar la información recopilada, se procedió a trabajar con varias clases de datos:

- Mapas georeferenciados utilizando una proyección "WGS 1984 UTM Zone 17S", cuya proyección corresponde a la Región de Tacna.
- Shapefile: Punto, poli línea y polígono.
- Registros o tabla de datos.
- Layers o capas.
- Esquema conceptual utilizado para representar la realidad mediante un modelo, un modelo de datos intenta solucionar el problema de cómo dar el paso realidad à modelo, es decir, cómo representar la realidad de forma adecuada y eficiente; un mismo modelo de datos puede luego expresarse en diferentes estructuras de datos, la forma física en la que se organiza la información en una base de datos por ejemplo: las siglas GIF, JPG, BMP definen estructuras de datos distintas aunque todas ellas se encuadran en un modelo de datos *raster*; las estructuras de datos

difieren en la forma de codificar y almacenar la información aún dentro del mismo esquema conceptual.

- Raster: Modelo de datos en el que la realidad se representa mediante teselas elementales que forman un mosaico regular, cada tesela del mosaico es una unidad de superficie que recoge el valor medio de la variable representada (altitud, etc.); las teselas pueden ser cuadradas (celdas) o no (triangulares, hexagonales, etc.) un modelo de datos *raster* está basado en localizaciones.

c) Definición del Prototipo:

Se realizará una integración de toda la información recopilada, creando un modelo en el software ArcGIS 9.3. Para ello se creará una capa para cada tipo de factor que influye en los cultivos del estudio: Zapallo, Sandía, Melón, Orégano, Cebolla, Ají Páprika y Ají Amarillo. Todo ello en un mapa geo referenciado con capas superpuestas y shapefiles presentes.

d) Evaluación del Prototipo:

Para evaluar la zonificación agroecológica, se realizará una categorización del nivel de aptitud de cada zona con respecto al requerimiento de cada cultivo del estudio.

El prototipo tiene por finalidad mostrar en el mapa zonas donde se presentan las condiciones naturales más apropiadas y que están en condiciones de producir los cultivos. Para ello se prefiere realizar la evaluación en términos de probabilidad, es decir podemos decir que en dichas zonas existe la mayor probabilidad de que el cultivo o la especie

analizada se desarrolle mejor, porque las restricciones de tipo climático, hídrico, agrológico y físico-geográfico son mínimas o no existen. La categorización será la siguiente:

Rango	Categoría
0	Nula Adaptación
0 – 25%	Baja Adaptación
25% - 50%	Regular Adaptación
50% – 75%	Buena Adaptación
75% – 100%	Excelente Adaptación

**Tabla 2: Categorías según nivel de Adaptación de los cultivos**

*Fuente: Elaboración Propia*

Nula Adaptación: Esta categoría quiere decir que los espacios o zonas de la región Tacna que tienen rango de valores, no cumplen con las variables analizadas. Bajo estas circunstancias naturales ninguno de los cultivos podría producir, porque no llegaría a cumplir siquiera la exigencia de un submodelo.

Baja Adaptación: Esta categoría hace referencia a los espacios que cumplen con solo un aproximado del 25% del total de variables analizadas. Bajo estas condiciones se podría en algunos lugares crecer el cultivo analizado, pero siempre en grandes limitaciones, entre ellas la productividad. Baja adaptación quiere decir que sólo se cumple mínimamente con un factor influyente, pudiendo ser el físico-geográfico, climático, hídrico o agronómico. En cualquiera de los casos no se

cumplirá con tener la precipitación exigida, o con tener las horas de sol mínimas, o con la temperatura mínima exigida o la conductividad eléctrica de suelo o calidad de agua subterránea.

Regular Adaptación: Esta categoría indica que los espacios o zonas de la región Tacna identificados cumplen con al menos dos factores cartográficos. Es decir cumplen aproximadamente con el 50% del total de variables analizadas.

Buena Adaptación: Esta categoría indica que los espacios o zonas de la región Tacna que cumplen con este rango de valores tienen buenas condiciones para producir. Esta categoría indica que dichos espacios cumplen con el 75% del total de variables analizadas en todo el proceso de modelamiento. Estas zonas cumplen con al menos tres sub-modelos involucrados. La producción de los cultivos en lugares que tienen esta categoría, está garantizada.

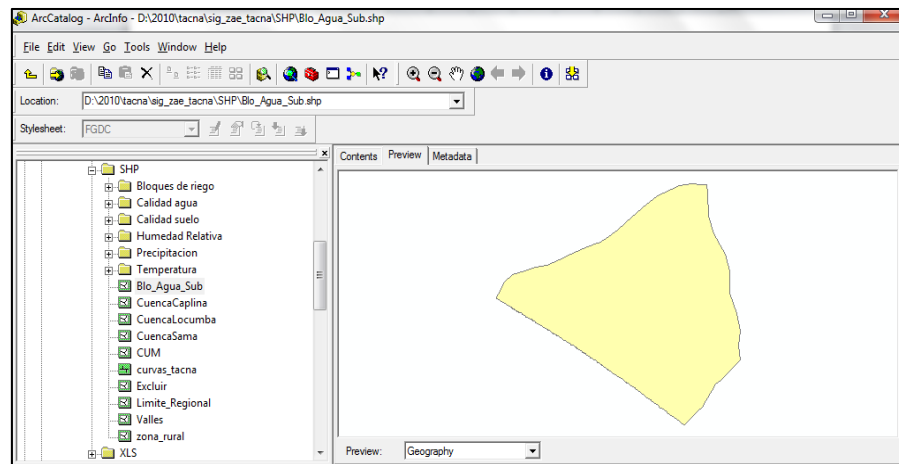
Excelente Adaptación: Esta categoría indica sencillamente que los lugares o zonas de la región Tacna que tienen este rango de valores cumplen con todos los requerimientos o exigencias de los cultivos. Es decir, cada espacio con este valor cumple a cabalidad con todos los requerimientos del cultivo. Todos los submodelos cumplen con las condiciones de producción necesarias. Se puede explicar que las áreas mínimas que aparecen para este valor con justamente porque cumplen con todas las exigencias de los cultivos a la vez.

e) Conversión del modelo clase/objeto a modelo entidad relación:

Se procede a la digitalización de la información utilizando la proyección WGS 1984 UTM Zone 17S que corresponde a la región Tacna.

### 3.1.3. Desarrollo

Se procedió a la digitalización de la información recopilada, para ello se utilizó el ArcCatalog, una herramienta de ArcGIS 9.3.



**Figura 15: Uso de ArcCatalog**

*Fuente: Elaboración Propia*

Utilizando otra herramienta de ArcGIS como es el ArcMAP, se empieza a definir la proyección y escala con la que se trabajará. ArcMAP nos permitirá visualizar nuestros datos geo referenciados desplegándolos en un plano cartográfico.

Se ha procedido entonces a la inserción de capas, primero de un mapa de Tacna georeferenciado.

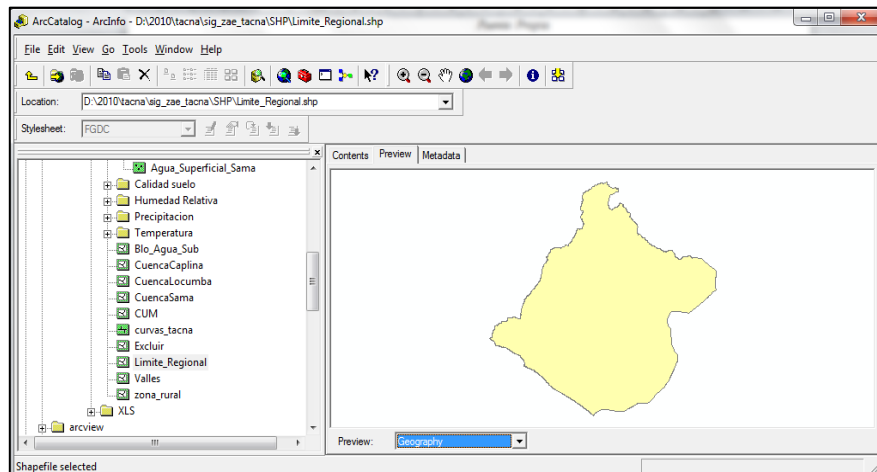


Figura 16: Inserción de capas

Fuente: Elaboración Propia

Con la inserción del mapa de Tacna, se procede al llenado de la Base de Datos de dicho Shapefile (polígono).

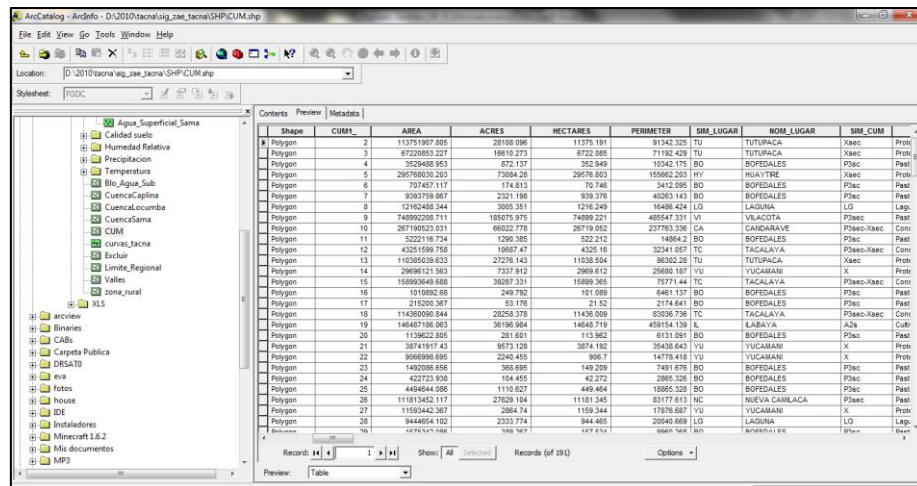
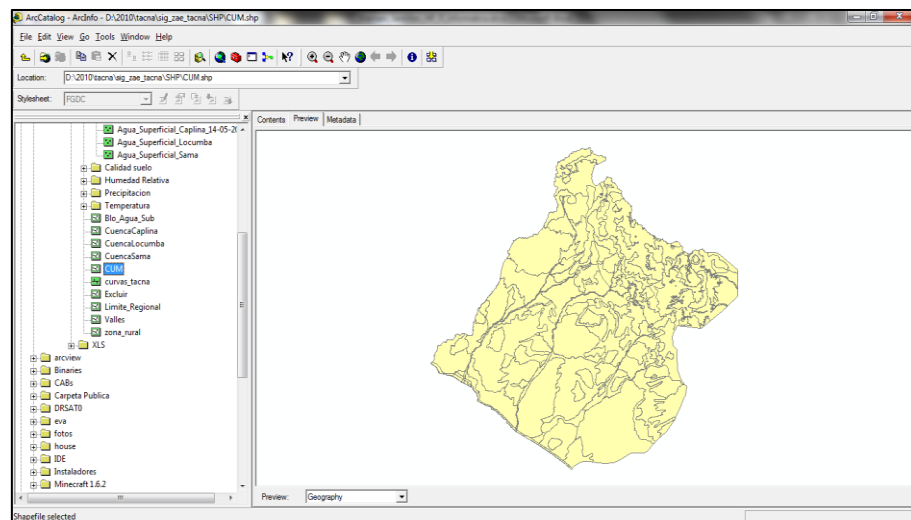


Figura 17: Inserción de Datos en el Shapefile

Fuente: Elaboración Propia

Los shapefiles nos permitirán crear:

- Datos espaciales
  - Puntos (0-no dimensión)
  - Datos lineales (1-dimensión)
  - Datos áreales (2-dimensiones)
  - Superficies continuas (3-dimensiones)
- Atributos
  - Atributos espaciales
  - Atributos no espaciales



**Figura 18: Shapefile con Base de datos insertada**

*Fuente: Elaboración Propia*

Una vez creada las capas, tanto del mapa de Tacna, como cuencas, curvas de nivel, valles, zona rural utilizando shapefiles con base de datos incrustadas, se procede a digitalizar los factores que permitirán definir la zona agroecológica para cada producto del estudio como son Zapallo, Sandía, Melón, Orégano, Cebolla, Ají Páprika y Ají Amarillo.

a. Información Climática

Se recopiló información climática (Anexo 03) desde el año 1970 hasta el año 2009 y se procedió a su digitalización utilizando shapefile de tipo punto georeferenciado y proyectado en WGS 1984 UTM Zone 17S.

Dentro de lo que comprende información climática, podemos encontrar:

- Humedad relativa
- Precipitaciones
- Temperatura.

ESTACION	CATEGORIA	X	Y	ALTITUD	CUENCA	PROVINCIA	DISTRITO
JORGE BASADRE GROHMANI	MAP	367527	8005386	547	Capipa	TACNA	TACNA
CALANCA	CP	379662	8012221	772	Capipa	TACNA	CALANCA
CALANTES	FLU	378970	8022282	1168	Capipa	TACNA	PACHA
CANDARAVE	CD	368558	8090390	2489	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE
LASAYTA	CD	339323	8073580	1385	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANI	LASAYTA
LUCUMBA	CD	312213	8051287	552	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANI	LUCUMBA
INAGLLO	FLU	356009	8002000	288	Capipa	TACNA	TACNA
QDA. HONDA	CD	341300	8100400	4200	Locumba	CANDARAVE	CAMILACA
SABA	CD	342105	8032688	328	Sama	TACNA	SABA
SICHES	CD	352300	8112800	8452	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE
TACALAYA	CD	348782	8113422	4413	Locumba	CANDARAVE	CABANI
TABATA	CD	389839	8087118	3048	Sama	TABATA	TABATA
LA TABADA	CP	338819	7985714	30	Capipa	TACNA	TACNA

Figura 19: Digitalización de la humedad relativa en tabla

Fuente: Elaboración Propia

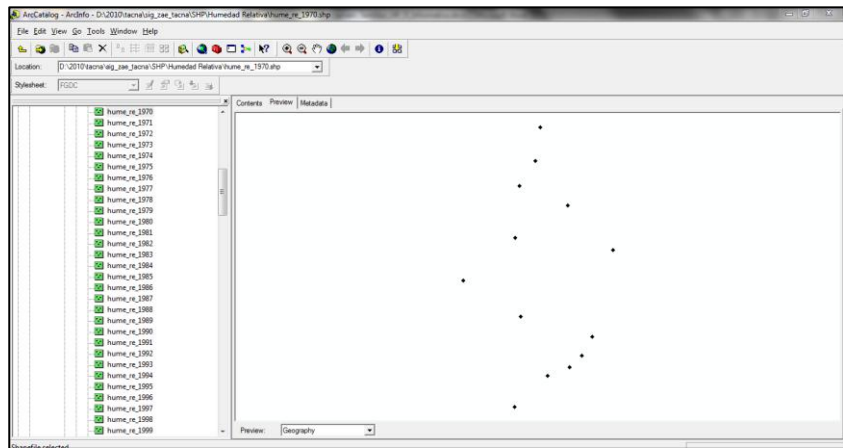


Figura 20: Digitalización de la Humedad Relativa en vista geográfica

Fuente: Elaboración Propia

Shape*	ID	ESTACION	CATEGORIA	X	Y	ALTITUD
Point	1	JORGE BASADRE GROMMANN	MAP	307527	8009398	545
Point	2	CALARA	CP	373682	8612211	772
Point	3	CALERIES	PLU	319970	8522288	1566
Point	4	CANDARAVE	CO	368558	8080390	5488
Point	5	CHUAPALCA	PLU	429546	8080000	4174
Point	6	LABAYA	CO	339323	8077600	1386
Point	7	LOCORBA	CO	312213	8051287	582
Point	8	BRASOLO	PLU	265000	8020000	286
Point	9	IRRAVE	CO	338000	8067400	555
Point	10	IGLA RONDA	CO	341300	8100400	4202
Point	11	SAMA	CO	345700	8200000	204
Point	12	SUCHES	CO	352300	8130000	4442
Point	13	TACALAYA	CO	348700	8113400	4417
Point	14	TABATA	CO	388939	8067118	3245
Point	15	TACATA	PLU	388939	8111483	4445
Point	16	LA YARADA	CP	338910	7989714	22

Figura 21: Digitalización del factor temperatura en tabla

Fuente: Elaboración Propia

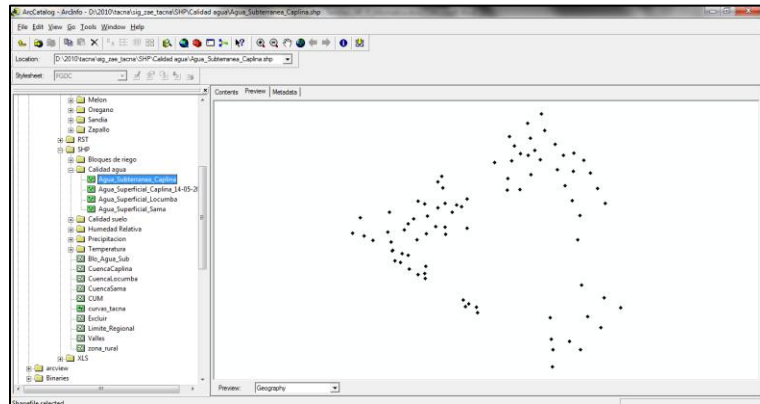
PROVINCIA	DISTRITO	AÑO	ENO	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CANDARAVE	QUILAHUANI	1970	8.1	15.1	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1
TACNA	PALCA	1970	66.8	67.8	168.5	2	0	0	0	0	0	10.4	1.2	12.5
CANDARAVE	CARAN	1970	23.2	7.2	0	0	0	0	0	0	0	2.1	1.6	6.8
TACNA	CALARA	1970	1.2	0	0.9	0.2	0.3	0.1	0.9	0	1.2	1	0	0
TACNA	TACNA	1970	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CANDARAVE	CANDARAVE	1970	84.5	54.3	174.2	0	0	0	0	0	0	9.2	0	9
TABATA	TABATA	1970	113.5	79.2	63.2	1.3	3.4	0	0	4.6	0	0.5	0	96
TABATA	TABATA	1970	104.1	46.2	58.9	12.3	1.3	0	0.5	0	0	0.5	0	44.2
CANDARAVE	CORBAYTA	1970	15.8	2.1	0.3	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.1
JORGE BASADRE GROMMANN	LABAYA	1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JORGE BASADRE GROMMANN	PE	1970	0	0	0	0	0	0.1	7.5	0	11.1	0	0	0
TACNA	TACNA	1970	8.4	0	0	0	0.3	1	4.5	1.5	2	0.1	0	8.5
TABATA	TICACO	1970	175.1	68	141.4	37.4	0	6.5	0	0	0	0	0.1	42.2
JORGE BASADRE GROMMANN	LOCORBA	1970	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0
TACNA	TACNA	1970	0.1	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0
TACNA	PALCA	1970	14.1	3.8	15.6	0	0	1.3	0	0	0	0	0	0
TACNA	PALCA	1970	111.8	66.3	43.5	10	13.5	0	2	4	1	5.2	0	45.3
CANDARAVE	CANLACA	1970	118.4	54.9	96.5	0	0	0	0	0	0	2.6	8.5	12.7
TACNA	SAMA	1970	0	2.1	1	1	8.5	1.4	0	0	0	0	0	0
TABATA	SFALARA	1970	8.6	2.9	47.8	0	0	0	0	0	0	0	0	5.4
CANDARAVE	CANDARAVE	1970	108.4	51.9	98.8	5.7	6.1	0	0	0	0	8.8	0	42.8
TABATA	SUSAPAYA	1970	25	5	29	0	25	0	0.1	0.1	0	15.2	0	18
CANDARAVE	CARAN	1970	115.4	87.4	137	0	4.4	0	0	0	0	14.2	0	81.9
TABATA	ESTRUE RIVER	1970	19.4	4	23.2	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8
TABATA	TABATA	1970	48.1	58.1	25.6	0	0	0	0	0	0	1.7	0	8.3
TACNA	TACNA	1970	0	24	0	0	0	4.1	0	0	0	0	0	6.5
JORGE BASADRE GROMMANN	LABAYA	1970	0	2.4	0	0	0	4.1	0	0	0	0	0	6.6
TACNA	TACNA	1970	78.1	146.6	11.6	1	8	0	0.1	0	0	0	0	15.9

Figura 22: Digitalización del factor precipitación en tabla

Fuente: Elaboración Propia

b. Información Hídrica

Se recopiló información referente al recurso hídrico (Anexo 05), para luego digitalizarlo. Igualmente se ha utilizado shapefile tipo punto.

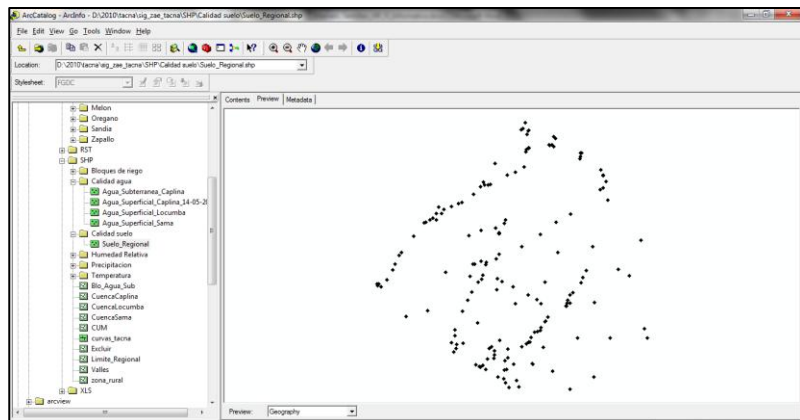


**Figura 23: Digitalización del factor Recurso Hídrico en vista geográfica**

*Fuente: Elaboración Propia*

c. Información de Suelos

Se recopiló información referente al factor suelo (Anexo 06), para luego digitalizarlo. Igualmente se ha utilizado shapefile tipo punto.



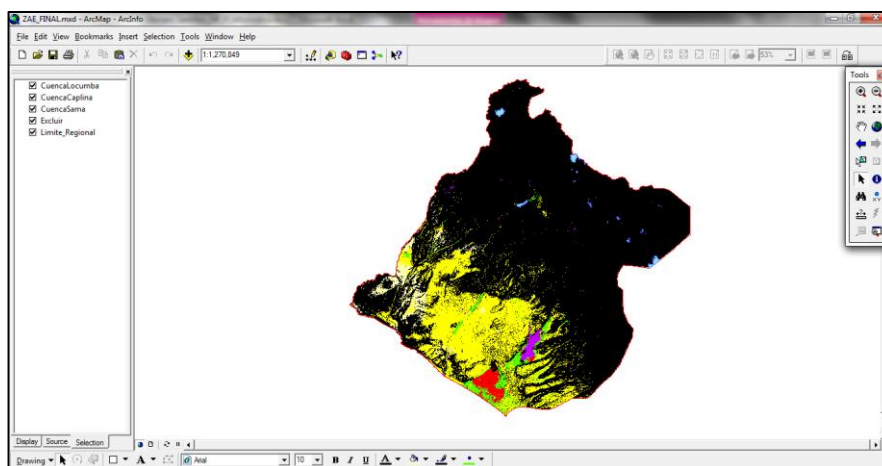
**Figura 24: Digitalización del factor Suelo en vista geográfica**

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.1.4. Implementación

Una vez cargados los shapefiles, se procede a la integración de todos estos usando el ArcMAP, una herramienta de ArcGIS 9.3, lo que nos permitirá superponer capas y realizar consultas, teniendo como referente el perfil de cada cultivo de estudio (Zapallo, Sandía, Melón, Orégano, Cebolla, Ají Páprika y Ají Amarillo) en las fichas técnicas de requerimiento de cultivo (Anexo 04).

#### a. Zapallo



**Figura 25: Zonificación Agroecológica para el Zapallo**

*Fuente: Elaboración Propia*

Se realizó la zonificación agroecológica con los factores que afectan el desarrollo del cultivo zapallo, categorizando las zonas en 5 rubros como ya se mencionó en la subfase de evaluación.

El color negro representa una nula adaptación del cultivo zapallo, zona que recae en la altura de Tacna como Candarave y Tarata. Es decir los factores naturales no apoyan al cultivo a desarrollarse de forma natural,

o no cumplen con los 4 factores necesarios como el de físico geográfico, recurso hídrico, climático y agrológico.

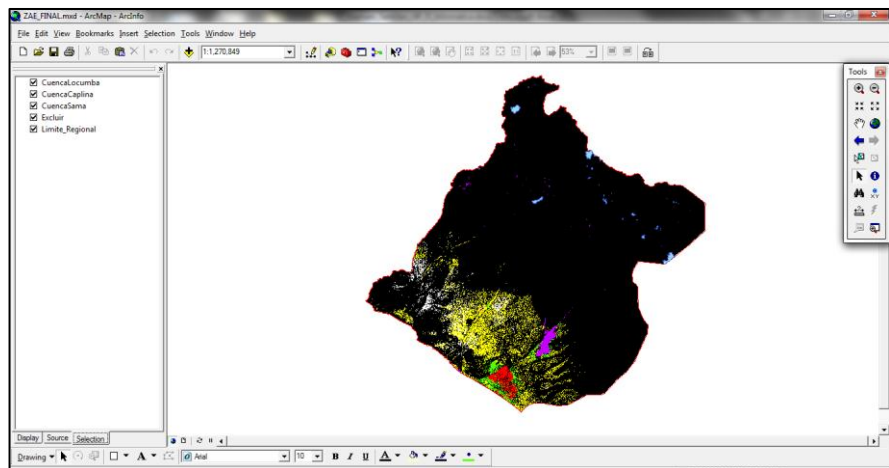
El color blanco representa una baja adaptación, es decir que esa zona sólo cumple con uno de los 4 factores naturales.

El color amarillo y más predominante equivale a una regular adaptación, es decir cumple como mínimo con 2 factores naturales.

El color verde equivale a una buena adaptación, dicho espacio cumple con el 75% de los factores analizados.

El color rojo equivale a una excelente adaptación, es decir el producto puede desarrollarse en esa zona de forma natural ya que los factores ambientales cumplen al 100% con el perfil del cultivo.

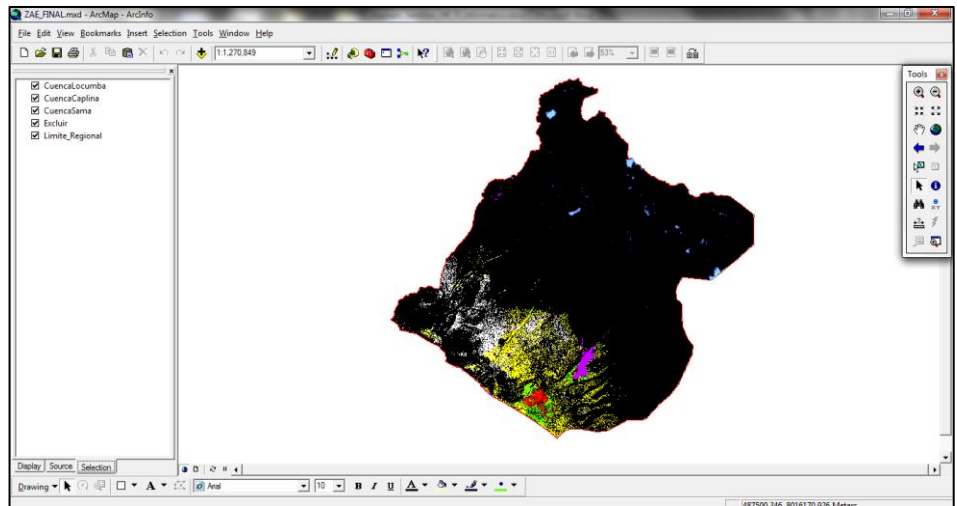
b. Sandía



**Figura 26: Zonificación Agroecológica para la Sandía**

*Fuente: Elaboración Propia*

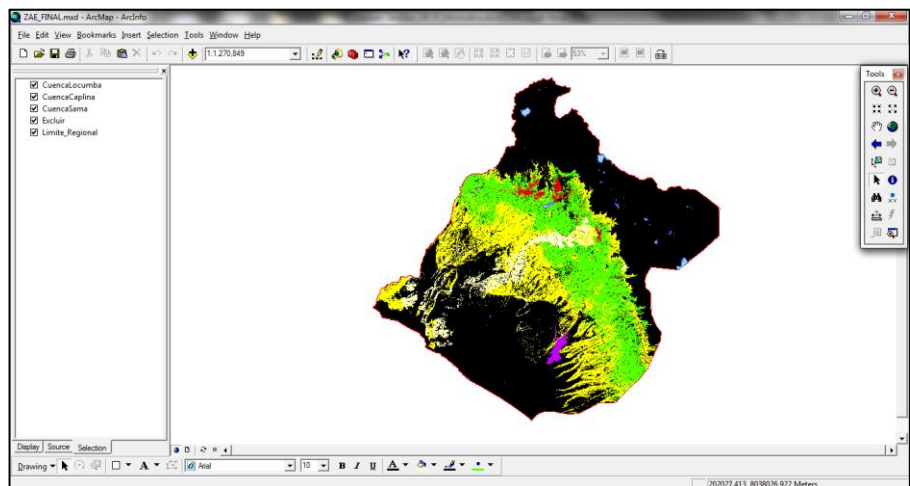
c. Melón



**Figura 27: Zonificación Agroecológica para el Melón**

*Fuente: Elaboración Propia*

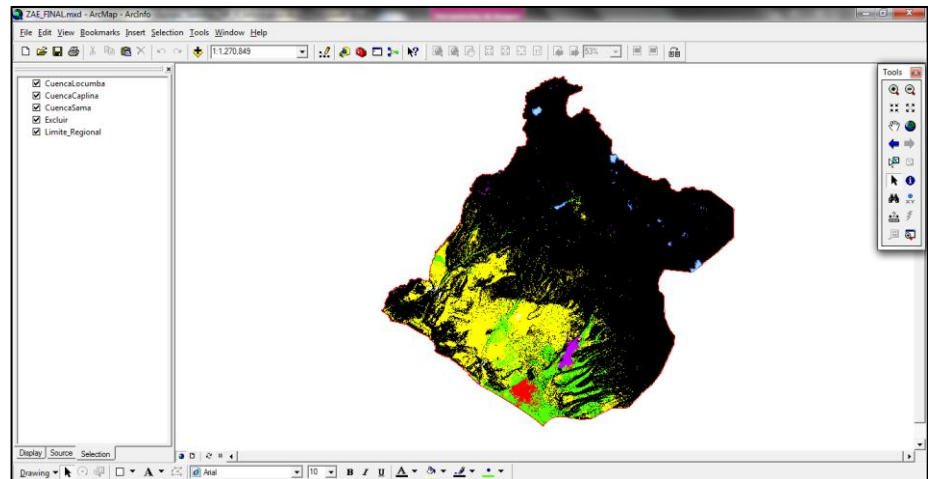
d. Orégano



**Figura 28: Zonificación Agroecológica del Orégano**

*Fuente: Elaboración Propia*

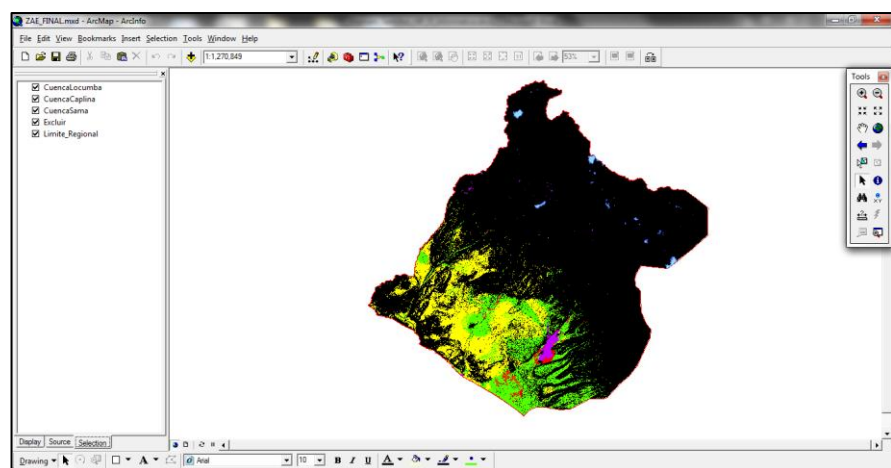
e. Cebolla



**Figura 29: Zonificación Agroecológica de la Cebolla**

*Fuente: Elaboración Propia*

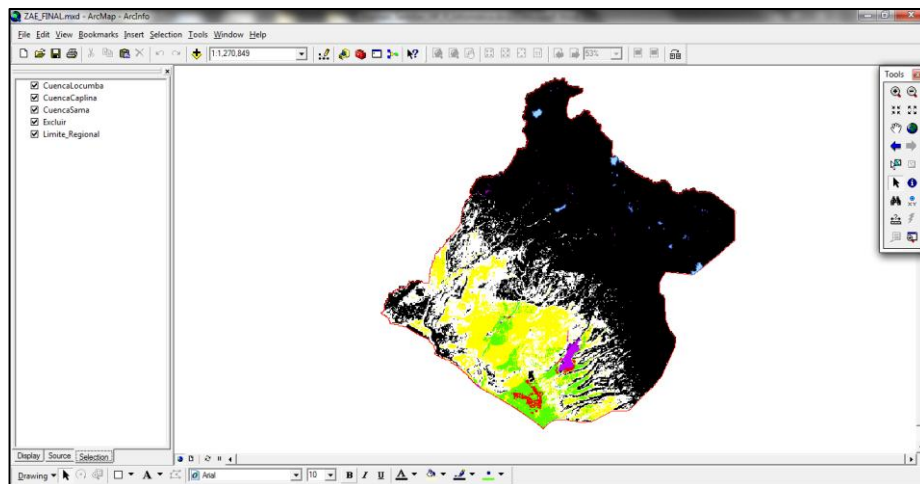
f. Ají Páprika



**Figura 30: Zonificación Agroecológica del Ají Páprika**

*Fuente: Elaboración Propia*

g. Ají Amarillo



**Figura 31: Zonificación Agroecológica del Ají Amarillo**

*Fuente: Elaboración Propia*

## CONCLUSIONES

1. Se logró describir la Zonificación Agroecológica de la Región de Tacna para los cultivos zapallo, sandía, melón, ají páprika, ají amarillo, cebolla y orégano utilizando una aplicación desarrollada en ArcGis 9.3, permitiendo conocer las zonas potenciales para el desarrollo natural de cada cultivo.
2. Se logró analizar los factores potenciales y limitaciones que presenta cada cultivo, siendo afectados principalmente por 4 factores naturales que participaron como restricciones y son el clima, recurso hídrico, agrológico y físico geográfico.
3. Se logró digitalizar y almacenar la información analizada correspondiente a los factores que intervienen en cada cultivo en entidades geométricas (shapefiles), tanto de tipo punto, lineal o polígono, e incrustar a cada shapefile una tabla de datos.
4. Se logró categorizar por niveles las zonas potenciales y limitaciones que existen para el desarrollo de cada cultivo, utilizando para ello una división de 5 zonas, por ende se utilizaron 5 colores (negro, blanco, amarillo, verde y rojo) correspondientemente al nivel de adaptación (nula, baja, regular, buena, excelente).

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda una mayor difusión de la información por parte de la Dirección Regional de Agricultura Tacna a los agricultores, para que estos puedan conocer los cultivos potenciales de sus tierras, obteniendo una producción natural y de calidad.
2. Se recomienda un estudio de mayor alcance para analizar con mas detalle las potencialidades y limitaciones que presentan todos los cultivos, involucrando más factores naturales.
3. Se recomienda la capacitación del personal de agencias agrarias y de la Dirección de Agricultura en el uso de herramientas SIG para la digitalización y actualización de la información.
4. Se recomienda aprovechar los recursos naturales, sembrando de acuerdo a las fortalezas de la zona, y no creyendo en que sembrar el producto de mejor precio es lo mejor.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carbajal, L.I. (2010). *Fortalecimiento Institucional para el Desarrollo Agrario*. Dirección Regional de Agricultura Tacna.
- Dangermond, J. (2003). *GIS is evolving from a database approach to a knowledge approach*. ESRI
- Date, C.J. (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos (7ª ed.)*. Prentice-Hall.
- Dolors, C. (2005). *Modelo relacional y álgebra relacional*. Universidad Abierta de Cataluña.
- Elmasri, R.; Navathe, S.B. (2000). *Sistemas de bases de datos. Conceptos fundamentales (3ªed.)*. Madrid: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Gutiérrez, P., Gould, M. (1994): *SIG: Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Síntesis.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Mannino, M. (2007). *Administración de Base de Datos (3ªed)*. México: McGraw-Hill.
- Microsoft (2005). *Diccionario de Informática e Internet (2ªed)*. McGraw-Hill.
- Olaya, V. (2012). *Sistemas de Información Geográfico*.

Olivella, G. (2007). *Los Sistemas de Información Geográfico aplicados a la Educación*. Valencia: Universidad de Valencia, 12.

Oré, S. (2010). *Fortalecimiento Institucional para el Desarrollo Agrario*. Dirección Regional de Agricultura Tacna.

Pari, I (2009). *Diseño y Elaboración de un Sistema de Información Cliente/Servidor para estructurar el proceso de Evaluación Académica del ISTP Benjamín Franklin de Moquegua año 2006*. Tesis no publicada. Universidad José Carlos Mariátegui-Perú.

Ramírez, J. (2008). *Construcción de un SIG para la gestión de Explotación de recursos del Subsuelo: Componentes de un SIG*. Universidad Abierta de Cataluña.

Silberschatz, A. (2002). *Fundamentos de base de datos*. Madrid: McGraw-Hill.

Tomlinson. (2012). *Componentes de un SIG, Pensando en SIG*. México: ESRI PRESS.

## Referencias Bibliográficas Web

Confederación de empresarios de Andalucía (2012). *Sistemas de Información Geográfico, tipos y aplicaciones empresariales*. Extraído el 7 de diciembre de 2013 desde <http://sig.cea.es/sig>.

ESRI (2013). *Guía para la realización de Sistemas de Información Geográfico*. Extraído el 3 de febrero de 2014 desde <http://www.gis.com/content/what-gis>.

IGAC (2009). *Historia de los SIG*. Extraído el 1 de diciembre de 2013 desde <http://www.igac.gov.co/igac>.

Instituto del Mar del Perú (2012). *Introducción a los Sistemas de Información Geográfico*. Extraído el 7 de diciembre de 2013 de <http://www.imarpe.gob.pe/argen/adc/sig/sig.html>.

MICROSOFT (2005). *Glosario de Términos*. Extraído el 8 de diciembre de 2013 desde <http://technet.microsoft.com/es-es/library>.

MINAG (2009). *Sistema Agrícola Web*. Extraído el 14 de diciembre de 2013 desde <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=sistemas-de-informacion>.

MINAM (2010). *Geoservidor Perú en Mapas*. Extraído el 15 de diciembre de 2013 desde <http://geoservidor.minam.gob.pe/intro/>.

NOAA (2010). *National Oceanic and Atmospheric Administration*. Extraído el 1 de febrero de 2014 desde <http://www.noaa.gov>.

Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos (2009). *Sistema Agro Hidrológico y Meteorológico*. Extraído el 7 de diciembre de 2013 desde <http://sistemas.minag.gob.pe/sishme/>.

Ortiz (2002). *Sistemas de información geográfica*. Extraído el 18 de enero de 2014 desde <http://www.gabrielortiz.com>.

PESIG (2013). *Portal educativo en sistemas de Información Geográfico*. Extraído el 18 de enero de 2014 desde [http://www.sigte.udg.edu/pesig\\_es/index.php](http://www.sigte.udg.edu/pesig_es/index.php).

UNESCO-RAPCA (2013). *Aplicación de sistemas de información geográfica y sensores remotos*. Extraído el 5 de abril de 2014 desde <http://www.itc.nl/external/unesco-rapca/start.html>.

# **ANEXOS**

## **ANEXO 01**

### **PLAN DE GESTIÓN 2013**

#### **VISIÓN**

“Tacna, región especializada en agro exportación con instituciones y organizaciones de productores agrarios competitivos”.

#### **MISIÓN**

“Promover e impulsar el desarrollo de una agricultura moderna y competitiva, orientada a la exportación y agroindustria, dentro de un marco de sostenibilidad social, económica y ambiental”.

#### **OBJETIVOS GENERAL**

“Promover el desarrollo sostenible de los productores agrarios organizados en cadenas productivas, para lograr una agricultura moderna, competitiva y rentable; orientada al mejoramiento de la calidad de vida de la población”.

#### **OBJETIVOS ESTRATEGICOS**

##### **1. FORTALECIMIENTO DE AGENCIAS AGRARIAS**

Tiene como fin el fortalecimiento institucional de la capacidad operativa de las Agencias Agrarias y de sus Oficinas Agrarias desconcentradas, para mejorar la calidad de los servicios de asistencia técnica y capacitación que se brindan a los productores agrarios y usuarios del sector, así como fortalecer la presencia del sector en el campo.

##### **2. FORTALECER LA OPERACIÓN DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS DE LOS PRODUCTOS BANDERA.**

Tiene como fin el fortalecimiento de la asociatividad de las organizaciones de los productores promoviendo su integración bajo el enfoque de las Cadenas Productivas, que permita elevar su nivel de competitividad, rentabilidad y calidad de vida de los productores en forma sostenible.

### **3. FORTALECER EL SISTEMA DE INFORMACIÓN AGRARIA.**

Tiene como fin el fortalecimiento del Sistema de Información Agraria, que permita a los productores y usuarios del sector, contar con información oportuna y de calidad para una mejor toma de decisiones.

### **4. PROMOVER, IMPULSAR Y APOYAR EL DESARROLLO DE FERIAS Y EVENTOS AGROPECUARIOS.**

Tiene como fin promover, fomentar e incentivar la organización de ferias y eventos agropecuarios con la participación activa de los productores agrarios, a través de la exposición y oferta de sus productos y servicios en el mercado local, regional y nacional; dentro del marco del Reglamento de Ferias y Eventos Agropecuarios.

### **5. PROMOVER LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS AGRARIOS DE INVERSIÓN PÚBLICA.**

Comprende la ejecución de Proyectos Agrarios de Inversión Pública 2010, cuyo fin es fortalecer las actividades de asistencia técnica y capacitación a los productores agrarios organizados en cadenas productivas, contribuyendo a elevar su nivel de competitividad, rentabilidad y calidad de vida.

### **6. CONTRIBUIR A LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.**

Tiene como fin el cumplimiento de la política Ambiental del Sector Público Agrario - Tacna, aprobada con Ordenanza Regional N° 008-2007-CR, para contribuir a mejorar las condiciones ambientales de la actividad agraria y consecuentemente proteger y conservar el medio ambiente.

### **7. IMPLEMENTAR LAS FUNCIONES TRANSFERIDAS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA AL GOBIERNO REGIONAL DE TACNA, DENTRO DEL MARCO DE LA DESCENTRALIZACIÓN.**

## ANEXO 02

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	
¿Es posible que un SIG apoye la Gestión de la Zonificación Agroecológica de la Región de Tacna?	Describir la Zonificación Agroecológica de la Región de Tacna, utilizando una Aplicación SIG.	- Variable 1
PROBLEMA DERIVADO 1	OBJETIVO ESPECIFICO 1	Sistema de Información Geográfico
¿Cómo es posible analizar las características, potencialidades y limitaciones de la Zonificación Agroecológica de la Región de Tacna?	Analizar las características, potencialidades y limitaciones que presentan los cultivos del estudio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalidad</li> <li>• Eficacia</li> <li>• Análisis</li> </ul>
PROBLEMA DERIVADO 2	OBJETIVO ESPECIFICO 2	- Variable 2
¿Cómo es posible digitalizar y almacenar la información geográfica referente a los factores analizados?	Digitalizar y almacenar la información geográfica referente a los factores analizados de los cultivos.	Zonificación Agroecológica
PROBLEMA DERIVADO 3	OBJETIVO ESPECIFICO 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima</li> <li>• Recurso hídrico</li> <li>• Agrológico</li> <li>• Factor físico-geográfico</li> </ul>
¿Es posible categorizar por niveles las zonas potenciales y limitaciones que existen para el desarrollo de cada cultivo?	Categorizar por niveles las zonas potenciales y limitaciones que existen para el desarrollo de cada cultivo.	

## ANEXO 03

### INFORMACIÓN CLIMÁTICA

#### TEMPERATURA MAXIMA PROMEDIO POR MES DEL PERIODO 1970 - 2009

ESTACION	CATEGORIA	X	Y	ALTITUD	CUENCA	PROVINCIA	DISTRITO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
JORGE BASADRE GROHMANN	MAP	367527	8006386	547	Caplina	TACNA	TACNA	28	28	27.3	24.6	22.1	19.8	19	19.6	20.9	22.7	24.4	26
CALANA	CP	373662	8012221	772	Caplina	TACNA	CALANA	27	27	27.3	25.6	24	22.9	22.7	22.8	23.4	24.1	24.9	26
CALIENTES	PLU	378970	8022282	1168	Caplina	TACNA	PACHIA	25	26	25	24.3	23.9	22.8	23.1	22.4	22.8	23	23.5	24
CANDARAVE	CO	366558	8090390	3489	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE	16	16	15.9	16.4	15.9	15	14.9	15.7	16.3	16.9	16.9	17
CHUAPALCA	PLU	429546	8086000	4174	Maure	TARATA	TARATA	16	16	15.8	16	14.5	13.6	13	13.2	15.6	17.5	18.4	18
ILABAYA	CO	339323	8073580	1385	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	ILABAYA	29	27	26.8	26.4	26	27.6	25.4	26	26	26.5	26.5	27
LOCUMBA	CO	312213	8051287	552	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	LOCUMBA	30	30	29.6	27.8	25.7	23.5	22.8	23.6	24.6	26.4	27.5	28
MAGOLLO	PLU	356000	8002000	288	Caplina	TACNA	TACNA	30	29	28	25.4	25.5	23.3	19.9	20.8	21.4	23.4	27.1	27
MIRAVE	CO	336000	8067400	559	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	ILABAYA	28	29	28.8	27.4	25.8	24.6	25.6	25.6	26.3	26.9	27.2	28
QDA. HONDA	CO	341300	8100400	4200	Locumba	CANDARAVE	CAMILACA	16	14	15.4	15.6	14.2	13.9	14.3	13.8	15.6	16.3	15.7	17
SAMA	CO	342105	8032686	526	Sama	TACNA	SAMA	28	29	28.3	26.4	24.3	22.1	21.2	21.6	22.3	24.2	25.8	27
SUCHES	CO	352300	8130900	4452	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE	14	14	14.2	14.8	13.9	12.3	12.2	12.8	13.8	15.2	16.2	15
TACALAYA	CO	349702	8113422	4413	Locumba	CANDARAVE	CAIRANI	14	15	14.8	16	15.6	14.8	14.8	15.3	16.1	16.8	16.7	16
TARATA	CO	389939	8067118	3049	Sama	TARATA	TARATA	21	22	21.6	21.7	21.4	21.2	20.7	21.9	21.4	21.5	21.5	21
VILACOTA	PLU	389019	8111403	4453	Maure	TARATA	SUSAPAYA	13	12	12.4	12.7	11.6	11	10.1	11.4	12.3	13.9	14.8	14
LA YARADA	CP	338810	7985714	30	Caplina	TACNA	TACNA	27	28	27	24.8	22.6	20.7	19.8	20	20.6	21.9	24	26

TEMPERATURA MINIMA PROMEDIO POR MES DEL PERIODO 1970 - 2009

ESTACION	CATEGORIA	X	Y	ALTITUD	CUENCA	PROVINCIA	DISTRITO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
JORGE BASADRE GROHMANN	MAP	367527	8006386	547	Caplina	TACNA	TACNA	17	18	16.8	14.8	12.8	10.7	9.97	10.3	11.2	12.4	13.9	16
CALANA	CP	373662	8012221	772	Caplina	TACNA	CALANA	15	15	14.4	12	9.56	7.69	7.03	7.82	8.95	10.3	11.8	13
CALIENTES	PLU	378970	8022282	1168	Caplina	TACNA	PACHIA	13	13	12.5	10.1	9.33	8.64	8.67	8.23	7.49	9.18	9.56	11
CANDARAVE	CO	366558	8090390	3489	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE	4.9	5	4.59	3.97	3.08	2.56	1.97	2.62	3.05	3.38	3.54	4.3
CHUAPALCA	PLU	429546	8086000	4174	Maure	TARATA	TARATA	-2.9	-2.4	-3.31	-7.9	-13	-14	-15	-15	-13	-11	-10.3	-7
ILABAYA	CO	339323	8073580	1385	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	ILABAYA	14	14	13.7	12.8	11.3	11.4	10.9	11	11.2	11.5	12	13
LOCUMBA	CO	312213	8051287	552	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	LOCUMBA	16	16	15.2	13.2	10.9	9.31	8.28	9.08	10.3	11.5	12.9	14
MAGOLLO	PLU	356000	8002000	288	Caplina	TACNA	TACNA	17	18	16.7	15.1	14.2	12.6	12.5	12.5	13.5	13.8	15.5	16
MIRAVE	CO	336000	8067400	559	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	ILABAYA	11	11	10.6	9.18	6.33	4.21	4	4.54	5.38	6.59	7.03	9.2
QDA. HONDA	CO	341300	8100400	4200	Locumba	CANDARAVE	CAMILACA	-0.5	0.3	-0.67	-2.5	-1.5	-1.9	-3.3	-3.8	-2	-0.7	0.38	0.5
SAMA	CO	342105	8032686	526	Sama	TACNA	SAMA	17	17	15.9	14.4	12.4	10.8	10.2	10.4	11.3	12.6	14.1	15
SUCHES	CO	352300	8130900	4452	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE	-3.2	-2.8	-3.49	-5.5	-9.6	-11	-14	-12	-11	-9.4	-7.05	-5
TACALAYA	CO	349702	8113422	4413	Locumba	CANDARAVE	CAIRANI	-2.1	-1.9	-1.69	-2.8	-4.5	-5.6	-7.8	-6.8	-5.6	-4.4	-3.95	-3
TARATA	CO	389939	8067118	3049	Sama	TARATA	TARATA	6.4	6.4	6.1	4.62	3.56	3.18	3.36	3.97	4.41	4.77	5.05	5.9
VILACOTA	PLU	389019	8111403	4453	Maure	TARATA	SUSAPAYA	-4.4	-3.7	-4.26	-7.7	-12	-13	-14	-15	-14	-12	-11.8	-8
LA YARADA	CP	338810	7985714	30	Caplina	TACNA	TACNA	17	18	16.9	14.7	13.4	12.7	11.8	11.8	13.1	14.2	15.5	16

HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%) PROMEDIO POR MES DEL PERIODO 1970 - 2009

ESTACION	CATEGORIA	X	Y	ALTITUD	CUENCA	PROVINCIA	DISTRITO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
JORGE BASADRE GROHMANN	MAP	367527.00	8006386.00	547	Caplina	TACNA	TACNA	69	69	70	75	77	79	80	80	78	76	73	71
CALANA	CP	373662.00	8012221.00	772	Caplina	TACNA	CALANA	72	72	74	77	79	80	81	81	80	78	76	74
CALIENTES	PLU	378970.00	8022282.00	1168	Caplina	TACNA	PACHIA	77	77	73	73	71	66	65	66	71	71	71	74
CANDARAVE	CO	366558.00	8090390.00	3489	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE	74	76	72	60	51	47	47	48	47	50	53	60
ILABAYA	CO	339323.00	8073580.00	1385	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	ILABAYA	73	74	74	72	68	69	64	71	65	66	68	68
LOCUMBA	CO	312213.00	8051287.00	552	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	LOCUMBA	70	69	70	72	74	75	75	75	74	73	71	71
MAGOLLO	PLU	356000.00	8002000.00	288	Caplina	TACNA	TACNA	67	65	69	73	77	80	79	78	82	74	70	67
QDA. HONDA	CO	341300.00	8100400.00	4200	Locumba	CANDARAVE	CAMILACA	63	65	61	57	44	49	43	41	42	42	45	52
SAMA	CO	342105.00	8032686.00	526	Sama	TACNA	SAMA	78	78	78	78	78	80	79	79	79	77	75	76
SUCHES	CO	352300.00	8130900.00	4452	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE	77	71	74	69	62	60	58	57	61	59	65	68
TACALAYA	CO	349702.00	8113422.00	4413	Locumba	CANDARAVE	CAIRANI	66	65	66	59	51	52	52	49	49	47	52	57
TARATA	CO	389939.00	8067118.00	3049	Sama	TARATA	TARATA	75	77	74	62	53	52	46	46	48	47	52	60
LA YARADA	CP	338810.00	7985714.00	30	Caplina	TACNA	TACNA	77	78	77	79	76	81	82	82	81	79	77	76
VILACOTA	CO	388152.24	8105915.00	4390	Maure	TARATA	SUSAPAYA	71	77	72	70	58	57	64	58	56	57	64	62
CHUAPALCA	CO	432555.43	8080077.53	4250	Maure	TARATA	TARATA	74	76	68	73	66	51	58	56	58	55	55	59
PAUCARANI	CO	418169.17	8061922.96	4625	Uchusuma	TACNA	PALCA	77	80	77	76	74	76	75	76	77	76	76	76
PALCA	CO	398675.55	8034476.92	3023	Caplima	TARATA	PALCA	79	86	82	76	74	73	74	75	76	75	77	80
SUSAPAYA	CO	390418.69	8081031.86	3309	Sama	TARATA	SUSAPAYA	86	90	86	96	84	88	85	83	85	87	90	88
CAIRANI	PE	357759.67	8087854.12	3443	Locumba	CANDARAVE	CAIRANI	69	70	70	70	70	70	71	69	70	71	71	72

PRECIPITACIÓN TOTAL PROMEDIO (mm) PROMEDIO POR MES DEL PERIODO 1970-2009

ESTACION	CATEGORIA	X	Y	ALTITUD	CUENCA	PROVINCIA	DISTRITO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
ARICOTA	CO	368521	8083610	2837	Locumba	CANDARAVE	QUILAHUANI	23	42	23	1	0	0	0	0	0	0	0	8
EL AYRO	PLU	433495	8056145	4263	Uchusuma	TACNA	PALCA	106	91	68	18	2	1	1	2	0	7	10	29
CAIRANI	PLU	355328	8088213	3440	Locumba	CANDARAVE	CAIRANI	40	36	18	1	0	0	1	1	1	1	1	10
CALANA	CP	373662	8012221	772	Caplina	TACNA	CALANA	4	2	1	0	1	2	2	3	3	1	1	1
CALIENTES	PLU	378970	8022282	1168	Caplina	TACNA	PACHIA	6	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CANDARAVE	CO	366558	8090390	3489	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE	60	53	34	2	0	1	1	1	1	2	2	13
CHUAPALCA	PLU	429546	8086000	4174	Maure	TARATA	TARATA	124	95	76	13	1	1	1	4	2	6	19	53
CHALLAPALCA	PLU	417674	8094681	4290	Maure	TARATA	TARATA	110	82	72	11	1	4	1	8	2	6	21	62
CURIBAYA	PLU	363800	8078000	2350	Locumba	CANDARAVE	CURIBAYA	12	18	5	0	0	0	0	1	0	0	0	2
ILABAYA	CO	339323	8073580	1385	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	ILABAYA	5	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ITE	PLU	293194	8024213	169	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	ITE	2	0	0	0	1	0	2	3	3	1	0	1
JORGE BASADRE GROHMANN	MAP	367527	8006386	547	Caplina	TACNA	TACNA	2	1	1	0	0	3	3	5	4	1	0	2
KOVIRE	PLU	403800	8098500	4350	Maure	TARATA	TICACO	119	104	81	13	1	2	1	2	1	4	13	41
LOCUMBA	CO	312213	8051287	552	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	LOCUMBA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGOLLO	PLU	356000	8002000	288	Caplina	TACNA	TACNA	1	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0
PALCA	PLU	398383	8034122	2971	Caplina	TACNA	PALCA	26	25	13	0	0	0	0	1	1	1	0	5
PAUCARANI	PLU	417171	8061320	4567	Uchusuma	TACNA	PALCA	116	96	74	11	2	4	3	5	4	7	17	48
QDA. HONDA	CO	341300	8100400	4200	Locumba	CANDARAVE	CAMILACA	84	83	60	5	1	2	1	3	1	2	3	21
SAMA	CO	342105	8032686	526	Sama	TACNA	SAMA	5	2	0	1	3	2	3	5	7	3	2	3
SITAJARA	PLU	379565	8078635	3162	Sama	TARATA	SITAJARA	40	41	20	1	0	0	1	1	1	1	1	10
SUCHES	CO	352300	8130900	4452	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE	105	98	69	17	2	3	1	4	4	8	14	47
SUSAPAYA	PLU	379580	8081268	3436	Sama	TARATA	SUSAPAYA	67	74	37	0	1	1	1	1	2	4	3	20
TACALAYA	CO	349702	8113422	4413	Locumba	CANDARAVE	CAIRANI	125	115	84	18	2	2	2	5	4	10	12	50
TALABAYA	PLU	395120	8059240	3419	Sama	TARATA	ESTIQUE PUEBLO	60	61	40	2	0	1	1	1	1	1	2	18
TARATA	CO	389939	8067118	3049	Sama	TARATA	TARATA	68	69	35	2	0	1	1	1	2	0	1	9
TOQUELA	PLU	400317	8048778	3410	Caplina	TACNA	PACHIA	54	58	30	1	0	1	1	1	1	1	2	12
TOQUEPALA	PLU	326600	8088920	3650	Locumba	JORGE BASADRE GROHMANN	ILABAYA	44	52	28	6	0	1	0	1	1	1	3	16
VILACOTA	PLU	389019	8111403	4453	Maure	TARATA	SUSAPAYA	145	124	93	10	2	1	1	5	3	8	11	51
VIZCACHAS	CO	373000	8132670	4500	Locumba	CANDARAVE	CANDARAVE	118	95	98	22	1	0	1	3	4	12	17	56
LA YARADA	CP	338810	7985714	30	Caplina	TACNA	TACNA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA  
DIRECCIÓN REGIONAL TACNA - MOQUEGUA

**ESTACIÓN:** CO- VILACOTA

**LAT.:** 17°07'43"

**DPTO.:** TACNA

**PARÁMETRO:** HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)

**LONG.:** 70°03'5,2"

**PROV.:** TARATA

**CÓDIGO:** 861

**ALT.:** 4390 msnm.

**DIST.:** SUSAPAYA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2005	59	64	59	59	45	42	43	51	62	58	60	68
2006	75	75	75	69	63	65	59	58	57	57	57	60
2007	65	67	70	67	65	66	63	62	56	55	50	63
2008	70	65	68	62	60	58	57	53	56	61	59	67
2009	71	77	72	70	58	57	64	58	56	57	64	62

**PARÁMETRO:** HELIOFANIA (h/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2005	5.8	4.7	6.8	7.6	9.1	9.1	9.2	9.4	8.6	8.6	9.8	6.3
2006	4.8	6.5	4.8	6.9	9.1	8.8	9.2	8.9	8.7	8.6	7.4	8.6
2007	6.3	6.4	4.9	7.1	8.6	8.0	8.7	9.3	7.9	9.0	9.4	7.8
2008	4.6	7.6	6.8	8.6	8.9	8.4	9.1	9.2	9.6	9.4	10.3	6.5
2009	7.8	4.9	6.9	7.3	8.6	9.3	8.5	9.3	8.7	9.7	6.6	7.3

**PARÁMETRO:** PRECIPITACIÓN TOTAL (mm.)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2009	84.6	164.3	62.8	46.3	0.0	0.0	3.9	0.0	2.7	0.0	47.0	34.7

**PARÁMETRO:** EVAPORACIÓN TOTAL (mm.)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2009	2.4	2.6	6.9	1.9	1.0	0.7	0.7	0.7	1.0	1.1	2.0	2.1





SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA  
DIRECCIÓN REGIONAL TACNA - MOQUEGUA

<b>ESTACIÓN:</b>	CO- ILABAYA	<b>LAT.:</b>	17°24'44"	<b>DPTO.:</b>	TACNA
<b>PARÁMETRO:</b>	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)	<b>LONG.:</b>	70°31'36"	<b>PROV.:</b>	J. BASADRE
<b>CÓDIGO:</b>	863	<b>ALT.:</b>	1425 msnm.	<b>DIST.:</b>	ILABAYA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2005	66	68	67	63	66	70	74	73	73	75	74	74
2006	76	76	76	75	73	76	75	76	75	77	76	76
2007	76	78	76	75	77	68	69	70	68	69	71	73
2008	76	76	78	78	73	74	73	71	71	75	78	76
2009	77	78	77	74	75	73	72	69	71	72	73	74

<b>PARÁMETRO:</b> PRECIPITACIÓN TOTAL (mm.)												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2009	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>PARÁMETRO:</b> EVAPORACIÓN TOTAL (mm.)												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2005	4.3	4.1	4.0	4.0	3.8	3.8	3.6	3.9	3.6	3.9	4.0	4.0
2006	4.0	S/D	4.0	4.0	4.2	S/D	3.0	3.2	3.9	3.9	4.0	4.0
2007	4.0	4.0	4.0	3.9	3.2	3.5	3.5	3.2	3.2	3.7	5.3	4.0
2008	3.0	4.1	4.1	3.8	3.6	3.0	3.2	3.5	3.6	3.9	4.0	4.0
2009	4.0	4.0	3.9	4.3	3.4	3.0	3.6	3.0	3.4	4.0	4.0	4.3

<b>ESTACIÓN:</b>	CO- CANDARAVE	<b>LAT.:</b>	17°17'26,2"	<b>DPTO.:</b>	TACNA
<b>PARÁMETRO:</b>	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)	<b>LONG.:</b>	70°16'2,18"	<b>PROV.:</b>	CANDARAVE
<b>CÓDIGO:</b>	876	<b>ALT.:</b>	3415 msnm.	<b>DIST.:</b>	CANDARAVE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2005	92	93	92	90	87	83	67	62	58	63	62	71
2006	82	81	83	69	61	55	50	50	52	57	57	60
2007	S/D	S/D	73	65	58	61	62	59	59	56	38	66
2008	71	66	67	64	61	63	59	58	59	54	55	48
2009	53	63	69	64	60	60	59	56	56	51	51	51

<b>PARÁMETRO:</b> HELIOFANIA (h/s)												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2006				9	10.0	10.2	10.3	10.3	10.4	7.0	8.4	8.9
2007	S/D	S/D	S/D	9.9	10.5	2.8	10.2	10.9	10.7	11.4	11.0	9.8
2008	3.9	6	8	10.5	10.6	9.9	10.3	10.6	11.9	10.8	10.8	8.1
2009	5.4	2.9	9.3	10.0	10.6	9.7	9.5	10.4	10.9	10.8	8.8	8.4

<b>PARÁMETRO:</b> PRECIPITACIÓN TOTAL (mm.)												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2009	8.9	164.1	24.6	3.1	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	4.1	1.5

<b>PARÁMETRO:</b> EVAPORACIÓN TOTAL (mm.)												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2009	1.5	1.5	1.7	1.9	2.7	1.8	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2









## ANEXO 04

### FICHAS TÉCNICAS DE REQUERIMIENTO DE CULTIVO

#### FICHA TÉCNICA DEL CULTIVO DEL ZAPALLO

REQUERIMIENTO AGROECOLOGICO DE CULTIVO			
CULTIVO			
Nombre Científico	Cucurbita máxima Dutch		
Nombre Común	Zapallo		
Familia	Cucurbitáceas		
Variedades	Carga, Camote, Macre, Crespo, Planta, Arauco, Grey Zuchini, Round Zuchini		
Período Vegetativo	60 - 180 días		
Tipo Fotosintético	C3		
Principales Plagas	Gusano de tierra (Agrotis sp, Feltia sp, Spodoptera sp), Barrenadores de brotes, guías y frutos (Diaphania sp), Trips, Nemátodo, Pulgón (Aphis gossypii), Mosca blanca (Bemisia tabaci), Mosca minadora (Liriomyza huidobrensis), Arañita Roja (Arañita roja), Delia platura (Mosca de la semilla).		
Principales Enfermedades	Chupadera (Rhizoctonia Solani, Fusarium spp, Phytophthora spp), Antracnosis, Mildiu (Pseudoperonospora cubensis), Oidiosis (Eryshipe cichoracearum), Virus, Pudrición (Botritis cinerea).		
Meses de siembra	Febrero, Marzo, Abril, Julio, Agosto, Setiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre		
Meses de cosecha	Enero a Noviembre		
Rendimiento Gravedad (t/ha)	15 a 40		
Rendimiento Tecnificado (t/ha)	25 a 60		
Fenología		Periodo (días)	
Siembra	0		
Emergencia	4 - 5		
Emisión de guía	20 - 25		
Floración Cuajado	30 - 40		
Cosecha	60 - 180		
Climáticos		Mín	Máx
Pendiente (%)	0		7
Altitud (m.s.n.m.)	0		3000
Humedad Relativa (%)	60		90
Temperatura (°C)	10		30
Heliofanía (horas sol)	4		10
Edafológicos - Riego		Mín	Máx
Módulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/Camp.)Gravedad	3500	6950	
Módulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/Campaña)Goteo	1500	3500	
Profundidad (m)	mayor a 0,3		
Textura	Arenoso, Arenoso Franco	Franco	Franco Arenoso
CE (mmhos/cm) suelo	0		6000
CE (mmhos/cm) agua	0		3000
pH en Suelo	5.5		8
pH en Agua	5		8
M.O (TM/ha)	4		10
Nitrógeno (kg/ha)	70		200
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	70		180
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	70		180
Boro ppm	0.5		3.5
PSI (%)	Menor a 15		

## FICHA TÉCNICA DEL CULTIVO DE LA SANDÍA

REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICO DE CULTIVO			
CULTIVO			
Nombre Científico	Citrullus lanatus		
Nombre Común	Sandía		
Familia	Cucurbitáceas		
Variedades	Santa amelia, Star brite, Clondike, Magestic, Criolla, Olimpia, Americano		
Período Vegetativo	90 - 160 días		
Tipo Fotosintético	C3		
Principales Plagas	Gusano de tierra (Agrotis sp, Feltia sp, Spodoptera sp), Barrenadores de brotes, guías, frutos (Diaphania sp), Trips, Nemátodo, Pulgón (Aphis gossypii), Mosca blanca (Bemisia tabaci), Mosca minadora (Liriomyza huidobrensis), Araña Roja (Tetranychus urticae), Delia platura (Mosca de la semilla).		
Principales Enfermedades	Chupadera (Rhizoctonia Solani, Fusarium spp, Phytophthora spp), Antracnosis, Mildiu (Pseudoperonospora cubensis), Oidio (Erysiphe cichoracearum), Virus, Pudrición (Botritis cinerea).		
Meses de siembra	Julio a noviembre		
Meses de cosecha	Octubre a Marzo		
Rendimiento Sistema Gravedad (t/ha)	10 a 20		
Rendimiento Sistema Tecnificado (t/ha)	30 a 50		
Fenología		Periodo	
Siembra	0		
Emergencia	7-10		
Emisión de guía	20 - 30		
Floración Cuajado	30 - 70		
Cosecha	90 - 120		
Climáticos			
	Mín	Máx	Óptima
Pendiente (%)	0	3	0-2
Altitud (m.s.n.m.)	0	900	0 - 120
Humedad Relativa (%)	60	90	80-85
Temperatura (°C)	15	30	21 - 28
Heliofanía (horas sol)	5	10	9
Edafológicos - Riego			
	Mín	Máx	Óptima
Módulo de Riego (m³/ha/Campaña) Gravedad	2000	3500	-
Módulo de Riego (m³/ha/Campaña) Tecnificado	3000	5000	-
Profundidad (m)	mayor a 0,3		
Textura	Arenoso, Arenoso Franco	Franco	Franco Arenoso
CE (mmhos/cm) suelo	0	6000	0-3000
CE (mmhos/cm) agua	0	3000	0-2000
pH en Suelo	5.5	8	6.5 - 7.5
pH en Agua	5	8	6.5 - 7.5
A.O (TM/ha)	8	15	-
Nitrógeno (kg/ha)	200	300	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	100	150	-
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	250	350	-
Boro ppm	0.5	3	0.7-3,0
pH SI (%)	Menor a 15		



## FICHA TÉCNICA DEL CULTIVO DEL MELÓN

REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICO DE CULTIVO			
CULTIVO			
Nombre Científico	Cucumis melo L.		
Nombre Común	Melón		
Familia	Cucurbitáceas		
Variedades	Otero, Grano de miel, Araucano, Winterdew, Orange Deew, Deser Quin, Deser Kin, Primo, Yumbo, Málaga		
Período Vegetativo	60 - 120 días		
Tipo Fotosintético	C3		
Principales Plagas	Gusano de tierra (Agrotis sp, Feltia sp, Spodoptera sp), Barrenadores de brotes, guías, frutos (Diaphania sp), Trips, Nemátodo, Pulgón (Aphis gossypii), Mosca blanca (Bemisia tabaci), Mosca minadora (Liriomyza huidobrensis), Arañita Roja (Tetranychus urticae), Delia platura (Mosca de la semilla).		
Principales Enfermedades	Chupadera (Rhizoctonia Solani, Fusarium spp, Phytophthora spp) Antracnosis, Mildiu (Pseudoperonospora cubensis), Oidio (Erysiphe cichoracearum), Virus, Pudrición (Botritis cinerea).		
Meses de siembra	Julio a Febrero		
Meses de cosecha	Setiembre a abril		
Rendimiento Gravedad (t/ha)	13 a 30		
Rendimiento Tecnificado (t/ha)	30 a 70		
Fenología		Periodo	
Siembra	0		
Emergencia	4-10		
Emisión de guía	20 - 25		
Floración Cuajado	30 - 40		
Cosecha	60 - 160		
Climáticos		Mín	Máx
Pendiente (%)	0		3
Altitud (m.s.n.m.)	0		900
Humedad Relativa (%)	55		85
Temperatura (°C)	15		30
Heliofanía (horas sol)	6		10
Edafológicos - Riego		Mín	Máx
Módulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/Campaña)Gravedad	3000		6000
Módulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/Campaña)Goteo	4000		5000
Profundidad (m)	mayor a 0,3		
Textura	Arenoso, Arenoso Franco	Franco	Franco Arenoso
CE (mmhos/cm) suelo	0		4000
CE (mmhos/cm) agua	0		3000
pH en Suelo	5.5		7.5
pH en Agua	5		7.5
M.O (TM/ha)	10		30
Nitrógeno (kg/ha)	80		300
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	150		300
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	150		400
Boro ppm	0.5		3
PSI (%)	Menor a 15		



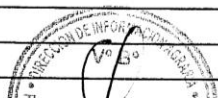
## FICHA TÉCNICA DEL CULTIVO DE AJÍ PÁPRIKA

REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO			
CULTIVO			
Nombre Científico	Capsicum annum L.		
Nombre Común	Pimiento dulce, paprika		
Familia	Solanaceae		
Variedades	Papriking, Papriqueen, Sonora		
Período Vegetativo (días)	150-180		
Tipo Fotosintético	C3		
Principales Plagas	Gusano de tierra, mosca minadora, gusano perforador del fruto, gusano enrollador de la hoja, pulgón, trips, áfidos, ácaros, araña roja, mosca blanca y mosca de la fruta, Heliothis, polilla.		
Principales Enfermedades	Marchitez o roya, manchas en la hoja por bacterias, moho, chupadera fungosa, alternaria, rizoctonia, botrytis, virosis, phytophthora.		
Meses de Siembra	Julio-Octubre		
Meses de Cosecha	Febrero -marzo		
Rendimiento Sistema Gravedad (t/ha)	Fresco =15-30	seco = 3-6	
Rendimiento Sistema Tecnificado (t/ha)	Fresco = 25-50	seco = 5-10	
Fenología	Periodo (días)		
Emergencia	10-12 días		
Brotamiento	18-35 días		
Botoneo	35-45 días		
Floración	45-50 días		
Cuajado	50-65 días		
Fructificación	65-110 días		
Maduración	110-180 días		
Climáticos	Min.	Max.	Óptima
Pendiente (%)	0	5	0-2
Altitud (m.s.n.m)	0	2500	0-200
Humedad Relativa (%)	60	80	65
Temperatura (°C)	13	30	20-24
Heliofanía (horas sol)	5	13	9
Edafológicos - Riego	Min.	Max.	Óptima
Modulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/campaña) gravedad	6000 - 9000		
Modulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/campaña) presurizado	3000 - 4500		
Profundidad (m)	mayor a 0,3		
Textura	Arenoso, Arenoso Franco	Franco Limoso, Franco Arcilloso	Franco Arenoso, Franco
pH en suelo	5.5	8.5	6,5-8
pH en agua	5.5	8.5	6,5 - 7
CE (uS/cm) en suelo	0	6000	0-3000
CE (uS/cm) en agua	0	3000	0-2000
M.O (TM/ha)	20	40	30
Nitrogeno (kg/ha)	150	180	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	50	75	
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	125	150	
Boro (ppm)	0.5	3.5	0.7-3.5
PSI (%)	Menor a 15		



## FICHA TÉCNICA DEL CULTIVO DE AJÍ AMARILLO

REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO			
CULTIVO			
Nombre Científico	Capsicum frutescens		
Nombre Común	Ají amarillo		
Familia	Solanáceae		
Variedades	Escabeche, Pacae		
Período Vegetativo (días)	150-180		
Tipo Fotosintético	C3		
Principales Plagas	Gusano de tierra, mosca minadora, trips, nemátodos, pulgones, ácaros, perforador del fruto, prodiplosis, mosca blanca		
Principales Enfermedades	Marchitez o roya, chupadera fungosa, alternaria, rizoctonia, botrytis, virosis, phytophthora, mildium. Oidium, pudrición radicular, pudrición apical del fruto, mancha foliar.		
Meses de Siembra	Mayo - octubre		
Meses de Cosecha	Octubre -abril		
Rendimiento Sistema Gravedad (t/ha)	Fresco= 10 -25	Seco = 2-5	
Rendimiento Sistema Tecnificado (t/ha)	Fresco= 35-50	Seco = 7-10	
Fenología		Periodo (días)	
Germinación / plantulación	1-40		
Desarrollo Vegetativo	40-120		
Diferenciación floral y cuajado de flor	70-90		
Floración y fructificación	120-150		
Cosecha	120-180		
Climáticos		Min.	Max.
Pendiente (%)	0	7	Óptima 0-2
Altitud (m.s.n.m)	0	2500	0- 800
Humedad Relativa (%)	65	80	75
Temperatura (°C)	13	35	16-24
Heliofonía(horas sol)	5	13	9
Edafológicos - Riego		Min.	Max.
Modulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/campaña) gravedad	6000-9000		
Modulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/campaña) goteo	3000-4000		
Profundidad (m)	mayor a 0,30		
Textura	Arenoso Franco	Franco Limoso, Franco Arcilloso	Franco Arenoso, Franco
pH en suelo	5.5	8.5	6,5-8
pH en agua	5.5	8.5	6,5-7
CE (uS/cm) en suelo	0	6000	0-4000
CE (uS/cm) en agua	0	3000	0-2000
M.O (t/ha)	10	40	30
Nitrogeno (kg/ha)	150	300	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	130	150	-
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	170	220	-
Boro (ppm)	0.5	3.5	0.7-3.5
PSI (%)	Menor a 15		



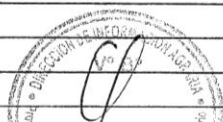
## FICHA TÉCNICA DEL CULTIVO DE CEBOLLA

CULTIVO	ZAPALLO			SANDIA			MELÓN		
Nombre Científico	Cucurbita maxima Dutch			Citrullus lanatus			Cucumis melo L		
Nombre Común	Zapallo			Sandia			Melon		
Familia	Cucurbitaceas			Cucurbitaceas			Cucurbitaceas		
Variedades	Carga, Camote, Macre, Crespo			Santa amelia, Star brite, Clondike, Americana, Calira			Otero, Num de miel, Araucano, Winterdew		
Periodo Vegetativo	120 - 160 días*			120 - 150 días			100 - 120 días		
Ciclo Vegetativo	100 - 150 días*			90 - 150					
Tipo Fotosintético	C3			C3			C3		
Fotoperiodo	Plantas neutras (Indiferente)			Plantas neutras (Indiferente)			Plantas neutras (Indiferente)		
Principales Plagas	Gusano de tierra, Diaphania sp., Trips, Defoliadores, Nematodos, Cuscuta, Pulgones, Mosca blanca, Mosca minadora.			Diaphania sp, Gusanos de tierra, Acaros, Mosca blanca, Nematodos, Pulgones, Mosca minadora, Arañita Roja.			Diaphania sp, Gusanos de tierra, Acaros, Mosca blanca, Pulgón, Trips, Nematodos, Mosca minadora, Arañita Roja.		
Enfermedades	Chupadera, Mildiu, Oidium, Virus del Plateado, Phytophthora.			Oidium, Mildiu, Virus del plateado, Botrytis.			Oidium, Mildiu, Fusariosis, Virus del plateado, Botrytis		
<b>Fenología</b>	Periodo		tª (°C)	Periodo		tª (°C)	Periodo		tª (°C)
Siembra	0 días		12-30	0 días		19- 35	0 días		18 - 30
Emergencia	4-5 días		10-30	7-10 días		16-30	7-10 días		15-30
Emisión de guía	20-25 días		15-25	20-25 días		20-35	20-25 días		20-28
Floración Cuajado	40-45 días		15-25	40-45 días		20-28	40-45 días		20-30
Cosecha	120 - 180 días			120 días			120 días		
<b>Climáticos</b>	Min	Max	Optima	Min	Max	Optima	Min	Max	Optima
Pendiente (%)	0	4	2	0	4	2	0	4	2
Altitud (m)	0	1500	50 - 120	0	900	50 - 120	0	1000	50 - 120
Precipitación (mm)	300	1200	1500	400	600	500	400	600	500
Humedad Relativa (%)	61	90	75	61	91	75	55	75	65
Temperatura (°C)	10	30	15 - 25	15	30	22 - 30	15	32	20 - 24
Vientos (m/s)									
Luz (horas sol)	8	12	10	10	12	12	10	12	12
<b>Bioclimáticos</b>									
Horas Frio Acumuladas al Año	solo frutales caducifolios			solo frutales caducifolios			solo frutales caducifolios		
<b>Edafológicos - Riego</b>	Min	Max	Optima	Min	Max	Optima	Min	Max	Optima
Modulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/campaña) gravedad	1500	4000	5000	1500	4000	5000	1500	4000	6000
Modulo de Riego (m <sup>3</sup> /ha/campaña) goteo			3500			3000			3000
Profundidad	0.3	1.5	0.9	0.35 - 0.50	1.0 - 1.5	0.5-1	0.25	1	0.3-0.4
Textura	Franco limoso	Franco Arcilloso	Franco arenoso	Franco limoso	Franco Arcilloso	Franco arenoso	Franco limoso	Franco Arcilloso	Franco arenoso
pH (Suelo)	5	7	5.5 - 7.0	5.5	7	5.0 - 6.8	5.8	7.2	6.0 - 7.0
pH (Agua)			6.5-7.5			6.5-7.5			6.5-7.5
M.O (TM/ha)	2	5	3.5	2	5	3.5	2	5	3.5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	70	180	120	100	140	120	150	250	200
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	70	180	120	200	300	250	80	150	100
Boro (mg/kg)	0.4	3.5	1.0 - 3.0			1.0 - 3.0			1.0 - 3.0
%S (%)	<7	10	<7	<7	10	<7	<7	10	<7
Nitrogeno (kg/ha)	70	200	140	200	300	250	80	150	100
Calcio (kg/ha)	25	100	50						
tendimiento Potencial (TM/ha)	15	80	50-60	40	60	50-60	13.5	30	20-30
tendimiento Tecnificado (TM/ha)			50-70			70-80			30-40
∑E (uS/cm) suelo	0	3500	1800	0	4000	2200	0	4000	2200
∑E (uS/cm) agua			< 1200			< 1200			< 1500

FICHA TÉCNICA DEL CULTIVO DEL ORÉGANO

REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO

CULTIVO			
Nombre Científico	<i>Origanum vulgare L.</i>		
Nombre Común	Orégano.		
Familia	Labiaceae.		
Variedades	Nigra. Ecotipos: crespo o coposa, cocotea o chinita (chino), nigra mejorada (hoja ancha), criolla.		
Período Vegetativo	8-10 años		
Ciclo Vegetativo	plurianual		
Tipo Fotosintético	C3		
Plagas del cultivo	Áfidos (pulgón verde), cigarritas, ácaros, araña roja, trips, polilla, gusanos de suelo, gusano medidor de hojas, nemátodos, quereza de tallo, mosca blanca.		
Enfermedades del cultivo	Fusarium, rizoctonia, alternaria, phytophthora, oídium, roya, mildiu, virosis.		
Meses de Siembra	Diciembre- Marzo, Mayo- Julio		
Meses de Cosecha	Mayo- Julio, Octubre- Diciembre		
Rendimiento (t/ha)	1.5- 4.0		
Fenología	Período (días)		
plantación	0		
brotamiento	30		
macollamiento	30		
crecimiento vegetativo	60		
botón floral	30		
floración	30		
Climáticos	Min.	Max.	Óptima
Pendiente (%)	10	90	50-90
Altitud (m.s.n.m)	500	4000	2700-3700
Humedad Relativa (%)	50	80	55-65
Temperatura (°C)	5	22	12-18
Precipitación	15	170	100-120
Heliofanía (horas sol)	5	11	8-9
Edafológicos - Riego	Min.	Max.	Óptima
Módulo de riego (m <sup>3</sup> /ha/campaña)	3000-4000		
Profundidad (m)	mayor a 0,3		
Textura	Arenoso Franco	Franco Limoso, Franco Arcilloso Limoso	Franco Arenoso, Franco
pH en suelo	6	8	7- 7,5
pH en agua	6	8.5	7- 7,5
C.E. (uS/cm) en suelo	0	2500	0-1500
C.E. (uS/cm) en agua	0	3000	0-2000
M.O (t/ha) instalación	4.5	10	7
M.O (t/ha) mantenimiento	1-2	4-6	3-4
Nitrógeno (kg/ha)	100	150	120
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	80	150	100
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	50	120	80
Boro (ppm)	0.5	3.5	0.7-3.5
PSI (%)	menor a 15		



## ANEXO 05

### INFORMACIÓN HÍDRICA

ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL PARA LA CUENCA CAPLINA, SAMA, LOCUMBA REALIZADO POR EL PROYECTO FIDA										
N°	SECTOR	FECHA	COORDENADA		ALTITUD	PH	CE		T°	
			X	Y			us	ppm		
1	ITE-PROV. JORGE BASADRE	02/03/2010	288.657,855	8.022.524,74	82,00	8,77	2450,00	1240,00	28,90	
2	ITE-PROV. JORGE BASADRE	02/03/2010	290.791,783	8.024.149,28	206,00	8,58	2520,00	1260,00	27,40	
3	ITE-PROV. JORGE BASADRE	02/03/2010	187.487,479	8.023.242,70	231,00	8,49	2530,00	1270,00	31,60	
4	ITE-PROV. JORGE BASADRE	02/03/2010	299.965,478	8.036.854,61	318,00	7,87	2450,00	1230,00	23,40	
5	ITE-PROV. JORGE BASADRE	06/03/2010	298.566,938	8.035.473,08	287,00	8,09	2630,00	1320,00	36,00	
6	ITE-PROV. JORGE BASADRE	06/03/2010	295.476,782	8.028.838,69	222,00	8,42	2650,00	1330,00	38,90	
7	ITE-PROV. JORGE BASADRE	06/03/2010	293.045,162	8.024.402,73	215,00	8,49	2580,00	1290,00	26,40	
8	ITE-PROV. JORGE BASADRE	06/03/2010	292.593,933	8.019.026,31	40,00	8,43	2900,00	1460,00	30,80	
9	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	18/03/2010	315.526,975	8.054.621,18	709,00	6,60	520,00	260,00	27,00	
10	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	18/03/2010	316.307,263	8.057.019,98	765,00	6,56	501,00	251,00	27,90	
11	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	18/03/2010	315.264,689	8.054.052,26	694,00	6,65	531,00	265,00	26,10	
12	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	18/03/2010	313.143,718	8.051.221,10	590,00	8,13	2320,00	1170,00	28,20	
13	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	18/03/2010	310.552,934	8.050.256,73	549,00	8,16	2380,00	1200,00	29,20	
14	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	18/03/2010	307.319,392	8.047.598,22	498,00	8,07	2410,00	1220,00	28,00	
15	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	18/03/2010	305.141,037	8.044.017,38	437,00	8,24	2470,00	1250,00	24,70	
16	EATIQUE PUEBLO-PROV. TARATA	23/03/2010	392.139,064	8.060.157,38	3237,00	3,13	1543,00	772,00	24,30	
17	EATIQUE PUEBLO-PROV. TARATA	23/03/2010	391.987,817	8.060.253,57	3195,00	4,71	1577,00	791,00	22,00	
18	EATIQUE PAMPA-PROV. TARATA	23/03/2010	390.944,120	8.060.167,74	3110,00	6,64	1990,00	1020,00	17,20	
19	POVINCIA TARATA	23/03/2010	390.916,821	8.060.177,73	3114,00	6,73	2050,00	1030,00	15,90	
20	POVINCIA TARATA	23/03/2010	389.062,137	8.064.764,72	3051,00	6,91	783,00	393,00	15,00	
21	POVINCIA TARATA	23/03/2010	390.075,684	8.065.557,71	3080,00	6,59	662,00	333,00	14,40	
22	POVINCIA TARATA	23/03/2010	391.219,455	8.068.644,15	3160,00	6,85	144,20	72,10	12,50	
23	POVINCIA TARATA	24/03/2010	390.197,500	8.071.425,86	3359,00	7,34	173,00	86,30	9,30	
24	POVINCIA TARATA	24/03/2010	389.046,705	8.073.892,59	3602,00	4,24	300,00	151,00	13,60	
25	SITAJARA-PROV. TARATA	24/03/2010	379.664,132	8.078.654,01	3221,00	7,23	163,10	81,50	17,40	
26	SITAJARA-PROV. TARATA	24/03/2010	379.664,132	8.078.654,01	3221,00	7,75	218,00	110,00	17,50	
27	SITAJARA-PROV. TARATA	24/03/2010	379.985,898	8.079.615,80	3307,00	7,69	111,50	55,80	28,70	
28	SUSAPAYA-PROV. TARATA	24/03/2010	379.471,707	8.082.210,11	3530,00	8,36	329,00	165,00	20,20	
29	PROVINCIA CANDARAVE	25/03/2010	368.019,361	8.088.694,66	3398,00	8,22	999,00	501,00	16,80	
30	PROVINCIA CANDARAVE	25/03/2010	368.655,875	8.087.796,37	3202,00	8,17	1022,00	511,00	19,30	
31	PROVINCIA CANDARAVE	25/03/2010	356.894,302	8.091.378,17	3608,00	7,80	1019,00	510,00	17,00	
32	PROVINCIA CANDARAVE	25/03/2010	356.888,262	8.091.609,03	3602,00	8,86	332,00	166,00	15,70	
33	CAMILACA-PROV. CANDARAVE	26/03/2010	355.277,492	8.094.917,69	3623,00	7,36	380,00	191,00	12,80	
34	CAMILACA-PROV. CANDARAVE	26/03/2010	354.119,468	8.092.385,19	3697,00	7,98	384,00	192,00	12,10	
35	CAMILACA-PROV. CANDARAVE	26/03/2010	353.204,786	8.091.722,15	3700,00	8,10	377,00	190,00	12,90	
36	ITE-PROV. JORGE BASADRE	28/04/2010	290.355,731	8.021.366,80	78,00	7,96	2570,00	1290,00	23,00	
37	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	29/04/2010	315.417,344	8.051.243,42	635,00	8,07	2360,00	1180,00	19,10	
38	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	29/04/2010	317.940,578	8.054.190,85	701,00	7,87	2280,00	1150,00	18,70	
39	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	29/04/2010	317.886,779	8.054.778,82	694,00	8,03	2280,00	1150,00	22,40	
40	LOCUMBA-PROV. JORGE BASADRE	29/04/2010	318.698,492	8.055.978,37	714,00	7,79	2530,00	1260,00	23,10	
41	CHIPE-PROV. JORGE BASADRE	29/04/2010	322.153,640	8.057.239,75	773,00	7,77	2330,00	1170,00	22,00	
42	OCONCHAY-PROV. JORGE BASADRE	29/01/2010	326.653,531	8.059.220,24	879,00	8,09	2110,00	1060,00	23,10	
43	MIRAVE-PROV. JORGE BASADRE	30/04/2010	331.985,550	8.062.698,08	997,00	8,10	2100,00	1060,00	21,20	
44	MIRAVE-PROV. JORGE BASADRE	30/04/2010	325.056,148	8.058.730,90	834,00	8,23	2100,00	1070,00	21,20	
45	CHEJAYA-PROV. JORGE BASADRE	30/04/2010	341.801,881	8.076.592,88	1590,00	7,83	2170,00	1090,00	19,00	
46	PTE.ILABAYA-PROV. JORGE BASADRE	30/04/2010	336.212,098	8.067.100,35	1128,00	8,17	2150,00	1090,00	18,50	
47	TICAPAMPA-PROV. JORGE BASADRE	30/04/2010	337.046,236	8.067.007,17	1148,00	8,44	2110,00	1060,00	19,30	
48	TICAPAMPA-PROV. JORGE BASADRE	30/04/2010	338.555,264	8.066.942,15	1196,00	8,38	2140,00	1070,00	20,10	
49	TICAPAMPA-PROV. JORGE BASADRE	30/04/2010	339.633,677	8.067.113,84	1206,00	8,24	2140,00	1070,00	19,50	
50	POQUERA-PROV. JORGE BASADRE	13/05/2010	347189,0974	8071280,4465	1595,00	8,28	2110,00	1050,00	18,00	
51	POQUERA-PROV. JORGE BASADRE	13/05/2010	350688,0244	8072670,0398	1740,00	7,85	2110,00	1050,00	19,50	
52	POQUERA-PROV. JORGE BASADRE	13/05/2010	350688,0244	8072670,0398	1737,00	8,16	2090,00	1040,00	18,00	
53	CURIYABA-PROV. CANDARAVE	13/05/2010	354766,4315	8075018,6970	2017,00	8,30	2050,00	1030,00	17,20	
54	QUILAHUANI-PROV. CANDARAVE	13/05/2010	367812,5280	8084260,5074	2990,00	8,18	1420,00	711,00	16,50	
55	QUILAHUANI-PROV. CANDARAVE	13/05/2010	366251,8187	8084708,6544	3249,00	7,99	1114,00	556,00	13,30	
56	QUILAHUANI-PROV. CANDARAVE	13/05/2010	367239,0180	8085040,7815	3262,00	8,53	1069,00	540,00	15,70	
57	QUILAHUANI-PROV. CANDARAVE	13/05/2010	367239,0180	8085040,7815	3182,00	8,21	1110,00	553,00	11,80	
58	HUANUARA-PROV. CANDARAVE	13/05/2010	363153,4711	8093475,9123	3947,00	8,40	994,00	496,00	18,10	
59	HUANUARA-PROV. CANDARAVE	14/05/2010	356914,3844	8083381,5391	3098,00	8,05	1658,00	829,00	14,50	
60	HUANUARA-PROV. CANDARAVE	14/05/2010	356752,8051	8083461,1885	3021,00	7,96	1655,00	829,00	14,00	
61	HUANUARA-PROV. CANDARAVE	14/05/2010	356684,0670	8083588,5182	2995,00	8,02	1678,00	839,00	15,00	
62	HUANUARA-PROV. CANDARAVE	14/05/2010	355732,0018	8082749,4731	2886,00	8,21	1681,00	841,00	14,70	
63	HUANUARA-PROV. CANDARAVE	14/05/2010	355466,6504	8081823,5858	2864,00	8,91	1590,00	794,00	19,20	
64	HUANUARA-PROV. CANDARAVE	14/05/2010	357418,7867	8083852,0460	3062,00	7,83	1605,00	809,00	16,30	

## ANEXO 06

### INFORMACIÓN DE SUELOS

CONSOLIDADO DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE MUESTRAS DE SUELO

N° MUESTRA	FECHA CAMPO	FECHA ANÁLISIS	SECTOR	COORDENADA (UTM)		ALTITUD (metros)	TEXTURA	pH	Conductividad Eléctrica C.E. (uS/cm)	Nitrógeno Nitrógeno ppm	Fósforo P-PO <sub>4</sub> ppm	Potasio K ppm	OBSERVACIONES
				X	Y								
1	02/03/2010	03/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	291217,28	8020450,28	80	Franco Arenoso	6,5	29000,0	52,00	44,00	294	cultivo aji amarillo
2	02/03/2010	03/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	289012,02	8021735,71	60	Franco Arenoso	8,1	1310,0	12,00	33,00	294	cultivo cebolla, aji am.
3	02/03/2010	08/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	289464,90	8022572,10	66	Franco	7,7	24300,0	15,67	117,15	294	cultivo aji amarillo
4	02/03/2010	11/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	288672,47	8022512,90	73	Franco Arenoso	8,5	6430,0	6,33	80,85	207	cultivo cebolla
5	06/03/2010	12/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	299464,51	8036762,59	317	Franco Limoso	8,4	22000,0	17,00	93,50	294	
6	06/03/2010	12/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	298536,45	8035475,11	287	Franco Arenoso	8,2	32200,0	8,67	81,40	294	
7	06/03/2010	12/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	296617,69	8031493,11	242	Franco Arcilloso	8,3	30400,0	53,33	57,20	207	
8	06/03/2010	12/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	296658,42	8031393,47	233	Franco Arenoso	8,5	8330,0	7,00	75,35	294	cultivo aji amarillo
9	06/03/2010	12/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	295796,58	8028723,50	200	Franco	7,8	2200,0	28,00	44,00	294	cultivo aji amarillo
10	06/03/2010	12/03/2010	ITE - JORGE BASADRE	293354,70	8024363,17	204	Franco	7,4	22600,0	91,33	95,70	294	cultivo cebolla, aji am.
11	18/03/2010	22/03/2010	LOCUMBA- JORGE BASADRE	316302,01	8057032,84	779	Franco Limoso	8,1	1675,0	100,00	60,50	243	cultivo zapallo, cebolla
12	18/03/2010	22/03/2010	LOCUMBA- JORGE BASADRE	315284,69	8054052,28	694	Franco	7,8	1343,0	4,00	51,70	207	cultivo cebolla
13	18/03/2010	22/03/2010	LOCUMBA- JORGE BASADRE	313562,79	8052040,19	626	Franco	7,9	2750,0	8,33	59,40	243	
14	18/03/2010	22/03/2010	LOCUMBA- JORGE BASADRE	312455,93	8051279,25	584	Franco Arcilloso	7,6	1994,0	72,67	52,80	294	cultivo cebolla
15	18/03/2010	22/03/2010	LOCUMBA- JORGE BASADRE	310563,59	8050251,67	549	Franco Arenoso	8,2	4800,0	5,67	68,20	294	cultivo cebolla
16	18/03/2010	22/03/2010	LOCUMBA- JORGE BASADRE	309686,23	8049996,29	534	Franco	7,9	902,0	37,33	85,80	294	cultivo cebolla
17	18/03/2010	22/03/2010	LOCUMBA- JORGE BASADRE	305153,56	8044003,11	439	Franco	8,1	1900,0	42,67	53,90	294	cultivo cebolla
18	23/03/2010	31/03/2010	ESTIQUE PUEBLO-TARATA	392143,34	8060150,95	3232	Franco Arenoso	3,4	1447,0	4,40	102,85	109	
19	23/03/2010	31/03/2010	TARATA-TARATA	388840,23	8064894,26	3005	Franco Arenoso	6,0	746,0	13,53	44,88	159	cultivo orejano
20	23/03/2010	31/03/2010	TARATA-TARATA	390040,26	8065562,88	3075	Franco Arenoso	7,9	253,0	11,27	81,80	87	cultivo orejano
21	23/03/2010	31/03/2010	TARATA-TARATA	381342,54	8065596,89	3183	Franco Arenoso	6,4	151,7	50,80	101	cultivo orejano	
22	24/03/2010	31/03/2010	TICACO- TARATA	386029,70	8071426,14	3368	Arenoso Franco	7,2	65,1	5,33	52,80	207	cultivo orejano
23	24/03/2010	31/03/2010	TICACO- TARATA	390175,24	8071124,04	3368	Franco Arenoso	6,7	124,5	67,10	118	cultivo orejano	
24	24/03/2010	31/03/2010	TICACO- TARATA	389116,74	8073807,96	3571	Franco	5,0	63,7	8,33	75,35	207	cultivo orejano
25	24/03/2010	31/03/2010	SITAJARA- TARATA	379650,58	8076639,17	3219	Franco	6,7	226,0	11,67	165,00	294	cultivo orejano
26	24/03/2010	31/03/2010	SITAJARA- TARATA	379660,59	8079613,44	3221	Franco	7,8	124,2	6,33	146,20	243	cultivo orejano
27	24/03/2010	31/03/2010	SUSAPAYA-TARATA	379971,52	8081217,38	3483	Franco Arenoso	6,9	227,0	5,00	22,00	87	cultivo orejano
28	24/03/2010	31/03/2010	SUSAPAYA-TARATA	380591,27	8081177,49	3304	Franco Arenoso	7,6	391,0	7,00	27,50	87	cultivo orejano
29	24/03/2010	31/03/2010	SUSAPAYA-TARATA	368092,43	8088739,36	3364	Franco	7,0	629,0	58,67	89,10	159	cultivo orejano
30	25/03/2010	01/04/2010	TALACA- CANDARAVE	368091,01	8088738,65	3366	Franco	7,9	561,0	9,63	44,55	294	cultivo orejano
31	25/03/2010	01/04/2010	TALACA- CANDARAVE	368677,97	8087722,19	3185	Franco Arenoso	7,5	996,0	20,73	35,42	294	cultivo orejano
32	25/03/2010	01/04/2010	YARABAMBA- CAIRANI	365982,74	8091204,84	3526	Franco	7,7	89,6	10,80	17,65	294	cultivo orejano
33	25/03/2010	01/04/2010	YARABAMBA- CAIRANI	365980,52	8091373,09	3540	Franco Arenoso	6,9	122,6	9,40	55,77	207	cultivo orejano
34	25/03/2010	01/04/2010	CAMILACA- CANDARAVE	365290,03	8094898,79	3610	Franco Arenoso	7,6	103,3	20,20	159,50	294	cultivo orejano
35	26/03/2010	01/04/2010	CAMILACA- CANDARAVE	364223,66	8092387,03	3697	Franco Limoso	8,1	512,0	165,00	294	cultivo orejano	
36	26/03/2010	01/04/2010	CAMILACA- CANDARAVE	363264,11	8091703,14	3651	Franco Arenoso	7,4	1120,0	7,00	55,00	294	cultivo orejano
37	28/04/2010	04/05/2010	ITE - JORGE BASADRE	290350,71	8021357,16	78	Franco Arenoso	8,3	4400,0	50,00	73,70	294	cultivo aji amarillo
38	29/04/2010	04/05/2010	CHAUCALANA-LOCUMBA	315327,66	8051336,68	629	Franco Arenoso	7,8	1878,0	8,00	37,95	294	cultivo aji amarillo
39	29/04/2010	04/05/2010	CHAUCALANA-LOCUMBA	317727,95	8054226,56	684	Franco Arenoso	7,9	806,0	8,00	34,10	294	cultivo cebolla
40	29/04/2010	04/05/2010	SAGOLLO- LOCUMBA	318747,58	8055950,22	719	Franco Limoso	8,1	2100,0	16,00	10,67	294	cultivo cebolla
41	29/04/2010	04/05/2010	CHIPE- LOCUMBA	322114,41	8057194,03	773	Franco	8,0	532,0	10,67	59,40	294	cultivo cebolla
42	29/04/2010	04/05/2010	OCCONCHAY- ILABAYA	326669,68	8059194,37	861	Franco	8,0	820,0	10,67	73,70	294	cultivo cebolla
43	29/04/2010	05/05/2010	MIRAVE- ILABAYA	336317,85	8068357,96	1160	Franco Arenoso	7,9	307,0	12,67	42,90	143	cultivo cebolla
44	29/04/2010	05/05/2010	CHEJAYA- ILABAYA	341139,38	8079613,79	1578	Franco Limoso	8,1	1060,0	9,33	165,00	294	cultivo orejano
45	30/04/2010	05/05/2010	TICAPAMPA- ILABAYA	337030,62	8057055,92	1180	Franco	7,6	834,0	20,67	96,80	294	cultivo cebolla
46	30/04/2010	05/05/2010	TICAPAMPA- ILABAYA	338581,27	8069644,23	1192	Franco Arenoso	8,1	2190,0	40,00	73,70	294	cultivo cebolla
47	30/04/2010	05/05/2010	TICAPAMPA- ILABAYA	339607,45	8067182,08	1205	Arenoso Franco	8,3	222,0	2,67	39,60	243	cultivo cebolla
48	30/04/2010	05/05/2010	MIRAVE- ILABAYA	335196,19	8066275,60	1062	Franco Limoso	7,8	2190,0	60,67	77,00	294	cultivo cebolla
49	30/04/2010	05/05/2010	MIRAVE- ILABAYA	331990,56	8062670,09	1015	Franco Arenoso	7,9	313,0	8,00	69,30	243	cultivo cebolla
50	30/04/2010	05/05/2010	MIRAVE- ILABAYA	332056,49	8058712,28	830	Franco Limoso	8,0	3120,0	20,00	38,50	294	cultivo aji amarillo
51	13/05/2010	18/05/2010	POQUERA- ILABAYA	247216,22	8071266,15	1399	Arenoso Franco	8,2	1562,0	16,00	56,85	294	cultivo cebolla
52	13/05/2010	18/05/2010	POQUERA CHUBIRACA- ILABAYA	350893,74	8072983,07	1688	Franco Arenoso	7,7	3050,0	71,33	100,10	294	cultivo aji amarillo
53	13/05/2010	18/05/2010	TOTORALES- CURIBAYA	354777,39	8074996,09	2011	Franco Limoso	7,5	1168,0	16,00	165,00	294	cultivo aji amarillo
54	13/05/2010	18/05/2010	ARICOTA- QUILAHUANI	367905,74	8084156,38	2955	Franco Arenoso	8,2	590,0	10,00	31,90	207	cultivo orejano
55	13/05/2010	18/05/2010	QUILAHUANI- CANDARAVE	366270,75	8084712,10	3245	Franco	7,8	1025,0	15,33	165,00	294	cultivo orejano
56	13/05/2010	18/05/2010	QUILAHUANI- CANDARAVE	365882,39	8085599,33	3267	Franco Limoso	7,4	569,0	8,00	31,90	294	cultivo orejano
57	13/05/2010	19/05/2010	QUILAHUANI- CANDARAVE	367231,71	8085048,11	3176	Franco	7,7	671,0	14,67	53,35	294	cultivo orejano
58	14/05/2010	19/05/2010	ALTO PASCANA- HUANUARA	356884,50	8083424,86	3068	Franco Arenoso	7,4	160,8	4,00	64,90	109	cultivo orejano
59	14/05/2010	19/05/2010	VILAQUE- HUANUARA	356755,03	8083472,45	3010	Franco Limoso	8,0	695,0	20,67	121,00	294	cultivo orejano
60	14/05/2010	19/05/2010	VILAQUE- HUANUARA	356676,09	8083568,65	2998	Franco Arenoso	7,1	1125,0	24,00	124,30	294	cultivo orejano
61	14/05/2010	19/05/2010	VILAQUE- HUANUARA	355731,92	8082790,31	2889	Franco	8,0	1367,0	71,33	100,10	294	cultivo orejano
62	14/05/2010	19/05/2010	MACHACMARCA- HUANUARA	365483,03	8081821,85	2851	Franco	8,2	2450,0	26,00	82,50	294	cultivo orejano
63	14/05/2010	19/05/2010	CHARAPILLO MOGOTE- CAIRANI	356017,54	8089524,58	3543	Franco Arcilloso Limoso	7,9	305,0	10,00	106,70	294	cultivo orejano

## ANEXO 07

### INFORMACIÓN DE CULTIVOS Y PLAGAS

ENCUESTAS REALIZADAS EN LA CUENCA DE CAPLINA, SAMA, LOCUMBA

ID	FECHA	X	Y	ALTITUD	DISTRITO	COMISIÓN DE REGANTES	CUENCA	FUENTE DE AGUA	CULTIVO	VARIEDAD	RENDIMIENTO /HA	FENOLOGÍA	PLAGAS	ENFERMEDADES	EVALUACIÓN	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE	COSECHA	NIVEL TECNOLÓGICO
1	28/01/2010	351.657,80	7.979.568,42	84	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	-	MADURACIÓN	-	-	BUENA	SI	DICIEMBRE	-
2	28/01/2010	350.680,30	7.989.045,90	84	TACNA	ASENT. S Y 6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	-	-	MADURACIÓN	-	-	BUENA	SI	ENERO	-
3	28/01/2010	349.649,99	7.989.072,43	84	TACNA	ASENT. S Y 6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	-	MADURACIÓN	-	-	BUENA	SI	NOV_DIC	-
4	28/01/2010	352.068,20	7.979.134,04	84	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI PAPRIKA	-	5000	-	GUSANO PERFORADOR, FRUTO Y TIERRA,	OIDIUM, RHIZOCTONIA	BUENA	SI	SETIEMBRE	ALTO
5	28/01/2010	352.245,98	7.978.930,11	84	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	-	3500	-	GUSANO PERFORADOR DE FRUTO, HELIOTIS	OIDIUM, RHIZOCTONIA	BUENA	SI	OCT_NOV_DIC	ALTO
6	28/01/2010	352.245,98	7.978.930,11	84	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	-	55000	-	GUSANO PERFORADOR DE FRUTO, HELIOTIS	OIDIUM, RHIZOCTONIA	BUENA	SI	NOV_DIC_ENE	ALTO
7	28/01/2010	348.908,76	7.975.937,23	37	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	-	-	-	GUSANO DE TIERRA Y DE FRUTO	OIDIUM MILDUI FUSARIUM	BUENA	SI	ENERO	ALTO
8	28/01/2010	349.014,17	7.987.846,41	121	TACNA	ASENT. S Y 6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	10000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA	FUSARIUM, ALTERNARIA, M	BUENA	SI	ENERO	BAJO
9	28/01/2010	358.009,57	7.987.949,18	121	TACNA	ASENT. S Y 6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	1500	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA	FUSARIUM, ALTERNARIA, M	BUENA	SI	ABRIL	BAJO
10	02/02/2010	352.972,66	7.972.219,80	39	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	CAMOTE	3500	MADURACIÓN	DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	BAJO
11	02/02/2010	350.842,49	7.974.324,66	39	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	20000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA, GUSANO PERFORADOR	OIDIUM	BUENA	SI	DICIEMBRE	MEDIO
12	02/02/2010	350.842,49	7.974.324,66	39	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	2000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA, GUSANO PERFORADOR	OIDIUM	BUENA	SI	DICIEMBRE	MEDIO
13	02/02/2010	352.449,80	7.975.320,79	59	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	35000	FLORACIÓN	DIAPHANIA, LIEBRE	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
14	02/02/2010	351.792,96	7.976.729,90	65	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	60000	FRUCTIFICACIÓN	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
15	02/02/2010	350.036,60	7.976.009,25	53	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	60000	COSECHA	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	DICIEMBRE	MEDIO
16	02/02/2010	349.587,26	7.975.944,11	46	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	50000	COSECHA	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
17	02/02/2010	345.785,85	7.977.604,95	33	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	10000	COSECHA	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA	FUSARIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
18	02/02/2010	345.785,85	7.977.604,95	33	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	AMERICANA	10000	COSECHA	MOSCA BLANCA	FUSARIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
19	02/02/2010	344.309,55	7.979.745,29	47	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	60000	COSECHA	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA, GUSANO PERFORADOR	FUSARIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
20	02/02/2010	344.309,55	7.979.745,29	47	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	60000	COSECHA	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA, GUSANO PERFORADOR	FUSARIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
21	02/02/2010	343.102,14	7.980.135,19	41	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	-	COSECHA	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	NOVIEMBRE	MEDIO
22	02/02/2010	343.102,14	7.980.135,19	41	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	CAMOTE	-	COSECHA	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	NOVIEMBRE	MEDIO
23	02/02/2010	343.102,14	7.980.135,19	41	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI PAPRIKA	PAPRI KING	3000	COSECHA	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	DICIEMBRE	MEDIO
24	02/02/2010	341.890,66	7.981.016,88	39	TACNA	LOS PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	CEBOLLA	BLANCA	30000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
25	02/02/2010	350.836,60	7.974.297,37	39	TACNA	-	CAPLINA	HUMEDALES	SANDÍA	SANTA AMELIA	12000	-	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA, LIEBRE	-	BUENA	SI	DICIEMBRE	BAJO
26	02/02/2010	350.836,60	7.974.297,37	39	TACNA	-	CAPLINA	-	MELON	OTERO	40000	-	DIAPHANIA, LIEBRE	-	BUENA	SI	ENERO	BAJO
27	02/02/2010	358.173,84	7.972.929,57	52	TACNA	-	-	-	SANDÍA	SANTA AMELIA	10000	-	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	DICIEMBRE	MEDIO
28	02/02/2010	354.596,57	7.972.885,91	52	TACNA	-	-	-	ZAPALLO	-	30000	-	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	-	MEDIO
29	02/02/2010	-	-	-	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	-	3500	-	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA	-	BUENA	SI	-	MEDIO
30	02/02/2010	354.027,75	7.972.515,09	49	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	CEBOLLA	-	25000	-	-	-	BUENA	SI	-	MEDIO
31	02/02/2010	-	-	-	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	5000	-	MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	-	MEDIO
32	02/02/2010	-	-	-	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI AMARILLO	-	3000	-	MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	-	MEDIO
33	03/02/2010	331.445,44	7.986.864,44	40	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	MADURACION	DIAPHANIA, HELIOTIS	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
34	03/02/2010	331.402,19	7.986.769,24	40	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI PAPRIKA	PAPRI QUEEN	4000	POR SEMBRAR	DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	MAYO	MEDIO
35	03/02/2010	330.519,41	7.987.357,20	40	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	CAIDA DE HOJAS	GUSANO PERFORADOR, DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	ENERO	MEDIO
36	03/02/2010	330.519,41	7.987.357,20	40	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI PAPRIKA	PAPRI QUEEN	5000	POR SEMBRAR	GUSANO PERFORADOR, MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	NOVIEMBRE	MEDIO
37	03/02/2010	336.262,77	7.984.733,44	38	TACNA	LAS PALMERAS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI PAPRIKA	PAPRI QUEEN	5000	MADURACION	HELIOTIS, POLILLA	FOSARIUM, OIDIUM, ALTER	MALA	SI	FEBRERO	MEDIO
38	03/02/2010	336.449,57	7.984.093,45	46	TACNA	LAS PALMERAS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI PAPRIKA	PAPRI QUEEN	1500	MADURACION	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	JUNIO	MEDIO
39	03/02/2010	337.741,44	7.983.552,58	42	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI PAPRIKA	PAPRI QUEEN	6000	MADURACION	HELIOTIS, POLILLA	FOSARIUM, OIDIUM, ALTER	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
40	03/02/2010	338.471,26	7.982.848,13	38	TACNA	LAS PALMERAS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI PAPRIKA	PAPRI QUEEN	7000	CUAJADO	POLILLA, HELIOTIS	OIDIUM	BUENA	SI	MARZO	MEDIO
41	03/02/2010	338.471,26	7.982.848,13	38	TACNA	LAS PALMERAS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	50000	RASTROJO	DIAPHANIA, HELIOTIS	OIDIUM	BUENA	SI	NOVIEMBRE	MEDIO
42	03/02/2010	338.469,38	7.983.073,90	38	TACNA	LAS PALMERAS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	CEBOLLA	AMARILLO PEGASUS	40000	POR SEMBRAR	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	SEPTIEMBRE	MEDIO
43	03/02/2010	340.697,06	7.981.247,74	39	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJI AMARILLO	AMARILLO	1000	MADURACION	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	MARZO	MEDIO
44	03/02/2010	340.697,06	7.981.247,74	39	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	CUAJADO	DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	ABRIL	MEDIO
45	03/02/2010	342.970,51	7.980.415,24	41	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	AMERICANA	5000	MADURACION	DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
46	03/02/2010	345.581,83	7.981.911,39	60	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	RASTROJO	DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	DICIEMBRE	MEDIO
47	03/02/2010	346.274,64	7.982.491,68	68	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	40000	RASTROJO	DIAPHANIA	OIDIUM, ALTERNARIA	BUENA	SI	ENERO	MEDIO
48	03/02/2010	338.851,21	7.985.865,43	63	TACNA	LOS OLIVOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	RASTROJO	DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	DICIEMBRE	MEDIO

ENCUESTAS REALIZADAS EN LA CUENCA CAPLINA, SAMA, LOCUMBA

ID	FECHA	X	Y	ALTITUD	DISTRITO	COMISIÓN DE REGANTES	CUENCA	FUENTE DE AGUA	CULTIVO	VARIEDAD	RENDIMIENTO /HA	FENOLOGÍA	PLAGAS	ENFERMEDADES	EVALUACIÓN	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE	COSECHA	NIVEL TECNOLÓGICO
49	03/02/2010	338.851,21	7.985.865,43	63	TACNA	LOS_OLIVOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	25000	RASTRUJO	DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	DICIEMBRE	MEDIO
50	03/02/2010	340.656,45	7.985.003,00	63	TACNA	LOS_OLIVOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	60000	RASTRUJO	DIAPHANIA, MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	DICIEMBRE	ALTO
51	03/02/2010	340.480,54	7.985.172,61	57	TACNA	LOS_OLIVOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	CAMOTE	25000	RASTRUJO	DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	DICIEMBRE	ALTO
52	03/02/2010	340.462,52	7.989.464,14	74	TACNA	LA_ESPERANZA	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	3500	RECOGIENDO	DIAPHANIA, MINADOR DE HOJA	OIDIUM	BUENA	SI	ENERO	MEDIO
53	04/02/2010	343.796,63	7.991.932,92	115	TACNA	ASENT_04	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	10000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	MARZO	MEDIO
54	04/02/2010	348.741,00	7.990.535,00	104	TACNA	ASENT_5Y6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	35000	RASTRUJO	DELIA, M. BLANCA, DIAPHANIA	-	BUENA	SI	NOVIEMBRE	MEDIO
55	04/02/2010	348.741,00	7.990.535,00	104	TACNA	ASENT_5Y6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	CAMOTE	40000	RASTRUJO	MOSCA BLANCA	VIRUS DEL PLATEADO, OIDIUM	BUENA	SI	OCTUBRE	MEDIO
56	04/02/2010	346.630,00	7.992.434,00	92	TACNA	COOP_28_DE	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	50000	RASTRUJO	MOSCA BLANCA, DELIA, DIAPHANIA, ARANITA ROJA	FTTOCTORA, OIDIUM, MILDIO	BUENA	SI	NOVIEMBRE	MEDIO
57	04/02/2010	341.622,00	7.987.110,00	29	TACNA	LOS_OLIVOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	CAMOTE	40000	RASTRUJO	MOSCA BLANCA	VIRUS DEL PLATEADO, OIDIUM	BUENA	SI	AGOSTO	MEDIO
58	04/02/2010	352.593,00	7.984.773,00	84	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	RASTRUJO	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	NOVIEMBRE	MEDIO
59	04/02/2010	352.593,00	7.984.773,00	84	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	5000	MADURACIÓN	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	MARZO	MEDIO
60	04/02/2010	349.233,00	7.990.516,00	104	TACNA	ASENT_5Y6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	MADURACIÓN	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
61	04/02/2010	348.998,50	7.985.308,00	106	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	COSECHA	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
62	04/02/2010	351.544,51	7.983.208,24	102	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	35000	MADURACIÓN	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
63	04/02/2010	349.154,86	7.985.058,91	104	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJÍ PAPRIKA	PAPRIKING	4000	FRUCTIFICACIÓN	MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	ABRIL	MEDIO
64	04/02/2010	349.780,96	7.985.721,54	112	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	MADURACIÓN	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
65	04/02/2010	349.817,11	7.985.629,04	112	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	CAMOTE	20000	MADURACIÓN	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
66	04/02/2010	349.817,11	7.985.629,04	112	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	CRESPO	20000	MADURACIÓN	DIAPHANIA	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
67	04/02/2010	349.864,78	7.985.527,96	112	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	-	MADURACIÓN	DELIA	-	BUENA	SI	MARZO	MEDIO
68	10/02/2010	349.087,63	7.987.881,84	121	TACNA	ASENT_5Y6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	15000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA, DIAPHANIA	ALTERNARIA, MILDIO	BUENA	SI	MARZO	MEDIO
69	10/02/2010	349.014,17	7.987.846,41	121	TACNA	ASENT_5Y6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	10000	RASTRUJO	DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	ENERO	MEDIO
70	10/02/2010	352.857,76	7.984.208,41	117	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	30000	COSECHA	MOSCA BLANCA, GUSANO DE TALLO	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
71	10/02/2010	353.010,06	7.983.932,95	117	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	10000	COSECHA	GUSANO DE TALLO, MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
72	10/02/2010	353.010,06	7.983.932,95	117	TACNA	LOS_PALOS	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	AJÍ AMARILLO	AMARILLO	5000	RASTRUJO	PULGÓN, GUSANO DE TIERRA Y PERF. FRUTO	MARCHITES, CHUPADERA	BUENA	SI	SEPTIEMBRE	MEDIO
73	10/02/2010	350.211,32	7.990.464,42	150	TACNA	ASENT_5Y6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	25000	COSECHA	GUSANO DE TIERRA Y PERF. MOSCA MINADORA	FUSARIUM, OIDIUM	BUENA	SI	ENERO	MEDIO
74	10/02/2010	350.163,73	7.990.438,72	149	TACNA	ASENT_5Y6	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	MELÓN	OTERO	5000	MADURACIÓN	GUSANO DE TIERRA Y PERF. MOSCA MINADORA	-	BUENA	SI	MARZO	MEDIO
75	10/02/2010	359.743,84	8.001.634,02	371	TACNA	MAGOLLO_A	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	ZAPALLO	CAMOTE	20000	RASTRUJO	MOSCA BLANCA, MOSCA MINADORA, DIAPHANIA	OIDIUM, VIRUS DEL PLATEADO	BUENA	SI	NOVIEMBRE	MEDIO
76	10/02/2010	362.590,98	8.003.294,30	434	TACNA	PARA_GRANDE	CAPLINA	CAPLINA	ZAPALLO	PACHA	20000	SIEMBRA	DIAPHANIA	SARNA, MILDIO	BUENA	SI	SEPTIEMBRE	MEDIO
77	10/02/2010	360.384,71	7.997.086,76	308	TACNA	MAGOLLO_C	CAPLINA	UCHUSUMA	SANDÍA	SANTA AMELIA	25000	COSECHA	ARaña ROJA, MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
78	10/02/2010	360.414,43	7.997.114,40	310	TACNA	MAGOLLO_C	CAPLINA	UCHUSUMA	CEBOLLA	ROJA	7000	MADURACIÓN	ARaña ROJA	OIDIUM	BUENA	SI	MARZO	MEDIO
79	10/02/2010	360.416,98	7.998.253,67	329	TACNA	MAGOLLO_B	CAPLINA	UCHUSUMA	SANDÍA	SANTA AMELIA	10000	MADURACIÓN	NEMATODO	OIDIUM	BUENA	SI	ENERO	MEDIO
80	10/02/2010	360.756,71	7.998.713,64	336	TACNA	MAGOLLO_B	CAPLINA	UCHUSUMA	ZAPALLO	MACRE	30000	COSECHA	MOSCA BLANCA, GUSANO MINADOR	OIDIUM, PLATEADO	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
81	10/02/2010	360.711,25	7.998.673,60	335	TACNA	MAGOLLO_B	CAPLINA	UCHUSUMA	CEBOLLA	ROJA	10000	COSECHA	GUSANO, NEMATODO,	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO
82	10/02/2010	352.833,57	7.984.537,91	118	TACNA	-	CAPLINA	AGUA SUBTERRANEA	SANDÍA	SANTA AMELIA	2530	AGOSTO	MOSCA BLANCA, MOSCA MINADORA, DIAPHANIA	OIDIUM	BUENA	SI	NOV_DIC	MEDIO
83	11/02/2010	374.236,47	8.015.626,38	912	CALANA	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	CAPLINA	CEBOLLA	VALENCIANA	10000	MADURACIÓN	GUSANO	-	MALA	SI	MARZO	BAJO
84	11/02/2010	375.105,15	8.015.854,15	931	CALANA	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	CAPLINA	ZAPALLO	-	-	PLANTACIÓN	GUSANO DE HOJA, MOSCA BLANCA	-	MALA	SI	MAYO	MEDIO
85	11/02/2010	377.957,44	8.020.922,08	1162	CALIENTES	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	CAPLINA	CEBOLLA	ROJA	6000	MADURACIÓN	MOSCA DELIA, GUSANO TRIPS	-	MALA	SI	MARZO	BAJO
86	11/02/2010	377.794,58	8.020.731,48	1123	CALIENTES	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	CAPLINA	ZAPALLO	CARGA	2000	COSECHA	PULGÓN PLATEADO, MOSCA BLANCA	-	MALA	SI	MARZO	BAJO
87	11/02/2010	382.436,91	8.027.659,16	1441	PACHIA	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	RIO CAPLINA	ZAPALLO	CARGA	1600	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	FEBRERO	BAJO
88	11/02/2010	383.047,49	8.028.953,74	1458	PACHIA	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	RIO CAPLINA	ZAPALLO	CARGA	1500	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	FEBRERO	BAJO
89	11/02/2010	381.852,19	8.026.979,45	1432	PACHIA	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	RIO CAPLINA	ZAPALLO	CARGA	800	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA	-	MALA	SI	FEBRERO	BAJO
90	11/02/2010	381.501,15	8.026.608,51	1420	PACHIA	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	RIO CAPLINA	ZAPALLO	CARGA	3000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA PLOJOS	-	MALA	SI	FEBRERO	BAJO
91	11/02/2010	381.009,41	8.025.160,88	1340	CALIENTES	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	RIO CAPLINA	ZAPALLO	CARGA	-	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA, GUSANO DE TIERRA	-	MALA	SI	FEBRERO	BAJO
92	11/02/2010	381.009,04	8.025.222,36	1344	CALIENTES	BAJO_CAPLINA	CAPLINA	RIO CAPLINA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	8000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA, GUSANO DE TIERRA	-	MALA	SI	ABRIL	BAJO
93	16/02/2010	337.516,30	8.025.764,20	463	SAMA	LOS_PINOS_SAMA	SAMA	RIO SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	8000	COSECHA	TRIPS, GUSANO VERDE	SECA SECA	MALA	SI	MARZO	BAJO
94	16/02/2010	335.355,83	8.025.937,20	456	SAMA	PAMPA_JULIA	SAMA	RIO SAMA	CEBOLLA	ROJA	10000	-	TRIPS	SECA SECA	MALA	SI	ABRIL - MAYO	BAJO
95	16/02/2010	335.421,59	8.023.149,53	409	SAMA	SAMA_LA_YAR	SAMA	RIO SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	18000	-	GUSANO	SECA SECA	MALA	SI	FEBRERO	BAJO
96	16/02/2010	331.304,24	8.018.859,70	837	SAMA	CULIOMA	SAMA	RIO SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	20000	-	-	SECA SECA	BUENA	SI	MARZO	BAJO
97	16/02/2010	323.303,84	7.999.658,36	99	SAMA	AGUA_DULCE	SAMA	RIO SAMA	SANDÍA	SANTA AMELIA	3000	-	MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO

ENCUESTAS REALIZADAS EN LA CUENCA CAPLINA, SAMA, LOCUMBA

ID	FECHA	X	Y	ALTITUD	DISTRITO	COMISIÓN DE REGANTES	CUENCA	FUENTE DE AGUA	CULTIVO	VARIEDAD	RENDIMIENTO /HA	FENOLOGÍA	PLAGAS	ENFERMEDADES	EVALUACIÓN	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE	COSECHA	NIVEL TECNOLÓGICO	
98	16/02/2010	323.635,72	7.999.330,79	108	SAMA	-	SAMA	RIO SAMA	SANDÍA	-	30000	-	MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO	
99	16/02/2010	323.133,26	7.991.674,41	41	SAMA	-	-	POZO_PROPIO	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	1000	-	TRIPS, COGOYERA, POLILLA	SECA SECA	MALA	SI	MARZO	MEDIO	
100	16/02/2010	324.123,45	7.991.017,26	32	SAMA	BOCA_DEL_RIO	-	POZO_PROPIO	MELÓN	OTERO	2400	-	-	-	BUENA	SI	ABRIL	MEDIO	
101	16/02/2010	334.746,33	7.987.904,46	55	SAMA	LA ESPERANZA	-	-	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	12000	-	-	-	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO	
102	18/02/2010	347.390,35	8.053.273,88	982	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	MADURACIÓN	TRIPS	MILDIDUM, ALTERNARIA	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
103	18/02/2010	347.677,47	8.054.484,26	1012	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	MADURACIÓN	TRIPS, GUSANO DE TIERRA	OIDIUM	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
104	18/02/2010	347.261,94	8.053.087,54	973	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	25000	MADURACIÓN	TRIPS, GUSANERA	MANCHA NEGRA	MALA	SI	MARZO	MEDIO	
105	18/02/2010	347.013,10	8.052.896,96	969	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	MADURACIÓN	TRIPS, GUSANO DE TIERRA	MILDIDUM	BUENA	SI	MARZO	MEDIO	
106	18/02/2010	346.896,76	8.052.216,94	966	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	MADURACIÓN	TRIPS, GUSANO COGOLLERO	MILDIDUM, ALTERNARIA	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
107	18/02/2010	-	-	-	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	10000	MADURACIÓN	-	SECA SECA	MALA	SI	MAR_ABR	BAJO	
108	18/02/2010	-	-	-	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	4000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA	SECA SECA	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
109	18/02/2010	-	-	-	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	20000	COSECHA	TRIPS, GUSANO	SECA SECA	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
110	18/02/2010	-	-	-	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	5500	MADURACIÓN	TRIPS, GUSANO DE TIERRA	SECA SECA	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
111	18/02/2010	-	-	-	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	MADURACIÓN	TRIPS	SECA SECA	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
112	24/02/2010	346.015,38	8.050.488,34	912	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	20000	MADURACIÓN	TRIPS, GUSANO DE TIERRA	MILDIDUM	MALA	SI	MARZO	MEDIO	
113	24/02/2010	351.063,86	8.050.080,89	888	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	25000	MADURACIÓN	-	SECA SECA, OIDIUM	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
114	24/02/2010	345.350,65	8.049.030,04	874	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	45000	COSECHA	-	SECA SECA	-	SI	MARZO	BAJO	
115	24/02/2010	345.521,85	8.047.629,01	824	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	27500	-	-	MILDIDUM, SECA SECA	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
116	24/02/2010	343.368,82	8.046.072,52	802	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	20000	-	-	MILDIDUM, SECA SECA	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
117	24/02/2010	343.594,32	8.044.731,49	773	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	-	TRIPS, GUSANO DE HOJA	SECA SECA	BUENA	SI	ABR_SET	BAJO	
118	24/02/2010	343.710,88	8.043.776,22	760	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	35000	MADURACIÓN	TRIPS	ALTERNARIA, SECA SECA	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
119	24/02/2010	342.209,89	8.032.754,36	560	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	40000	-	TRIPS, GUSANO	MILDIDUM, ALTERNARIA, SE	BUENA	SI	ABRIL	BAJO	
120	24/02/2010	358.453,56	8.031.216,43	531	INCLAN	CORUCA	SAMA	RIO_SAMA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	35000	MADURACIÓN	TRIPS	MILDIDUM, ALTERNARIA, SE	BUENA	SI	MAR_ABR	BAJO	
121	25/02/2010	338.551,19	8.030.983,72	564	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_8_FILTRO 1	AJÍ AMARILLO	-	1000	MADURACIÓN	OIDIUM, MOSCA BLANCA	POLILLA	BUENA	SI	MARZO	MEDIO	
122	25/02/2010	338.585,86	8.030.841,67	552	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_8_FILTRO 1	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	1000	MADURACIÓN	NEMATODOS	SECA SECA	BUENA	SI	MAYO	MEDIO	
123	25/02/2010	337.635,75	8.030.030,92	533	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_9_FILTRO 1	AJÍ AMARILLO	-	1840	MADURACIÓN	POLLILLA, ACARO, ARAÑA ROJA, MOSCA BLANCA	-	BUENA	SI	MARZO	MEDIO	
124	25/02/2010	336.715,69	8.030.013,97	516	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_10_FILTRO 2	AJÍ AMARILLO	-	4600	MADURACIÓN	OIDIUM	-	BUENA	SI	FEB_MAR	MEDIO	
125	25/02/2010	335.711,45	8.029.687,49	509	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_10_FILTRO 5	AJÍ AMARILLO	-	-	MADURACIÓN	OIDIUM, POLILLA	-	BUENA	SI	MAR_ABR	MEDIO	
126	25/02/2010	335.294,54	8.029.785,12	511	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_11_FILTRO 1	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	5000	MADURACIÓN	TRIPS	MOSCA BLANCA	SECA SECA	MALA	SI	MARZO	MEDIO
127	25/02/2010	335.767,06	8.030.354,58	543	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_10	AJÍ AMARILLO	-	1380	MADURACIÓN	MOSCA MEDITERRANEA, ACARO, ARAÑA ROJA	MILDIDUM, ALTERNARIA	BUENA	SI	MARZO	MEDIO	
128	25/02/2010	339.984,01	8.032.431,29	604	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_06	AJÍ AMARILLO	-	1380	COSECHA	MOSCA BLANCA, HELIOTIS	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO	
129	25/02/2010	336.309,22	8.031.045,98	541	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_10	AJÍ AMARILLO	-	-	-	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	FEBRERO	MEDIO	
130	25/02/2010	334.920,15	8.031.611,65	556	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_11	AJÍ AMARILLO	-	6440	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	MAR_ABR	MEDIO	
131	25/02/2010	334.663,97	8.032.073,61	578	SAMA	PROTER	SAMA	RESERV_10	AJÍ AMARILLO	-	-	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA, PULGON	ALTERNARIA	BUENA	SI	MARZO	MEDIO	
132	25/02/2010	333.144,83	8.031.627,99	564	SAMA	PROTER	SAMA	-	AJÍ AMARILLO	-	23000	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	FEB_MAR	MEDIO	
133	25/02/2010	338.888,84	8.031.624,49	574	SAMA	PROTER	SAMA	RESERVORIO	AJÍ AMARILLO	-	1500	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA	OIDIUM	BUENA	SI	MARZO	MEDIO	
134	02/03/2010	291.134,74	8.020.602,36	92	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	AJÍ AMARILLO	-	1840	COSECHA	MOSCA BLANCA	OIDIUM, BOTRITIS, ALTERN	BUENA	SI	MARZO	MEDIO	
135	02/03/2010	289.050,71	8.021.784,83	62	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	15000	-	TRIPS	-	BUENA	SI	ABRIL	MEDIO	
136	02/03/2010	288.949,86	8.021.750,24	60	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	AJÍ AMARILLO	-	3220	-	ACARO	-	BUENA	SI	MAYO	MEDIO	
137	02/03/2010	287.694,62	8.022.443,20	71	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	AJÍ AMARILLO	-	2760	-	-	OIDIUM	MALA	SI	ABRIL	MEDIO	
138	02/03/2010	288.625,18	8.022.524,27	81	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	AJÍ AMARILLO	-	1840	COSECHA	-	OIDIUM	MALA	SI	FEBRERO	MEDIO	
139	02/03/2010	288.625,18	8.022.524,27	81	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	-	30000	-	TRIPS	-	MALA	SI	MARZO	MEDIO	
140	06/03/2010	295.604,32	8.029.015,76	200	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	AJÍ AMARILLO	-	2990	COSECHA	GUSANO, ACARO Y POLILLAS	-	BUENA	SI	MARZO	BAJO	
141	06/03/2010	295.497,30	8.028.819,35	220	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	0	COSECHA	-	-	BUENA	SI	ABRIL	BAJO	
142	06/03/2010	293.578,30	8.023.541,16	183	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	2300	MADURACIÓN	ACARO	-	BUENA	SI	ABRIL	BAJO	
143	06/03/2010	293.028,66	8.023.165,81	176	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	AJÍ AMARILLO	-	1380	MADURACIÓN	MOSCA BLANCA, ACARO	-	BUENA	SI	ABRIL	MEDIO	
144	06/03/2010	295.786,58	8.028.723,50	172	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	-	15000	COSECHA	TRIPS	MILDIDUM	BUENA	SI	MARZO	MEDIO	
145	06/03/2010	-	-	-	ITE	ITE	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	AJÍ AMARILLO	-	1840	COSECHA	OIDIUM	OIDIUM	BUENA	SI	MARZO	OIDIUM	
146	18/03/2010	312.455,93	8.051.279,25	584	LOCUMBA	-	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	3000	MADURACIÓN	TRIPS	-	MALA	SI	MARZO	BAJO	

ENCUESTAS REALIZADAS EN LA CUENCA CAPLINA, SAMA, LOCUMBA

ID	FECHA	X	Y	ALTITUD	DISTRITO	COMISIÓN DE REGANTES	CUENCA	FUENTE DE AGUA	CULTIVO	VARIEDAD	RENDIMIENTO /HA	FENOLOGÍA	PLAGAS	ENFERMEDADES	EVALUACIÓN	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE	COSECHA	NIVEL TECNOLÓGICO
147	18/03/2010	305.141,04	8.044.017,38	437	LOCUMBA	-	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	COSECHA	TRIPS	-	MALA	SI	MARZO	BAJO
148	18/03/2010	307.327,03	8.047.637,21	509	LOCUMBA	-	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	20000	COSECHA	-	-	MALA	SI	MARZO	BAJO
149	18/03/2010	310.380,06	8.050.075,23	548	LOCUMBA	-	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	COSECHA	-	SECA SECA	MALA	SI	MARZO	BAJO
150	18/03/2010	315.526,97	8.054.621,18	709	LOCUMBA	-	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	DESARROLLO	GUSANO, TRIPS	-	BUENA	SI	MARZO	MEDIO
151	18/03/2010	315.152,13	8.053.959,54	692	LOCUMBA	CONOSTOCO	LOCUMBA	RIO_LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA ILABAYA	30000	COSECHA	-	-	BUENA	SI	MARZO	BAJO
152	23/03/2010	388.849,80	8.064.872,18	3005	TARATA	LUPAJA	LOCUMBA	TICALACO	OREGANO	MEJORANA	5000	BOTONEO, COSECHA	PULGONES, COGOLLERO, MOSCA BLANCA Y TRIPS	FUSORILUM, OIDIUM, ROYA,	REGULAR	SI	AGOST_DIC	BAJO
153	23/03/2010	390.046,19	8.065.546,67	3075	TARATA	LUPAJA_UMUT	LOCUMBA	CRUZ_PATA	OREGANO	NIGRA	925	COSECHA	MOSCA BLANCA, PULGÓN	FUSORILUM	BUENA	SI	ABR_AGOST_C	BAJO
154	24/03/2010	390.176,12	8.071.124,23	3310	TICACO	CHONTACOLLO	LOCUMBA	CHALIHUAYA	OREGANO	NIGRA	765	COSECHA	ARAÑITA ROJA, GUSANO DE TIERRA	IDIUM	REGULAR	NO	JUN_NOV	BAJO
155	24/03/2010	390.196,55	8.071.404,65	3364	TICACO	CHANTACOLLO	LOCUMBA	CHALIHUAYA	OREGANO	NIGRA	920	COSECHA	PULGÓN	IDIUM	BUENA	SI	MAY_NOV	BAJO
156	24/03/2010	389.069,17	8.073.734,12	3495	TICACO	CERRO_NIQUI	LOCUMBA	COMAILE_SAYA	OREGANO	CHINITO, NIGRA	500	DESARROLLO	-	FALTA DE NUTRIENTES	MALA	NO	DIC_MAY	BAJO
157	24/03/2010	379.926,42	8.079.581,52	3296	SITAJARA	QUILE	LOCUMBA	-	OREGANO	BLANCO	630	COSECHA	-	IDIUM	BUENA	SI	MARZO	BAJO
158	24/03/2010	379.917,89	8.081.632,19	3508	SUSAPAYA	SUSAPAYA	LOCUMBA	CHIHUATANI	OREGANO	NIGRA	828	COSECHA	-	IDIUM	BUENA	NO	MAY_JUL	BAJO
159	24/03/2010	379.981,47	8.081.211,35	3490	SUSAPAYA	SUSAPAYA	LOCUMBA	CHIHUATANI	OREGANO	NIGRA	828	FLORACION	-	IDIUM	BUENA	NO	ABR_MAY_JUN	BAJO
160	24/03/2010	380.573,25	8.081.199,52	3320	SUSAPAYA	QUINACE	LOCUMBA	QUINACE	OREGANO	NIGRA	1035	COSECHA	-	IDIUM	BUENA	NO	MAR_ABR(1R)	BAJO
161	24/03/2010	No hay coordenadas				SITAJARA	QUILE	LOCUMBA	QUILE	OREGANO	NIGRA COMUN	0	COSECHA	-	-	SI	JUN_DIC	-
162	25/03/2010	368.087,82	8.088.739,73	3366	CANDARAVE	TALACA	LOCUMBA	RIO CALLAZAS	OREGANO	NIGRA	600	BROTE	PULGÓN NEGRO	SECA SECA	MALA	NO	OCT_DIC	BAJO
163	25/03/2010	366.677,97	8.087.722,19	3185	CANDARAVE	MACHAPAYA	LOCUMBA	RIO CALLAZAS	OREGANO	NIGRA	960	CRECIM_VEGETATIVO	-	-	MALA	NO	DICIEMBRE	BAJO
164	25/03/2010	356.969,55	8.091.463,90	3624	CAIRANI	YARABAMABA	LOCUMBA	TURUNTURU	OREGANO	NIGRA	1104	COSECHA	-	IDIUM	BUENA	SI	JUN_JUL	BAJO
165	25/03/2010	356.880,52	8.091.373,09	3580	CAIRANI	YARABAMABA	LOCUMBA	TURUNTURU	OREGANO	NIGRA	1380	FLORACION	-	IDIUM, SECA SECA	BUENA	NO	OCTUBRE	BAJO
166	25/03/2010	355.290,03	8.094.898,79	3610	CAMILACA	CHINTANI	LOCUMBA	OJO DE CHINTANI	OREGANO	NIGRA	828	COSECHA	-	IDIUM	BUENA	SI	AGOST_OCT	BAJO
167	25/03/2010	354.132,23	8.092.384,54	3697	CAMILACA	TOMACUCHO	LOCUMBA	TOMACUCHO	OREGANO	NIGRA	1656	COSECHA	-	IDIUM, SECA SECA	BUENA	SI	JULI_DIC	BAJO
168	25/03/2010	353.260,41	8.091.700,90	3651	CAMILACA	PAMPA_PARQU	LOCUMBA	TOMACUCHO	OREGANO	NIGRA HOJA ANCHA	1656	REBROTE	-	IDIUM	BUENA	SI	JULI_DIC	BAJO
169	28/04/2010	290.355,73	8.021.366,80	78	ITE	PAMPA_BAJA	LOCUMBA	PROPIA	ALÍ AMARILLO	PACAE	3000	COSECHA	GUSANOS, ÁCARO, M. BLANCA, TRIPS, NEMATÓDOS	IDIUM, MILDUM, CHUPAD	MALA	SI	FEB_ABR	MEDIO
170	29/04/2010	315.366,65	8.051.292,95	641	LOCUMBA	CHAUCALANA	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA, BLANCA, ISRAE	3500	ALMACIGO	TRIPS, GUSANO DE TIERRA, CABALLADA	ODIUM, MILDUM, BOTRIT	BUENA	SI	FEB_MARZ_SE	BAJO
171	29/04/2010	318.742,56	8.055.937,63	715	LOCUMBA	MAL_PASO_SAL	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	2000	COSECHA	TRIPS	ALTERNARIA	BUENA	SI	ENE_FEB_OCT	BAJO
172	29/04/2010	322.130,27	8.057.181,07	773	LUCUMBA	CHIPE	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	30000	COSECHA	TRIPS, GUSANO DE TIERRA	IDIUM	BUENA	SI	MARZ_OCT	BAJO
173	29/04/2010	322.130,27	8.057.181,07	773	LUCUMBA	CHIPE	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	ALÍ AMARILLO	-	4600	POST COSECHA	TRIPS, ÁCARO	IDIUM	BUENA	SI	FEB_ABR	BAJO
174	29/04/2010	326.656,02	8.062.928,83	865	OCONCHAY	ILABAYA	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	4000	POST COSECHA	GUSANO DE TIERRA	CHUPADERA	MALA	SI	MARZO	BAJO
175	29/04/2010	336.295,21	8.068.338,19	1170	ILABAYA	LA_HACIENDIT	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	2000	COSECHA	GUSANO DE TIERRA, TRIPS	-	BUENA	SI	MARZO	BAJO
176	29/04/2010	341.739,38	8.076.613,79	1578	ILABAYA	OCONCHAY	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	OREGANO	NIGRA HOJA ANCHA	1104	BROTE	ROYA	IDIUM	BUENA	SI	SETIEMBRE (C)	BAJO
177	29/04/2010	341.739,38	8.076.613,79	1578	ILABAYA	OCONCHAY	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	35000	POST COSECHA	TRIPS	MILDUM	BUENA	SI	FEB_MARZ	BAJO
178	30/04/2010	338.520,62	8.067.025,25	1.181	ILABAYA	TICAPAMPA	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	30000	POST COSECHA	TRIPS, GUSANO DE TIERRA	MILDUM	MALA	SI	MARZO	BAJO
179	30/04/2010	339.650,26	8.067.210,93	1208	ILABAYA	TICAPAMPA	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	35000	COSECHA	GUSANO DE TIERRA	MILDUM, SECA SECA	MALA	SI	MARZ_ABR	BAJO
180	30/04/2010	342.352,44	8.066.199,79	1075	ILABAYA	MIRAVE	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	30000	COSECHA	GUSANO DE TIERRA, TRIPS	ODIUM, MILDUM	MALA	SI	MARZO	BAJO
181	30/04/2010	331.959,51	8.062.679,79	1010	ILABAYA	MIRAVE	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	30000	POST COSECHA	TRIPS, GUSANO DE TIERRA	ODIUM, MILDUM	MALA	SI	MARZO	BAJO
182	13/05/2010	347.195,18	8.071.201,00	1399	ILABAYA	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	CEBOLLA	ROJA	20000	COSECHA	NO HAY PLAGAS	NO HAY ENFERMEDADES	MALA	SI	NOV_DIC	BAJO
183	13/05/2010	347.195,18	8.071.201,00	1399	ILABAYA	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	ALÍ AMARILLO	PACAE	7000	-	NO HAY PLAGAS	NO HAY ENFERMEDADES	MALA	SI	ENER_FEB	BAJO
184	13/05/2010	350.688,74	8.072.669,12	1719	ILABAYA	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	ALÍ AMARILLO	PACAE	0	FRUITIFICACIÓN	NO HAY PLAGAS	NO HAY ENFERMEDADES	MALA	SI	JULIO	BAJO
185	13/05/2010	354.889,60	8.074.880,51	2006	CURIBAYA	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	ALÍ AMARILLO	ESCABECHE	950	FRUITIFICACIÓN	PULGÓN VERDE, MOSCA BLANCA, TRIPS	SECA SECA	BUENA	SI	JUN_AGOST	BAJO
186	13/05/2010	367.195,89	8.085.079,97	3192	QUILAHUANI	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	OREGANO	NIGRA	960	BROTE	-	IDIUM	MALA	NO	OCT_ABR	BAJO
187	14/05/2010	356.755,03	8.083.472,45	3010	HUANUARA	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	OREGANO	NIGRA	1200	CRECIMIENTO	PULGÓN, ARAÑITA ROJA	SECA SECA	BUENA	NO	NOV_ABR	BAJO
188	14/05/2010	356.884,50	8.083.424,86	3068	HUANUARA	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	OREGANO	NIGRA	500	CRECIMIENTO	ARAÑITA ROJA, ARAÑITA BLANCA	IDIUM	MALA	NO	MARZ_NOV	BAJO
189	14/05/2010	356.676,09	8.083.588,65	2998	HUANUARA	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	OREGANO	NIGRA COMUN, HOJA	500	BROTE	-	IDIUM	BUENA	NO	MAY_NOV	BAJO
190	14/05/2010	355.724,93	8.082.748,13	2882	HUANUARA	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	OREGANO	NIGRA	375	CRECIMIENTO	-	IDIUM	BUENA	NO	MAY_NOV	BAJO
191	14/05/2010	355.458,89	8.081.869,09	2848	HUANUARA	-	LOCUMBA	RIO LOCUMBA	OREGANO	NIGRA	375	CRECIMIENTO	MOSCA BLANCA	IDIUM,	BUENA	NO	AGOST_DIC	BAJO
192	14/05/2010	356.017,54	8.089.524,58	3543	CAIRANI	-	LOCUMBA	AGUA DE OJO	OREGANO	NIGRA	414	CRECIMIENTO	PULGÓN	MILDUM	MALA	SI	ABR_AGOST	BAJO

### Ficha Técnica de la Cebolla.

CULTIVO			
Nombre Científico	<i>Allium cepa L.</i>		
Nombre Común	Cebolla		
Familia	Uliaceae (Alliaceae)		
Variedades	Blancas: Eberzer, Blanca Portuguesa, White Grano, Cristal Wax, Valenciana Sintética.	Amarillas: Emperador, Yellow Bermuda, San Joaquín, Glory, Dulce Española, Granex-33, pegasus, Yellow Gránex 429, Linda Vista, Canaria Dulce, Browsville, Nikita, Excalibur, Texas Early Grano 502.	Rojas: Roja Arequipeña, Globe, Wet, Italiana, Red Creole, Bone, Roja de Ilabaya, Sibán, Pantera Rosa, Camaneja, Roja Americana, Roja Lurín.
Período Vegetativo (días)	120-180 según la variedad		
Tipo Fotosintético	C3		
Principales Plagas	Trips, Nematodo del bulbo y tallo, Gusanos de tierra, Ácaros, Mosca Delia, Mosca blanca, Mosca minadora.		
Principales Enfermedades	Chupadera fungosa, Mildiu, Podredumbre Blanca, Alternaria, Botrytis, Pudrición del cuello, Raíz rosada, Roya, Phytophthora.		
Meses de Siembra	Todo el año		
Meses de Cosecha	Todo el año		
Rendimiento Sistema Gravedad (t/ha)	25-60		
Rendimiento Sistema Tecnificado (t/ha)	25-60		
Fenología	<b>Período (días)</b>		
emergencia-germinación	8-15		
crecimiento herbáceo	40-60		
formación de bulbos	70-90		
maduración del bulbo	30- 40		
Climáticos	<b>Min.</b>	<b>Máx.</b>	<b>Óptima</b>
Pendiente (%)	0	4	menor a 2
Altitud (m.s.n.m)	0	3000	0-1500
Humedad Relativa (%)	50	85	70
Temperatura (°C)	10	30	14-24
Heliofanía (horas sol)	3-11		
Edafológicos - Riego	<b>Min.</b>	<b>Máx.</b>	<b>Óptima</b>
Módulo de riego (m <sup>3</sup> /ha/campaña) gravedad	6500-10000		
Módulo de riego (m <sup>3</sup> /ha/campaña) presurizado	2000- 7500		
Profundidad (m)	0.2	0.6	0.25 -0.4
Textura	Arena Franca, Arenoso, Franco Arenoso, Franco, Franco Limoso, Franco Arcilloso.		
pH en suelo	5.5	8	6-7
pH en agua	5	8	6-6.5
C.E. (uS/cm) en suelo	menor a 4000		
C.E. (uS/cm) en agua	menor a 3000		
M.O (t/ha)	8	20	20
Nitrógeno (kg/ha)	100	150	150
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	50	80	70
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	100	180	140
Boro (ppm)	0.5	3.5	0.7-3.5
PSI (%)	menor a 15		

## El 80% de información es espacial

Olivella Gemma Boix Rosa. “Los Sistemas de Información Geográfico aplicados a la Educación”. Valencia, Universidad de Valencia, 2007. 12 pág.

Hardware software y procedimientos

Componentes de un SIG, véase Tomlinson , “Pensando en SIG”, México, ESRI PRESS, 2012.

AgroHidroMet. Agosto 21 2013. <<http://sistemas.minag.gob.pe/sishme/>>. Permite realizar consultas acerca de la temperatura, caudales, niveles y volúmenes, así como la opción de registrar datos a usuarios autorizados.

Sisagri. Agosto 21 2013. <<http://sisagri.minag.gob.pe:8080/sisagri/portal/index.jsf>>. Permite realizar consultas de productividad, superficies cosechadas o sembradas, rendimiento y precio por producto agrícola, región y año.

Carbajal Llosa, Carlos Miguel. “Fortalecimiento Institucional para el Desarrollo Agrario”. Tacna, DRA-T, 2009.

Oré Salazar, José. “Fortalecimiento Institucional para el Desarrollo Agrario”. Tacna, DRA-T, 2010.

Microsoft, Diccionario de Informática e Internet, McGraw-Hill, 2003

C. J. Date, Libro: “SISTEMAS DE BASES DE DATOS”, 5ta edición, U.S.A, 1993.

Dolors Costal Costa, Libro: “MODELO RELACIONAL Y ALGEBRA RELACIONAL”, disponible en URL: [http://www.scribd.com/doc/17470106/BASES-de-DATOS-3-El-Modelo-Relacional-y-Algebra-Relacional?secret\\_password=&autodown=pdf](http://www.scribd.com/doc/17470106/BASES-de-DATOS-3-El-Modelo-Relacional-y-Algebra-Relacional?secret_password=&autodown=pdf)

Referencia tomada de <http://www.gis.com/content/what-gis> Guía para la realización de Sistemas de Información Geográfico.

Referencia tomada de <http://www.noaa.gov/> Administración Nacional de los Océanos y atmósfera de los Estados Unidos

Referencia tomada de <http://www.usgs.gov/> U.S Geological Survey

Presidente de ESRI <http://www.esri.es/> , empresa líder en desarrollo de Sistemas de Información Geográfico

CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA	MÉTRICA	ARCGIS (*)	GOOGLE EARTH
FUNCIONABILIDAD	ADECUACIÓN	WINDOWS 7	SC	SC
	EXACTITUD	ANÁLISIS EFICIENTE	SC	NC
	INTEROPERABILIDAD	IMPORTAR BASE DE DATOS ORACLE, POSTGIS, POSTGRES, ACCESS, EXCEL	SC	NC
	SEGURIDAD	SEGURIDAD DE ACCESO A INFORMACIÓN.	SC	NC
FIABILIDAD	TOLERANCIA A ERRORES	A AÑOS MERCADO, CLIENTES NACIONALES E INTERNACIONALES.	SC	SC
USABILIDAD	APRENDIZAJE	CONFIGURACIÓN DE PRODUCTO EN ESTACIONES DE TRABAJO.	SC	NC
OPERABILIDAD	OPERABILIDAD	IDENTIFICAR TENDENCIAS, PERMITIR LOCALIZACIÓN DE ERRORES, CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES, OFRECER OPCIONES DE ELABORACIÓN DE INFORMES.	SC	SC
EFICIENCIA	COMPORTAMIENTO EN TIEMPO Y RECURSOS	TIEMPO RESPUESTA LECTURA DE REGISTROS, REQUISITOS DE HARDWARE.	SC	SC
PORTABILIDAD	ADAPTABILIDAD	SOFTWARE PUEDE SER INSTALADO EN CLIENTES VISTA, 7, XP.	SC	SC
	INSTALACIÓN	FACILIDAD PARA INSTALAR.	SC	SC
	MOVILIDAD	ACCESO A INFORMACIÓN, DESDE CUALQUIER PC, CLIENTE SERVIDOR, VIA WEB.	SC	NC
	COEXISTENCIA	CAPACIDAD DEL PRODUCTO PARA QUE PUEDA COEXISTIR CON OTRO TIPO DE SOFTWARE, QUE SE INSTALE EN EL MISMO SERVIDOR.	SC	NC
EFICACIA	GENERACION DE REPORTES	CAPACIDAD DE GENERAR REPORTES, MODIFICARLOS Y AUTOMATIZARLOS DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS.	SC	NC
	MONITOREO	PERMITIR LA IMPLEMENTACION DEL MONITOREO CONTINUO DE LA TRANSACCIONES.	SC	NC
ANALISIS	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS	CUENTA CON HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS ESPACIAL, PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS DINÁMICOS, EXTENSIONES DE PUBLICACIÓN EN WEB Y HERRAMIENTAS DE GEOPROCESAMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN INGRESADA.	SC	NC

CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA	MÉTRICA	ARCGIS (*)	GOOGLE EARTH
COMPATIBILIDAD	INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	FACILIDAD PARA LA LECTURA Y ARCHIVOS INTERCAMBIADOS CON OTRAS INSTITUCIONES*	SC	NC
PRODUCTIVIDAD	ALCANZAR OBJETIVOS A MENORES COSTOS	NO SE REQUIERE NUEVOS DESARROLLOS PARA NUEVOS REPORTES, ESTOS SON REALIZADOS POR EL USUARIO	SC	NC
SEGURIDAD	ALCANZAR PÉRDIDAS "0"	INTEGRIDAD DE LOS DATOS ANALIZADOS. ACCESO DE SOLO LECTURA A TODOS LOS DATOS ANALIZADOS. NO SE DEBE PERMITIR ALTERAR NI ELIMINAR LOS DATOS DE ORIGEN.	SC	SC
SATISFACCIÓN	SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS	SATISFACCIÓN DEL USUARIO CON LOS BENEFICIOS QUE OTORGA LA HERRAMIENTA.	SC	SC

SC: Si Cumple requisitos mínimos.

NC: No Cumple requisitos mínimos.

(\*): Empresas que utilizan el software ArcGIS en sus estaciones de trabajo: MINAM, HIDRONAV, MINISTERIO DE CULTURA, DIRAF, QUÍMICA SUIZA, IGN, INGEMMET, SENAMHI, INDECI, INEI, SENCICO, TELEMÁTICA.

ANEXO 01 – OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ÍTEMS</b>
Sistema de Información Geográfico	<p><i>U.S. Geological Survey: Organización multi-disciplinaria de ciencias que se centra en la biología, la geografía, la geología, la información geoespacial, y el agua</i></p> <p>Un SIG es un sistema de computadores capaz de almacenar, manipular, y mostrar información referenciada geográficamente.</p>	Análisis del sistema de información geográfico	Requerimientos y funciones	Viabilidad del sistema
		Almacenar información geográfica	Información almacenada en la Base de Datos	Cantidad de Información almacenada
		Acceso a la información	Consultas realizadas a la Base de datos	Tiempo que se tarde en responder a las consultas
		Interfaz	Visualización de Datos Geo-Referenciados	El grado de apoyo en la toma de decisiones
Gestión en servicios de Vacunación	<p>Consiste en la realización de diligencias para satisfacer las necesidades de la población, en este caso la vacunación en niños</p>	<p>Registro de vacunas, enfermeras, niños, centros de salud, sectores, hogares.</p>	Búsqueda de información	El grado de facilidad en el uso de la interfaz
			Atender sectores pobres y control infantil	Cantidad de consultas realizadas por el usuario

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA LA GESTIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA REGIÓN DE TACNA EN LA WEB**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p>Problema General</p> <p>¿Es posible que un SIG apoye la Gestión de la Zonificación Agroecológica de la Región de Tacna?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Desarrollar una Aplicación SIG para el apoyo de la Gestión de la Zonificación Agroecológica de la Región de Tacna en la Web.</p>	<p>Hipótesis Global</p> <p>H<sub>0</sub>: La aplicación SIG no apoyará la gestión de la zonificación agroecológica de la Región de Tacna.</p> <p>H<sub>1</sub>: La aplicación SIG apoyará la gestión de la zonificación agroecológica de la Región de Tacna.</p>	<p>Variable Independiente: Aplicación SIG</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requerimientos</li> <li>- Base de Datos</li> <li>- Interfaz</li> </ul> <p>Variable Dependiente: Apoyo de la Gestión de la Zonificación Agroecológica</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Índice de Satisfacción del Usuario</li> <li>- Cantidad de Consultas</li> </ul>
<p>P<sub>1</sub>¿Puede el SIG cumplir con los requerimientos y viabilidad de integración de componentes agroecológicos y geográficos?</p>	<p>O<sub>1</sub>.-Elicitar los requerimientos y objetivos de viabilidad de integración de componentes agroecológicos y geográficos.</p>	<p>H<sub>0</sub>: No es posible elicitar los requerimientos de viabilidad de integración de componentes agroecológicos y geográficos.</p> <p>H<sub>1</sub>: Es posible elicitar los requerimientos de viabilidad de integración de componentes agroecológicos y geográficos.</p>	
<p>P<sub>2</sub>¿El SIG es capaz de almacenar información geográfica referente a los factores que influyen en el desarrollo de un cultivo?</p>	<p>O<sub>2</sub>.-Diseñar una base de datos capaz de almacenar información geográfica referente a los factores que influyen en el desarrollo de un cultivo.</p>	<p>H<sub>0</sub>: El diseño de la Base de Datos de la aplicación no será capaz de almacenar información geográfica referente a los factores que influyen en el desarrollo de un cultivo.</p> <p>H<sub>1</sub>: El diseño de la Base de Datos de la aplicación será capaz de almacenar información geográfica referente a los factores que influyen en el desarrollo de un cultivo.</p>	
<p>P<sub>3</sub>¿La construcción de una aplicación geo referenciada permite la búsqueda de información geográfica?</p>	<p>O<sub>3</sub>.-Construir una aplicación geo referencial que permita la búsqueda de información geográfica.</p>	<p>H<sub>0</sub>: La aplicación SIG no permite la búsqueda y despliegue de información geográfica, integrando datos geográficos y componentes agroecológicos.</p> <p>H<sub>1</sub>: La aplicación SIG permite la búsqueda y despliegue de información geográfica, integrando datos geográficos y componentes agroecológicos.</p>	



