

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE
SAN VICENTE DE CAÑETE**

**PROYECTO DE IRRIGACIÓN EN LAS PAMPAS DE SAN
VICENTE**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

GERARDO GUSUKUMA SHIMABUKURO

Lima- Perú

2009

INDICE

RESUMEN	1
LISTA DE TABLAS	2
LISTA DE GRÁFICOS	4
LISTA DE MAPAS	5
INTRODUCCIÓN	6
1. ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO SOCIAL	7
1.1. EL MEDIO FÍSICO	7
1.1.1. UBICACIÓN Y ÁMBITO DE SAN VICENTE	7
1.1.2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS	8
1.1.3. ASPECTOS HIDROGRÁFICOS	9
1.1.4. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS	14
1.1.5. ASPECTOS EDAFOLÓGICOS	16
1.2. POBLACIÓN	19
1.2.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	19
1.2.2. ASPECTOS ECONÓMICOS	21
1.2.3. ASPECTOS DE ORGANIZACIÓN SOCIAL	22
2. ESTADO ACTUAL DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL	25
2.1. ESTRUCTURA PRODUCTIVA	25
2.1.1. USO DE SUELOS AGRÍCOLAS	25
2.1.2. ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA	32
2.2. INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA	33
2.2.1. MÉTODOS DE CULTIVO	33
2.2.2. SISTEMAS DE RIEGO	34
3. DIAGNOSTICO Y LINEAMIENTOS DE DESARROLLO	38
3.1. DIAGNOSIS DE LA SITUACIÓN AGRARIA	38
3.2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	38
3.3. LINEAMIENTOS DE DESARROLLO	40
4. PROYECTO DE DESARROLLO AGRÍCOLA	41
4.1. PROYECTO DE IRRIGACION EN SAN VICENTE DE CAÑETE	41
4.1.1. GENERALIDADES	41
4.1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	43
4.2. PRODUCCION	43

4.2.1. CULTIVOS PROYECTADOS	43
4.2.2. CEDULA DE CULTIVOS	46
4.3. SUELOS	49
4.3.1. APTITUD POTENCIAL DE SUELOS PARA AGRICULTURA	49
4.3.2. SALINIDAD	49
4.3.3. CONSISTENCIA	50
4.3.4. TEXTURA	50
4.3.5. PERMEABILIDAD	50
4.3.6. DRENAJE	50
4.3.7. COMPOSICION QUIMICA	50
4.4. RECURSOS HIDRICOS	51
4.4.1. ASPECTOS CUANTITATIVOS DEL AGUA DISPONIBLE	51
4.4.2. ASPECTOS CUALITATIVOS DEL AGUA DISPONIBLE	60
4.5. EVALUACION PRELIMINAR	60
4.5.1. EVALUACION ECONOMICA	60
4.5.2. EVALUACION SOCIAL	85
4.5.3. IMPACTO AMBIENTAL	86
4.5.4. MITIGACION DE DESASTRES	88
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFIA	93

RESUMEN

El presente informe plantea una solución para llevar a cabo un proyecto de irrigación que aproveche las amplias extensiones eriazas de San Vicente de Cañete, poniendo énfasis en demostrar su factibilidad y sostenibilidad.

En el Capítulo 1 se determina que el distrito de San Vicente posee una ubicación estratégica dentro del valle, ya que cuenta con el más valioso recurso hídrico de la región: el río Cañete, el segundo río con más caudal de la costa ya se han hecho obras hidroeléctricas, reservorios e irrigaciones. Además cuenta con 50 000 Has, de las cuales sólo 10 000 Has están cultivadas. Son las pampas eriazas de Concón Topará, ubicadas entre Cañete y Chíncha, el territorios con mayor potencial a ser irrigado, ya que constituye aproximadamente 30 000 Has del total por aprovechar.

En el Capítulo 2 se analiza la situación actual de la agricultura cañetana, sus ventajas y desventajas, sus productos, técnicas de riego, sistemas de cultivo, organización productiva, instituciones especializadas, sus expectativas, los ingresos que genera y, en suma, por qué es considerada la actividad económica más importante de la región.

En el Capítulo 3 se plantea el diagnóstico de la situación actual y se llega a la conclusión de que hay un enorme potencial agrícola desperdiciado. San Vicente cuenta con amplias extensiones de terreno y una gran oferta hídrica, por lo cual nuestra propuesta para solucionar esta dificultad es realizar un proyecto de riego que aproveche estos recursos disponibles, denominado Proyecto de irrigación en las pampas de San Vicente..

En el Capítulo 4 se comprueba que los suelos son aptos para la agricultura y algunas medidas a tomar en cuenta para hacerlos cultivables, también se cuantifica la oferta y la demanda de agua, con lo cual se diseñarán las obras hidráulicas de regulación necesarias para llevar a cabo con éxito la presente propuesta, además se analiza los ingresos económicos que generaría el nuevo proyecto así como la cantidad de tiempo en que se recuperaría la inversión, finalmente se analiza la sostenibilidad de nuestra irrigación en tres aspectos: social, ambiental y ante desastres naturales.

LISTA DE TABLAS

▪	Tabla 1.1.1: Registro histórico de caudales en el río Cañete	12
▪	Tabla 1.1.2: Temperatura en San Vicente de Cañete	14
▪	Tabla 1.1.3: Horas de sol en San Vicente de Cañete	15
▪	Tabla 1.1.4: Precipitación en san Vicente de Cañete	15
▪	Tabla 1.1.5: Evaporación en San Vicente de Cañete	16
▪	Tabla 1.1.6: Distribución porcentual según grados de consistencia	17
▪	Tabla 1.1.7: Distribución porcentual según textura	18
▪	Tabla 1.1.8: Distribución porcentual según clases de permeabilidad	18
▪	Tabla 1.1.9: Distribución porcentual según clases de drenaje	19
▪	Tabla 1.2.1: Distribución de la población por edades y sexo	20
▪	Tabla 1.2.2: PEA según ocupación principal	21
▪	Tabla 1.2.3: PEA según actividad económica	22
▪	Tabla 1.2.4: Establecimientos humanos en San Vicente	24
▪	Tabla 2.1.1: Producción agrícola en San Vicente de Cañete	32
▪	Tabla 2.1.2: Sectores y canales de riego en San Vicente	33
▪	Tabla 3.2.1: Análisis FODA de la agricultura en San Vicente	39
▪	Tabla 4.3.1: Aptitud de suelos para riego	49
▪	Tabla 4.4.1: Características de los cultivos	51
▪	Tabla 4.4.2: Demanda hídrica de los cultivos	52
▪	Tabla 4.4.3: Balance Oferta-Demanda	53
▪	Tabla 4.4.4: Demanda hídrica total	55
▪	Tabla 4.4.5: Simulación con embalse de 200 MMC	56
▪	Tabla 4.4.6: Acumulados Oferta-Demanda	57
▪	Tabla 4.4.7: Caudales requeridos por proyecto	60
▪	Tabla 4.5.1: Costo de hectáreas en la zona del proyecto	61
▪	Tabla 4.5.2: Costo del agua requerida por proyecto	61
▪	Tabla 4.5.3: Costo de terrenos para embalse	62
▪	Tabla 4.5.4: Costo de obras civiles	63
▪	Tabla 4.5.5: Gastos administrativos	63
▪	Tabla 4.5.6: Gastos por mano de obra	64
▪	Tabla 4.5.7 Gastos operativos	64
▪	Tabla 4.5.8:Diferencia entre ingresos y egresos (Años 1-5)	65
▪	Tabla 4.5.9:Diferencia entre ingresos y egresos (Años 6-10)	65

▪ Tabla 4.5.10: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 11-15)	66
▪ Tabla 4.5.11: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 16-20)	66
▪ Tabla 4.5.12: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 21-25)	67
▪ Tabla 4.5.13: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 26-30)	67
▪ Tabla 4.5.14: Ingresos por cultivos	68
▪ Tabla 4.5.15: Egresos por adquisición de terrenos	69
▪ Tabla 4.5.16: Egresos por obras civiles	69
▪ Tabla 4.5.17: Gastos por personal administrativo	70
▪ Tabla 4.5.18: Gastos por mano de obra	70
▪ Tabla 4.5.19: Gastos por acondicionamiento inicial	71
▪ Tabla 4.5.20: Egresos por agua	71
▪ Tabla 4.5.21: Costo de fertilización	72
▪ Tabla 4.5.22: Egresos por control fitosanitario	73
▪ Tabla 4.5.23: Egresos por control de malezas	73
▪ Tabla 4.5.24: Egresos por trasplante	74
▪ Tabla 4.5.25: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 1-3)	75
▪ Tabla 4.5.26: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 4-6)	76
▪ Tabla 4.5.27: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 7-9)	77
▪ Tabla 4.5.28: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 10-12)	78
▪ Tabla 4.5.29: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 13-15)	79
▪ Tabla 4.5.30: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 16-18)	80
▪ Tabla 4.5.31: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 19-21)	81
▪ Tabla 4.5.32: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 22-24)	82
▪ Tabla 4.5.33: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 25-27)	83
▪ Tabla 4.5.34: Diferencia entre ingresos y egresos (Años 28-30)	84

LISTA DE GRÁFICOS

▪ Gráfico 1.2.1: Distribución poblacional por edades y sexo	20
▪ Gráfico 1.2.2: Distribución de la población por áreas	21
▪ Gráfico 4.2.1: Tendencias de consumo mundiales	44
▪ Gráfico 4.2.2: Requerimientos de consumidores	45
▪ Gráfico 4.2.3: Tendencias en el consumo de alimentos	45
▪ Gráfico 4.2.4: Cédula de frutales en los primeros 10 años	46
▪ Gráfico 4.2.5: Modelo de rotación de cultivos	47
▪ Gráfico 4.2.6: Cédula de hortalizas en un periodo repetitivo de 2 años	48
▪ Gráfico 4.4.1: Balance Oferta-Demanda	54
▪ Gráfico 4.4.2: Almacenamiento en presa	57
▪ Gráfico 4.4.3: Curva Masa	58

LISTA DE MAPAS

▪	Mapa 1.1.1: Ubicación del distrito de Cañete	7
▪	Mapa 1.1.2: Geografía de San Vicente de Cañete	8
	Mapa 1.1.3: Ubicación del río Cañete en el distrito de San Vicente	9
▪	Mapa 1.1.4: Cuenca del río Cañete	10
▪	Mapa 1.2.1: <i>Distribución de poblaciones en el distrito</i>	23
▪	Mapa 2.1.1: Ubicación del valle de Cañete	26
▪	Mapa 2.1.2: Distribución de lotes en el valle de Cañete	28
▪	Mapa 2.1.3: Clasificación de cultivos en el valle de Cañete	29
▪	Mapa 2.1.4: Principales cultivos en el valle de Cañete	30
▪	Mapa 2.1.5: Distribución de áreas en el distrito de Cañete	31
▪	Mapa 2.1.6: Distribución del sistema de riego en San Vicente	34
▪	Mapa 2.2.1: Distribución de canales en el distrito de San Vicente	36

INTRODUCCIÓN

Con una población aproximada de 40 000 habitantes en su casco urbano, San Vicente de Cañete ha sentido también los impactos migratorios de las últimas dos décadas, habiendo incrementado notoriamente su infraestructura, a través de centros poblados menores que se han formado notoriamente hacia el norte de la ciudad. Sin embargo, la práctica de la agricultura es para los cañetanos un legado histórico, pues mucho antes de la llegada de los incas, estos valles desarrollaron una intensa actividad agrícola que se prolongó hasta las épocas virreinales y contemporáneas.

A pesar de los decrecientes resultados económicos de los últimos años, la agricultura cañetana mantiene un liderazgo nacional, obteniendo en muchos productos los mejores resultados, merced a la tecnología alcanzada y a las ventajas naturales del clima y los recursos hídricos.

Este sector siempre ha intentado conquistar nuevos territorios, especialmente las pampas Concón Topará ubicadas al sur del distrito, sin embargo hasta el día de hoy sólo hay estudios y propuestas, ningún proyecto ha sido ejecutado.

1.1.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

El distrito de San Vicente de Cañete tiene una extensión territorial de 51,316 Ha, siendo el tercer distrito más grande de la provincia de Cañete con un 11.2% de la superficie total de la provincia.

Sus coordenadas geográficas son:

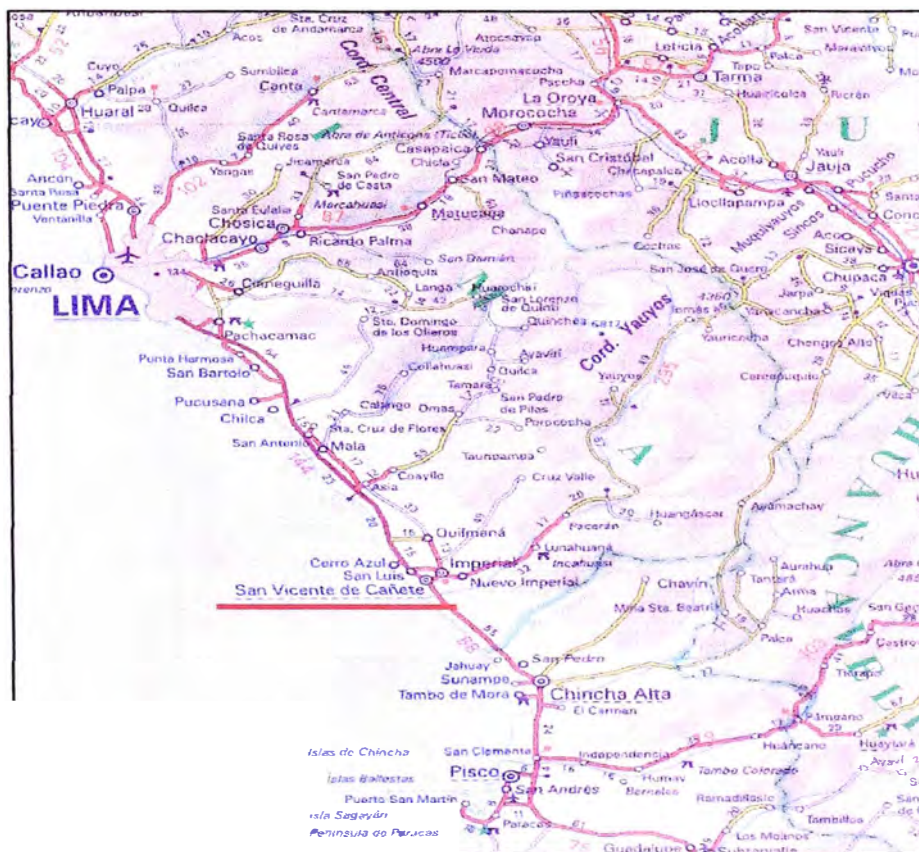
13°04'36" de latitud sur

76°23'04" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

La altitud considerada en el distrito de San Vicente de Cañete va desde los 0 m.s.n.m. hasta los 320 m.s.n.m. aproximadamente, la ciudad propiamente dicha esta a 38 m.s.n.m.

En el Mapa 1.1.2. se observa el ámbito del distrito, vías, topografía y otros datos geográficos a considerar.

Mapa 1.1.2 Geografía de San Vicente de Cañete



Fuente: Plan de desarrollo concertado de la provincia de Cañete 2008-2021 (Municipalidad provincial de Cañete – CBI – Perú LNG)

Sus límites son:

Por el Norte: Con el distrito de San Luis.

Por el Sur: Con el departamento de Ica.

Por el Este: Con el distrito de Imperial, Nuevo Imperial, Lunahuaná.

Por el Oeste: Con el Océano Pacífico.

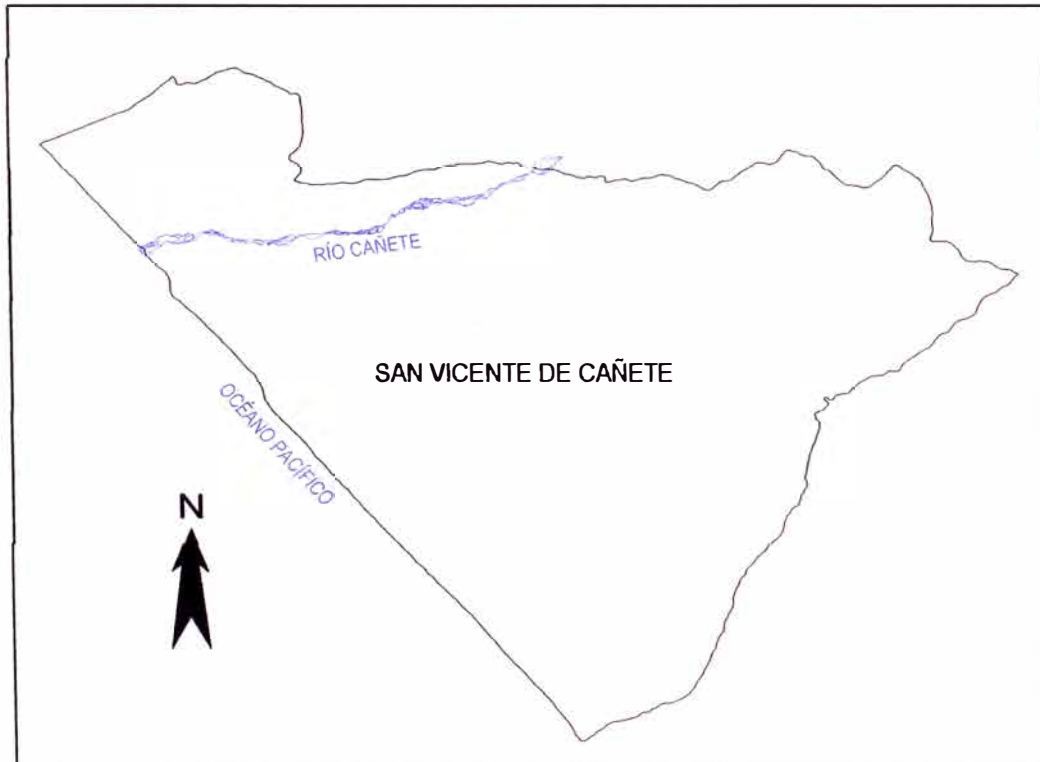
1.1.3 ASPECTOS HIDROGRÁFICOS

1)- AGUAS SUPERFICIALES

El distrito de San Vicente posee una ubicación estratégica dentro del valle, ya que cuenta con el más valioso recurso hídrico de la región: el río Cañete. De los 53 ríos de la costa, es el segundo en caudal ($50 \text{ m}^3/\text{s}$), en tamaño de cuenca, en potencial agrícola e hidroeléctrico, superado sólo por el río Santa.

En el *Mapa 1.1.3* se observa al río Cañete dentro del distrito de San Vicente..

Mapa 1.1.3 Ubicación del río Cañete en el distrito de San Vicente



Fuente: Elaboración propia

Sus escorrentías se originan como consecuencia de las precipitaciones pluviales estacionarias que se suscitan en la cuenca alta y el deshielo de los nevados como: Pichahuarco, Tapo, Tunsho, Paccarin, Chuspicocha, Altamio, Pumahuasín, Ajocochay y Quepala, con una superficie promedio de 60 Km² de la cuenca húmeda, por encima de los 3500 m.s.n.m.; situado sobre la divisoria con la cuenca del río Mala, los numerosos glaciales y lagunas ubicados en la naciente de la cuenca permite que el río Cañete mantenga un caudal relativamente alto hasta en épocas de estiaje, llevando agua durante todo el año al mar.

El río Cañete nace en la laguna de Tillacocha ubicada al pie de la cordillera, se extiende desde el litoral hasta los 5817 m.s.n.m. en la línea divisoria continental de aguas formadas por los nevados y lagunas que se ubican al norte del la provincia de Yauyos del departamento de Lima.

El río Inicialmente discurre con una orientación ligeramente de Sur a Norte hasta la laguna de Paucarcocha, recibiendo en este tramo las escorrentías de las lagunas de Unca, Pomacocha, Chuspicocha, entre otras. A partir de este lugar el río cambia de orientación bruscamente discuriendo de Oeste a Este, hasta el poblado de Vilca su caudal es incrementado por los desagües de las lagunas ubicadas en este zona, que reciben los deshielos de los nevados: Azulcocha y Escalera, en este tramo el río presenta una topografía bastante irregular formando imponentes cañones. Luego, nuevamente cambia su dirección rumbo Nor Noreste a Sur Suroeste hasta la intersección con la quebrada Aucampi, a partir del cual discurre en dirección Nor Noroeste a Sur Sureste, hasta la confluencia con el río Caca que llega por su margen izquierda a la altura de Cotahuasi, el río toma una dirección de Noreste - Suroeste hasta su desembocadura al mar.

El río Cañete que atraviesa el lado sur de la ciudad del mismo nombre pasando por los distritos de Lunahuaná, Imperial, Zuñiga y Pacarán en la provincia de Cañete, recorre desde su origen una longitud aproximada de 220 km. con un pendiente promedio de 2%. En su recorrido recibe las aguas de numerosos afluentes por ambas márgenes.

Tabla 1.1.1 Registro histórico de caudales en el río Cañete

DESCARGAS MENSUALES DEL RÍO CAÑETE (m ³ /s)													Caudal promedio
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1926	56,19	164,50	100,29	162,33	46,32	15,00	12,00	10,00	11,00	12,00	27,53	28,71	53,82
1927	72,00	63,14	82,20	48,77	35,68	19,67	17,32	10,00	11,55	13,36	21,31	24,01	34,92
1928	25,27	69,23	116,06	70,56	30,42	16,86	13,31	11,92	12,11	14,73	15,04	19,30	34,57
1929	11,38	10,29	10,80	95,85	26,40	16,42	12,73	11,52	12,06	13,58	17,53	31,82	22,53
1930	120,79	107,78	111,51	61,55	40,03	19,91	14,22	12,52	11,93	13,38	25,57	19,56	46,56
1931	36,23	36,19	61,35	49,99	23,22	14,99	12,65	11,79	11,64	12,63	14,37	46,10	27,60
1932	102,40	322,59	215,48	156,33	54,61	18,70	14,13	10,81	10,00	10,68	20,23	37,97	81,16
1933	74,16	83,43	122,19	63,97	24,74	17,63	14,50	12,97	11,70	11,45	11,97	26,23	39,58
1934	95,68	140,96	213,68	100,93	38,42	24,13	19,97	13,65	12,20	13,88	16,77	16,83	58,92
1935	78,52	93,40	271,81	108,73	42,36	24,80	19,19	13,09	12,72	13,98	16,16	62,68	63,12
1936	181,19	128,66	141,06	55,73	20,58	16,77	12,10	9,90	9,30	16,71	16,71	16,90	52,13
1937	85,57	109,46	164,48	51,78	27,04	19,73	13,80	9,84	9,11	9,84	16,21	52,98	47,49
1938	85,54	246,93	79,47	55,36	21,83	13,63	13,18	11,73	10,45	9,54	11,05	15,96	47,89
1939	51,08	99,15	193,47	106,57	34,43	16,98	13,37	11,36	9,50	9,31	13,18	32,18	49,21
1940	72,27	50,62	81,72	56,39	25,85	15,41	12,02	11,38	10,29	10,80	15,66	16,24	31,55
1941	110,42	110,46	90,25	26,13	21,84	13,60	9,84	9,84	9,72	11,55	13,83	36,87	38,69
1942	86,08	130,33	127,53	48,60	38,59	18,21	14,56	12,22	10,70	10,12	10,91	19,43	43,94
1943	114,95	220,21	126,58	102,63	29,52	18,18	13,05	11,03	10,45	12,42	12,42	43,80	59,60
1944	142,34	209,10	192,73	67,86	33,52	20,84	15,83	13,05	11,43	10,50	11,60	16,92	62,14
1945	65,19	100,93	188,12	73,17	24,38	15,17	11,90	9,52	8,65	8,02	20,60	61,24	48,91
1946	128,41	161,18	236,09	103,27	42,04	23,60	16,15	13,28	11,68	14,15	30,35	73,87	71,17
1947	100,45	88,93	167,09	57,63	35,65	2,61	13,66	11,14	10,02	11,68	11,96	21,11	44,33
1948	100,25	115,36	11,76	90,00	59,26	26,80	16,00	11,39	10,20	26,71	34,77	16,32	43,23
1949	55,62	85,59	118,51	73,55	33,58	18,67	12,23	10,08	9,28	9,06	23,86	13,54	38,63
1950	64,57	92,11	81,55	72,55	32,82	15,30	12,04	9,79	8,13	8,75	13,44	80,53	40,96
1951	99,66	183,66	269,02	90,27	29,08	20,97	14,92	12,43	10,68	9,95	47,99	60,70	70,78
1952	137,52	138,71	164,57	70,27	21,00	14,75	15,00	12,84	12,47	11,26	17,68	37,48	54,46
1953	98,85	254,66	127,47	50,99	22,93	17,20	14,89	11,72	10,75	11,24	48,42	64,43	61,13
1954	145,63	191,09	223,76	54,03	33,36	23,09	16,05	11,96	10,18	12,57	59,85	45,90	68,96
1955	139,68	246,69	379,00	124,87	40,84	21,87	16,68	12,21	10,14	14,20	11,16	16,75	86,17
1956	35,75	265,52	116,42	79,68	35,55	23,67	12,98	9,85	8,52	8,41	8,74	9,76	51,24
1957	24,30	133,86	145,55	88,09	35,13	14,30	9,95	7,46	7,07	7,60	9,69	13,50	41,37
1958	30,93	59,50	105,26	45,70	19,39	11,57	9,34	7,82	7,05	8,59	8,92	11,09	27,10
1959	10,96	142,78	137,32	70,50	21,43	14,12	11,08	8,26	7,16	10,66	11,05	50,88	41,35
1960	134,44	126,16	44,11	24,83	19,42	11,22	8,30	7,04	6,56	8,76	10,27	11,25	34,36
1961	58,31	228,68	301,03	166,10	38,92	21,62	11,36	9,38	7,96	7,56	27,77	103,16	81,82
1962	106,41	128,85	207,30	55,29	19,63	14,50	13,40	11,38	10,36	8,75	9,36	17,37	50,22
1963	130,80	122,44	124,26	91,99	29,19	26,52	14,61	11,70	11,13	11,25	26,79	98,48	58,26
1964	54,57	107,86	121,91	100,60	48,19	24,23	12,98	9,82	9,29	8,59	11,01	13,40	43,54
1965	56,79	204,42	184,16	64,09	33,69	21,50	11,32	8,34	7,81	7,89	9,49	14,74	52,02
1966	53,74	71,18	113,28	33,94	19,37	13,31	10,87	9,20	8,19	26,90	30,09	74,54	38,72
1967	88,93	290,85	232,30	69,53	35,84	27,03	20,05	16,55	14,03	21,71	16,12	19,50	71,04
1968	51,73	57,73	100,41	38,94	20,27	14,58	12,26	9,68	9,90	12,35	26,17	34,25	32,35
1969	31,21	49,60	94,65	52,45	22,46	19,09	12,15	10,30	7,52	19,28	12,95	138,40	39,17
1970	278,48	131,39	85,71	27,04	16,77	6,51	14,51	8,73	8,48	13,59	15,96	34,83	53,50
1971	113,69	155,46	190,18	78,70	23,72	13,81	15,17	15,18	14,02	11,12	8,66	46,37	57,17
1972	169,09	251,15	689,14	212,02	40,15	20,42	11,52	11,86	11,59	15,64	23,46	66,62	126,89
1973	140,79	220,99	290,16	202,30	66,28	22,92	14,69	10,92	9,96	12,70	18,96	78,07	90,73
1974	96,81	154,75	127,94	18,20	27,52	22,17	18,31	15,42	13,90	13,40	13,85	15,08	44,78
1975	29,41	40,71	180,97	74,19	44,29	24,21	14,53	10,84	9,98	11,65	19,14	37,26	41,43
1976	111,93	194,52	148,97	69,09	33,00	24,73	18,03	14,11	12,83	13,70	13,54	20,28	56,23
1977	51,03	116,70	112,17	41,05	26,71	17,73	15,54	13,92	13,70	13,52	40,04	33,44	41,29
1978	56,49	102,49	58,18	50,43	27,13	19,20	15,13	13,63	12,65	13,83	35,72	44,84	37,48
Caudal promedio	87,82	139,87	158,13	77,46	31,97	18,31	13,87	11,25	10,37	12,37	19,54	38,56	51,63

(Fuente: SENAEMI, datos de la estación Socsi)

A lo largo de su recorrido, el río Cañete recibe el aporte de numerosos afluentes, entre los cuales cabe mencionar, por la margen derecha, los ríos Miraflores (120 km²) y Yauyos (102 km²); las quebradas Huantuya (Carania, 54 km²) y Aucampi (343 km²) y, por la margen izquierda, los ríos Tomás (450 km²),

Laraos (180 km²) y Caca (635 km²) y las quebradas de Tinco (Huantán, 424 km²), Pampas (133 km²) Tupe (224 km²), principalmente. Dentro de la cuenca existen 7 estaciones meteorológicas: Tanta, Vilca Carania, Huantan, Yauyos, Colonia y Huangascar, ubicado en la parte media alta de la cuenca. La estación hidrométrica más representativa es aquella ubicada en el Puente Socsi, ubicada a la entrada del valle y que controla el escurrimiento de 5792 km². Presenta un régimen irregular y de carácter torrencioso, con marcadas diferencias entre sus parámetros extremos; históricamente registra dos descargas máximas: en 1972, registró una descarga máxima de 689 m³/s y una mínima de 2.61 m³/s en 1947, con una media anual de 51.63 m³/s equivalente a un volumen medio anual de 1 599 301 569 m³ (Ver *Tabla 1.1.1*). Y la otra que fue el 3 de marzo de 1972 con una descarga máxima de 900 m³/s y una mínima de 9.41 m³/s. Cabe destacar que dentro del conjunto de los ríos de la costa del Perú, el río de Cañete es uno de los que no se secan presentando una descarga mínima relativamente elevada aún en los meses de estiaje.

2)- AGUAS SUBTERRÁNEAS

Dentro del ámbito de estudio, las aguas subterráneas son aprovechadas en menor proporción que las aguas superficiales provenientes del río Cañete.

El nivel de agua subterránea más profundo se encontró a 86 m de la superficie del terreno en el distrito de Quilmaná y el nivel más alto a 1.60 en el distrito de San Luis; aunque en algunas áreas con niveles de topografía menor dentro de la ciudad de San Vicente e Imperial se han encontrado en temporadas niveles de agua subterránea a 0.50 m de la superficie del terreno. El nivel de agua sube progresivamente de Este a Oeste y en las pampas de San Vicente dichas aguas subterráneas se encuentran aproximadamente a 80 m de profundidad.

La recarga del agua subterránea de los excedentes infiltrados del riego podría estar contaminada debido a la existencia de ion nitrato. El desarrollo del agua no confinada preservada en la capa sub-superficial que actualmente es utilizada por los pozos colectores de la Empresa de Abastecimiento de Agua Potable de Cañete es considerado de gran importancia.

Basado en los 3 m de fluctuación de carga piezométrica, 1.5×10^{-1} del coeficiente de almacenamiento y 310 km² del área de la superficie del acuífero en el área de estudio, el volumen de recarga del agua subterránea se estima en 150 MMC/año.

Así mismo según INADE (1990) estima el volumen de agua subterránea explotable en 120 a 160 MMC/año. El volumen total de infiltración en el área de estudio que se obtiene del volumen total infiltrado a lo ancho de la cuenca dividido por la proporción del área es de alrededor de 165 MMC. Finalmente el volumen de bombeo potencial se estima alrededor de 150 MMC/año equivalente a 4.75 m³/s.

1.1.4 ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS

1)- TEMPERATURA

La temperatura mínima anual promedio es de 19.20°C. En el Distrito de San Vicente de Cañete y anexos sobretodo en los meses de Junio a Septiembre las temperaturas son más bajas llegando a 16.70°C. La temperatura máxima anual promedio es de 22.40°C. En los meses de Noviembre a Mayo las temperaturas son más altas alcanzando una temperatura de 24.70°C. La *Tabla 1.1.2* muestra valores más detallados sobre las temperaturas en el distrito

Tabla 1.1.2 Temperatura en San Vicente de Cañete

MES	TEMP. MEDIA MENSUAL MÁX. (°C)	TEMP. MEDIA MENSUAL MÍN. (°C)	TEMP. MEDIA MENSUAL (°C)
Enero	23,4	22,6	23,4
Febrero	24,1	23,6	24,1
Marzo	24,0	23,4	24,1
Abril	22,8	21,2	22,4
Mayo	21,9	18,4	18,0
Junio	22,1	15,8	17,0
Julio	21,4	15,6	16,7
Agosto	21,0	16,2	16,7
Septiembre	21,0	16,6	17,3
Octubre	20,7	17,6	18,3
Noviembre	22,0	18,3	19,8
Diciembre	24,7	21,1	21,8
PROM.	22,4	19,2	20,0

Fuente: Mapa de peligros, plan de usos del suelo ante desastres y medidas de mitigación: San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial (PNUD – INDECI)

2)- HORAS DE SOL

La variación mensual anual promedio del total de horas sol para el distrito de San Vicente de Cañete muestra valores máximos, de 170 h/mes a 210 h/mes, en los meses de Diciembre a Abril, y valores mínimos, del orden de las 50 h/mes, durante los meses de Junio a Octubre. Sin embargo como datos para cálculo de uso consuntivo nos interesa el porcentaje de horas de sol, el cual

obedece a la distribución mensual descrita anteriormente y se puede apreciar en la *Tabla 1.1.3*

Tabla 1.1.3 Horas de sol en San Vicente de Cañete

MES	HORAS DE SOL PROM MÁX	HORAS DE SOL PROM MÍN	HORAS DE SOL PROM MENSUAL	% HORAS DE SOL MENSUAL
Enero	260,80	98,60	179,70	11,43%
Febrero	233,70	121,20	177,45	11,29%
Marzo	270,20	136,10	203,15	12,92%
Abril	255,60	126,00	190,80	12,14%
Mayo	232,00	69,10	150,55	9,58%
Junio	138,00	16,20	77,10	4,90%
Julio	102,60	17,40	60,00	3,82%
Agosto	79,10	1,20	40,15	2,55%
Septiembre	135,50	13,20	74,35	4,73%
Octubre	165,60	18,60	92,10	5,86%
Noviembre	230,60	63,00	146,80	9,34%
Diciembre	257,30	102,30	179,80	11,44%
TOTAL	2361,00	782,90	1571,95	100,00%

Fuente: Mapa de peligros, plan de usos del suelo ante desastres y medidas de mitigación: San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial (PNUD – INDECI)

3)- PRECIPITACIÓN

Las precipitaciones en el distrito de San Vicente de Cañete son muy bajas debido a que el distrito se encuentra a 38 m.s.n.m., presentando mayor ocurrencia de lluvias en los meses de Mayo a Octubre y lluvias muy bajas en los meses de Noviembre a Abril. En general se aprecia que la zona es muy poco lluviosa, como ocurre en gran parte de la costa peruana (ver *Tabla 1.1.4*).

Tabla 1.1.4 Precipitación en San Vicente de Cañete

MES	PRECIPITACIÓN (mm)
Enero	0,2
Febrero	0,3
Marzo	0,1
Abril	0,0
Mayo	1,0
Junio	0,9
Julio	1,2
Agosto	1,9
Septiembre	0,8
Octubre	0,7
Noviembre	0,4
Diciembre	0,3
TOTAL	7,8

Fuente: Mapa de peligros, plan de usos del suelo ante desastres y medidas de mitigación: San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial (PNUD – INDECI)

4)- EVAPORACIÓN

La evaporación total mensual anual promedio histórico está ligada a la temperatura, en el Distrito de San Vicente de Cañete los mayores valores son del orden de los 125 mm/mes en los meses de Diciembre a Abril, de acuerdo a la *Tabla N° 1.1.5*. Se observa además que hay un fuerte evaporación sobre todo en los meses de verano como es usual en la mayor parte de la costa peruana.

Tabla 1.1.5 Evaporación en San Vicente de Cañete

MES	EVAP. PROM. MENSUAL MÁX. (mm)	EVAP. PROM. MENSUAL MÍN. (mm)	EVAP. PROM. MENSUAL (mm)
Enero	248,00	115,00	154,70
Febrero	212,50	90,00	143,90
Marzo	205,10	75,00	151,10
Abril	183,10	70,00	129,30
Mayo	149,60	39,00	87,50
Junio	153,00	0,30	54,80
Julio	155,00	26,00	54,20
Agosto	124,00	11,00	59,20
Septiembre	120,00	38,00	72,20
Octubre	161,20	57,00	97,70
Noviembre	147,00	72,00	109,00
Diciembre	220,10	105,00	135,80
TOTAL	2078,60	698,30	1249,40

Fuente: Mapa de peligros, plan de usos del suelo ante desastres y medidas de mitigación: San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial (PNUD – INDECI)

1.1.5 ASPECTOS EDAFOLÓGICOS

1)- MORFOLOGÍA

La descripción morfológica resumida de los suelos, en términos generales es la siguiente:

a).- 0-30 cm de profundidad

Estrato coluvio aluvial e influencia eólica, generalmente arenoso, en algunos casos, franco-limo-arenosos, arena fina, media y gruesa, en algunas zonas presencia de una capa de más o menos 4.00 cm de materia orgánica fibrosa humificada residual (Thilandsia).

b)- De 30-80 cm de profundidad

Estrato coluvio aluvial e influencia eólica, arenoso, arena media, color pardo amarillento, textura gruesa sin estructura, sin desarrollo edafológico, ausencia de raíces y en algunas zonas raíces finas

c)- De 80-140 cm de profundidad

Estrato arenoso en algunas zonas, pedregoso en otras, coluvio aluvial, grava fina y gravilla, color predominante pardo gris amarillento, textura generalmente gruesa, sin estructura, sin desarrollo edafológico, ausencia de raíces.

d)- De 140-200 cm de profundidad

Estrato arenoso, predominancia de arena gruesa y hormigón incrustado con gravilla, también hay presencia de capas duras de limo embebidas con gravilla depositada sobre una capa fina de caliche, continua con un estrato arenoso de arena fina, media y gruesa, con algo de drenaje por debajo de los 200 cm.

2)- SALINIDAD

La conductividad eléctrica (c.e.) del suelo indica que a nivel de capa arable, el 100% se encuentra afectado por sales solubles (c. e. mayor de 4.00 miliohmios/cm). A nivel de todas las muestras el 98% de los estratos estudiados son afectados por la sal (7 a 110 miliohmios/cm).

La conductividad eléctrica del extracto de saturación señala que a nivel de capa arable, el 100% de los suelos están afectados por las sales solubles (c. e. mayor que 4 ohmios/cm) una vez que sean irrigados. A nivel de todas las muestras, el 99% de todos los estratos sufrirán el efecto de la salinidad.

3)- CONSISTENCIA

Como consecuencia del origen de los materiales texturales y su acomodo estructural aparecerá una gama de grados de consistencia que permite tener una idea sobre la resistencia de la rotura (aradura y cultivo) de la capa arable, en consecuencia también la necesidad de subsolar un terreno.

La *Tabla 1.1.6* muestra la distribución porcentual según consistencia.

Tabla 1.1.6 Distribución porcentual según grados de consistencia

TIPOS	TODAS LAS MUESTRAS (%)	MUESTRAS SUPERFICIALES (%)
Firme a deleznable	22	21
Suave a deleznable	20	21
Blanda	5	19
Suave a firme	15	0
Suave a fofa	4	13
Firme a semidura	15	10
Suave a semidura	8	12
Dura a muy dura	10	3
Otras	1	1
TOTAL	100	100

Fuente: Estudio de Factibilidad Técnica y Económica para la Irrigación de las Pampas de Concón Topará
(ARPL Tecnología Industrial S.A.)

4)- TEXTURA

En la *Tabla 1.1.7* se aprecia una predominancia de material grueso (46%) en todas las muestras, mientras que sólo en las superficiales encontramos mayor cantidad de material medio (37 %) y media gruesa (34%).

Tabla 1.1.7. Distribución porcentual según textura

TIPOS	TODAS LAS MUESTRAS (%)	MUESTRAS SUPERFICIALES (%)
Gruesa	46	8
Media	21	37
Media gruesa	22	34
Gruesa media	7	16
Media fina	4	5
TOTAL	100	100

Fuente: Estudio de Factibilidad Técnica y Económica para la Irrigación de las Pampas de Concón Topará (ARPL Tecnología Industrial S.A.)

5)- PERMEABILIDAD

En la *Tabla 1.1.8* se muestra los grupos y porcentajes de clases de permeabilidad. Para el caso de permeabilidad lenta, esta limitación quedará aliviada con la sub-solación, inyección de materia orgánica y enmiendas cálcicas.

Tabla 1.1.8 Distribución porcentual según clases de permeabilidad

TIPOS	TODAS LAS MUESTRAS	MUESTRAS
Moderada	60	74
Moderada rápida	35	21
Lenta	5	5
TOTAL	100	100

Fuente: Estudio de Factibilidad Técnica y Económica para la Irrigación de las Pampas de Concón Topará (ARPL Tecnología Industrial S.A.)

6)- DRENAJE

En la *Tabla 1.1.9* se aprecia una predominancia de drenaje moderado-bueno (41%) en el total de las muestras, mientras que en las superficiales hay mayor cantidad de drenaje bueno (50%).

Tabla 1.1.9 Distribución porcentual según clases de drenaje

TIPOS	TODAS LAS	MUESTRAS
Moderado	31	50
Moderado bueno	41	39
Algo excesivo	21	6
Imperfecto	7	5
TOTAL	100	100

Fuente: Estudio de Factibilidad Técnica y Económica para la Irrigación de las Pampas de Concón Topará
(ARPL Tecnología Industrial S.A.)

7)- COMPOSICIÓN QUÍMICA

La reacción del suelo o ph en el ámbito de la actividad radicular varía entre ligeramente alcalino (7.3) a moderadamente alcalino (8.4); estando la mayor parte de los estratos en el rango de ph de 7 a 7.9. Por ser suelos jóvenes son suelos deficientes en nitrógeno, fósforo, potasio, boro, zinc. Siendo además la materia orgánica deficiente (0.05 a 0.5%). La concentración deficiente de carbonato de calcio del 60% en muestras comunes y 37% en muestras superficiales les infiere un estado de fragilidad crítica a la capacidad amortiguadora del suelo (buffer).

1.2 POBLACIÓN

1.2.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

1)- COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

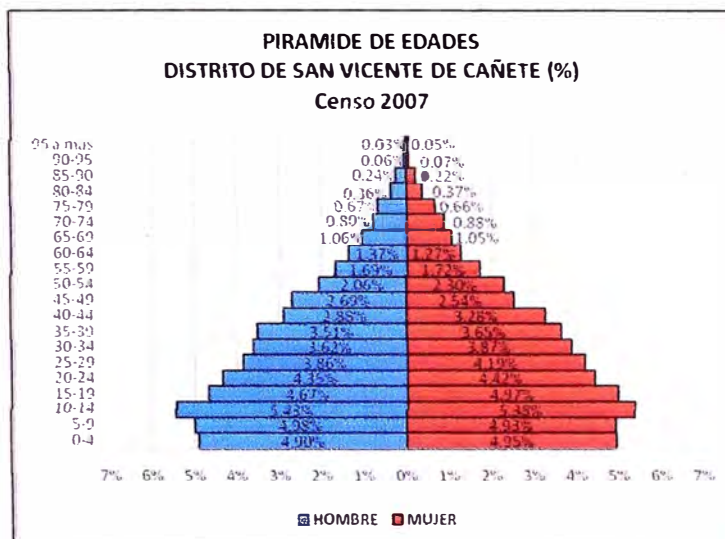
Según el Censo del 2007, la provincia más poblada de la región resulta Cañete con 200,662 habitantes (23,9% del total regional), desplazando a Huaura que cuenta con 197,384 habitantes (23,5%). Esta nueva realidad demográfica cambiaría la sede regional actualmente en Huacho, hacia la ciudad de San Vicente de Cañete.

Para el estudio de la composición de la población por edad y sexo del distrito de San Vicente de Cañete en el tiempo se han tomado los datos del Censo 2007 (Ver *Tabla 1.2.1*), con los cuales se ha elaborado la pirámide de edades correspondiente (Ver *Gráfico 1.2.1*). En estos gráficos se observa la población escalonada en edades de mujeres y hombres en el año 2007.

2)- COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR AREA

Siendo la población total de 46,464 habitantes, en la zona urbana de San Vicente de Cañete, la población asciende a 37,512 (80.73%), mientras que en la zona rural el número de habitantes es de 8952 (19.27%)

Gráfico 1.2.1. Distribución poblacional edades y sexo



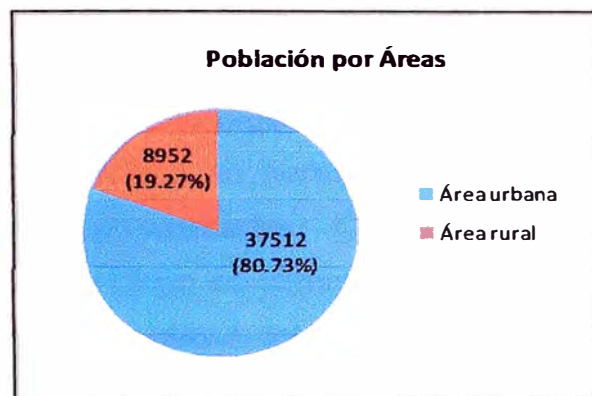
Fuente: Censo nacional 2007 (INEI)

Tabla 1.2.1 Distribución de la población por edades y sexo

AÑOS	2.007					
	POBLACIÓN CENSADA			% POBLACIÓN CENSADA		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL	HOMBRE	MUJER	TOTAL
0-4	2.277	2.302	4.579	4,90%	4,95%	9,85%
5-9	2.315	2.292	4.607	4,98%	4,93%	9,91%
10-14	2.525	2.501	5.026	5,43%	5,38%	10,81%
15-19	2.169	2.311	4.480	4,67%	4,97%	9,64%
20-24	2.020	2.052	4.072	4,35%	4,42%	8,77%
25-29	1.794	1.947	3.741	3,86%	4,19%	8,05%
30-34	1.683	1.800	3.483	3,62%	3,87%	7,49%
35-39	1.630	1.694	3.324	3,51%	3,65%	7,16%
40-44	1.338	1.523	2.861	2,88%	3,28%	6,16%
45-49	1.250	1.180	2.430	2,69%	2,54%	5,23%
50-54	956	1.067	2.023	2,06%	2,30%	4,36%
55-59	786	800	1.586	1,69%	1,72%	3,41%
60-64	636	589	1.225	1,37%	1,27%	2,64%
65-69	494	486	980	1,06%	1,05%	2,11%
70-74	372	409	781	0,80%	0,88%	1,68%
75-79	309	305	614	0,67%	0,66%	1,33%
80-84	166	174	340	0,36%	0,37%	0,73%
85-90	112	101	213	0,24%	0,22%	0,46%
90-95	30	33	63	0,06%	0,07%	0,13%
95 a mas	15	21	36	0,03%	0,05%	0,08%
Total	22.877	23.587	46.464	49,23%	50,77%	100,00%

Fuente: Censo nacional 2007 (INEI)

Gráfico 1.2.2 Distribución poblacional por áreas



Fuente: Censo nacional 2007 (INEI)

1.2.2 ASPECTOS ECONÓMICOS

Según resultados del Censo Nacional del 2007, la PEA Ocupada del Distrito de San Vicente de Cañete se dedica en su gran mayoría a la actividad agrícola y ganadera (29.40%) y en un menor porcentaje al comercio (16.50%).

Tabla 1.2.2 PEA según ocupación principal

VARIABLE / INDICADOR	Distrito SAN VICENTE	
	Cifras Absolutas	%
Población censada	46464	100
Hombres	22877	49,2
Mujeres	23587	50,8
Población Económicamente Activa (PEA)	20078	
PEA ocupada	19293	100
Hombres	11866	61,5
Mujeres	7427	38,5
PEA ocupada según ocupación principal	19293	100
Miembros poder ejecutivo y legislativo. Directivos de la administración pública y empresarios	44	0,2
Profesionales, científicos e intelectuales	2018	10,5
Técnicos de nivel medio y trabajadores asimilados	982	5,1
Jefes y empleados de oficina	997	5,2
Trabajadores de servicios personales y vendedores en el comercio y mercados.	3027	15,7
Agricultores, trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	1424	7,4
Obreros y operarios de minas, canteras, industria manufacturera y otros	1474	7,6
Obreros construcción, confección de papel, fabricas	1944	10,1
Trabajadores no calificados, servidumbre, peón, vendedores ambulantes y afines	7082	36,7
Otra	116	0,6
Ocupación no especificada	185	1

Fuente: Censo nacional 2007 (INEI)

Otro detalle importante es la ocupación principal, la cual se observa es en general para mano de obra no calificada: vendedores ambulantes, peones, servicio en casa, etc., lo cual alcanza un 36.70% de la PEA Ocupada, mientras que un 15.70% se desarrolla en actividades como: Servicios personales, y ventas en comercios o mercados. En tercer lugar se encuentran los profesionales (10.50 %) y luego los obreros en la industria primaria (10.10%) Esto se puede observar con mayor detalle en las *Tablas 1.2.2 y 1.2.3.*

Tabla 1.2.3 PEA según actividad económica

VARIABLE / INDICADOR	Distrito SAN VICENTE	
	Cifras Absolutas	%
PEA ocupada según actividad económica	19293	100
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	5663	29,4
Pesca	169	0,9
Explotación de minas y canteras	78	0,4
Industrias manufactureras	1208	6,3
Suministro de electricidad, gas y agua	84	0,4
Construcción	1102	5,7
Comercio	3186	16,5
Venta, mantenimiento y reparación vehículos: automóviles motocicletas	411	2,1
Hoteles y restaurantes	959	5
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1639	8,5
Intermediación financiera	167	0,9
Actividades inmobiliarias, empresariales y alquileres	914	4,7
Administración pública y defensa	945	4,9
Enseñanza	1276	6,6
Servicios sociales y de salud	400	2,1
Otras actividades, servicios comunitarios, sociales y personales	507	2,6
Hogares privados con servicio doméstico	396	2,1
Organización y órganos extraterritoriales	1	0
Actividad económica no especificada	188	1

Fuente: Censo nacional 2007 (INEI)

1.2.3 ASPECTOS DE ORGANIZACIÓN SOCIAL

El distrito de Cañete se puede dividir en 4 zonas para efectos de estudio basado en su proximidad geográfica.

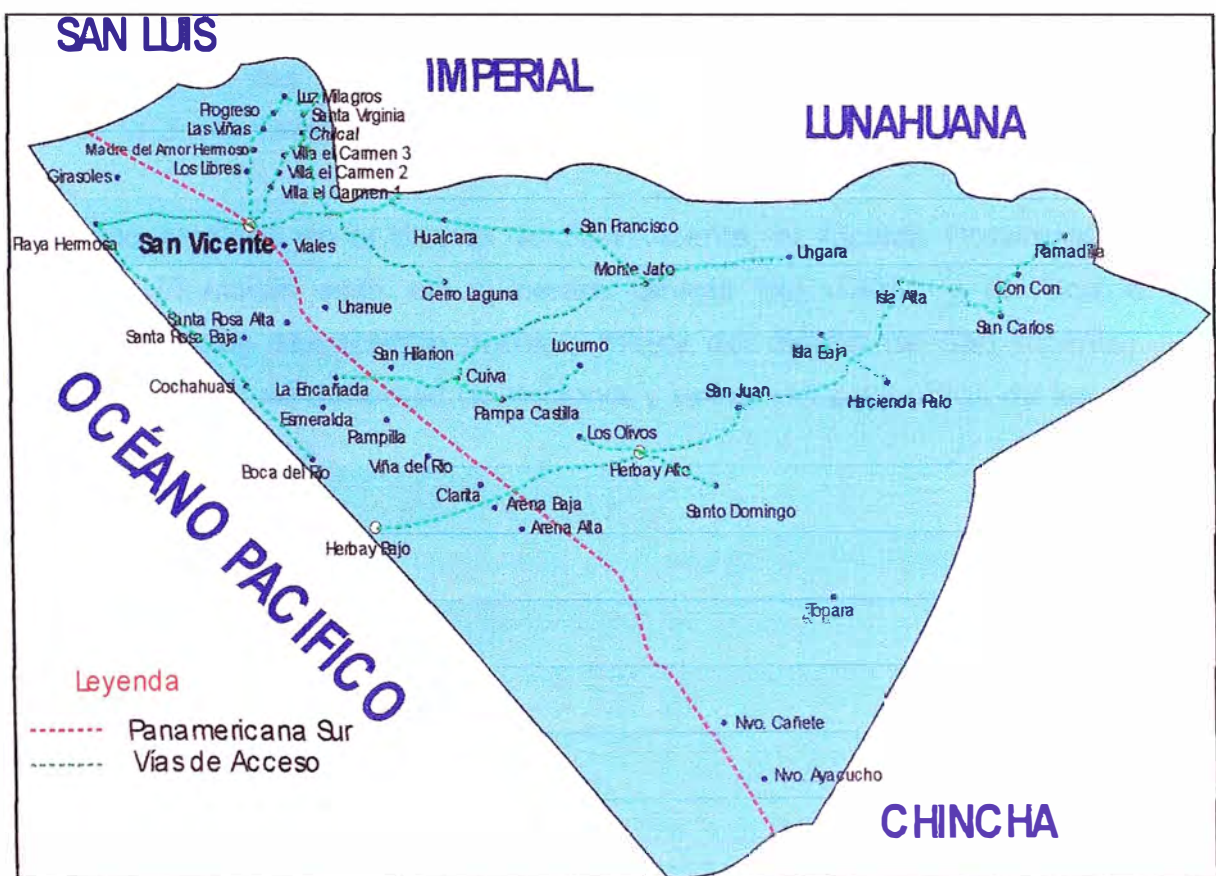
Las zonas y sus poblados son las siguientes:

Cercado de San Vicente, Urb. CAU El Chilcal, Centro Poblado Huaca los Chinos, Centro Poblado (CP) Los Girasoles, AH El Progreso, AH Las Viñas, AH Los Libres, AH Madre del Amor Hermoso, AH Luz Milagros, AH Santa Virginia, AH Virgen del Carmen, AH Villa El Carmen I, II y III, Asociación Los Olivos, Urb.

CAU Tercer Mundo, AH 28 de Julio, CP Playa Hermosa y UPIS Libertad, Asoc. De Vivienda Santa Rosa Alta, CP Santa Rosa Baja, CAU Unanue, CP Cochahuasi, CP Boca del Río, CP Esmeralda, CP Encañada, CP Santa Teresa y CP Pampilla, CP Hualcará, CP Cerro Laguna, CP Cuiva, CP Montejato, CP Ungará, CP Pampa Castilla y CP Lúcumo, CP Espíritu Santo de Palo, CP San Juan, CP Herbay Alto, CP Herbay Bajo, CP Clarita, CP El Molle, CP Arena Baja y CP Arena Alta, AH Nvo. Cañete, AH Nvo. Ayacucho y CP Topará

En el *Mapa 1.2.1* se aprecia la ubicación de los establecimientos humanos.

Mapa 1.2.1 Distribución de poblaciones en el distrito.



Fuente: Estudio de zona de influencia: Distrito de San Vicente de Cañete (CBI – GyM – Cosapi – Perú LNG)

La mayoría de estas localidades (25) tienen la categoría de centros poblados, seguidos de los asentamientos humanos (10) y en menor cuantía están las asociaciones de vivienda (4) y urbanizaciones (3), tal como se aprecia en la *Tabla 1.2.4*.

Tabla 1.2.4 Establecimientos humanos en San Vicente

Categoría	Nº de poblados
Asociación de Vivienda	4
Asentamiento Humano	10
Centro Poblado	25
Urbanización	3
Centro Urbano	1

Fuente: Estudio de zona de influencia: Distrito de San Vicente de Cañete (CBI – GyM – Cosapi – Perú LNG)

Las localidades o comunas en su mayoría forman una Junta Directiva para representarlos ante las autoridades locales. Así mismo algunas comunas, además de la Junta Directiva, tienen un Teniente Gobernador y/o un Agente Municipal.

Tenemos dos alcaldes en el distrito de San Vicente, el Alcalde Provincial de Cañete cuyo Municipio está en el centro urbano del distrito y el Alcalde Municipal de Herbay Alto (centro poblado mayor del distrito de San Vicente), elegido este año por su densidad poblacional y extensión geográfica de los 11 anexos que la conforman.

CAPÍTULO 2: ESTADO ACTUAL DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

2.1 ESTRUCTURA PRODUCTIVA

2.1.1 USOS DE SUELOS AGRÍCOLAS

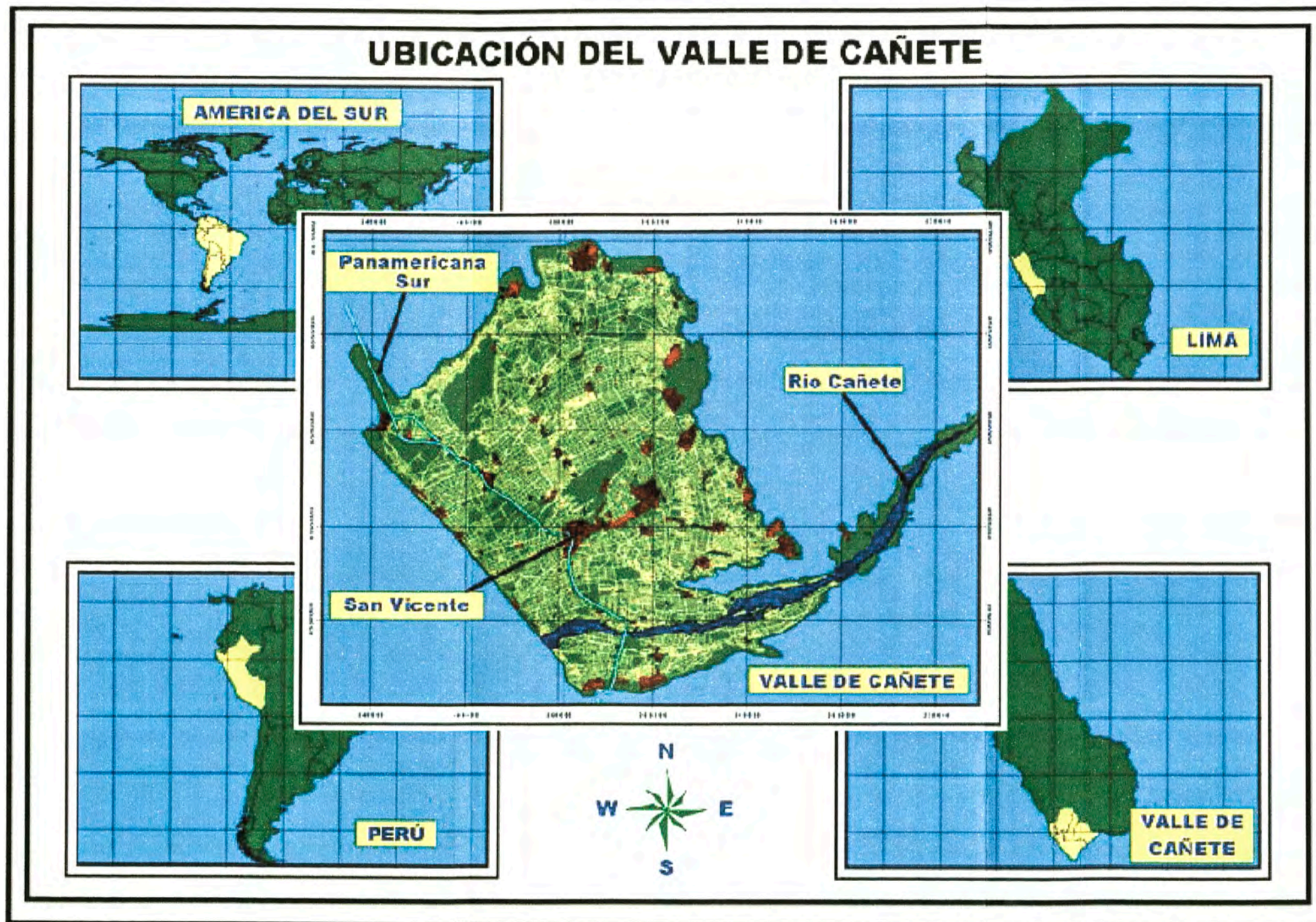
1)- VALLE DE CAÑETE

El Valle de Cañete ocupa el extremo sur del Departamento de Lima, en la región central y occidental, al Sur-Oeste del Perú. El valle de Cañete está localizado en las coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) 8'546,000 y 8'570,000 metros al Norte y los 338,000 y 364,000 metros al Oeste ocupando un área total de alrededor de 32,000 Ha, ver *Mapa 2.1.1*.

El valle de Cañete tiene forma rectangular con dimensiones aproximadas de 20 x 16 Km. Su margen occidental, es paralela a la línea marítima del océano Pacífico que se despliega de Norte a Sur desde los poblados de Cerro Azul a Herbay Bajo: el límite Norte se desarrolla desde Cerro Azul hasta Quilmaná. Hacia el oriente, el Valle comprende desde Quilmaná hasta Herbay Alto: y el polígono se completa con la línea imaginaria entre los poblados de Herbay Alto hacia Herbay Bajo en el flanco sur del río Cañete.

El cauce del río Cañete cruza transversalmente el Valle de Oriente a Occidente casi en el extremo Sur. De igual forma, la carretera Panamericana Sur cruza el Valle de Norte a Sur, atravesando la Ciudad de San Vicente de Cañete en los km 143-145; la Panamericana Sur recorre el Valle entre los kilómetros 131 y 151 aproximadamente.

Mapa 2.1.1 Ubicación del valle de Cañete.



Fuente: Atlas digital del valle de Cañete (Instituto rural Valle Grande – Ministerio de Agricultura).

El valle de Cañete tiene 22,937 Ha aprovechables para la agricultura que están divididas en 7,002 unidades agrícolas.

Como se puede comprobar en el *Mapa 2.1.2*, el 82.5% de las unidades agrícolas tienen 5 Ha o menos y ocupan en total menos del 50% del área agrícola total del Valle.

Por otro lado, el 6% de las unidades agrícolas, todas ellas mayores a 12 Ha, concentra el 30% del área productiva.

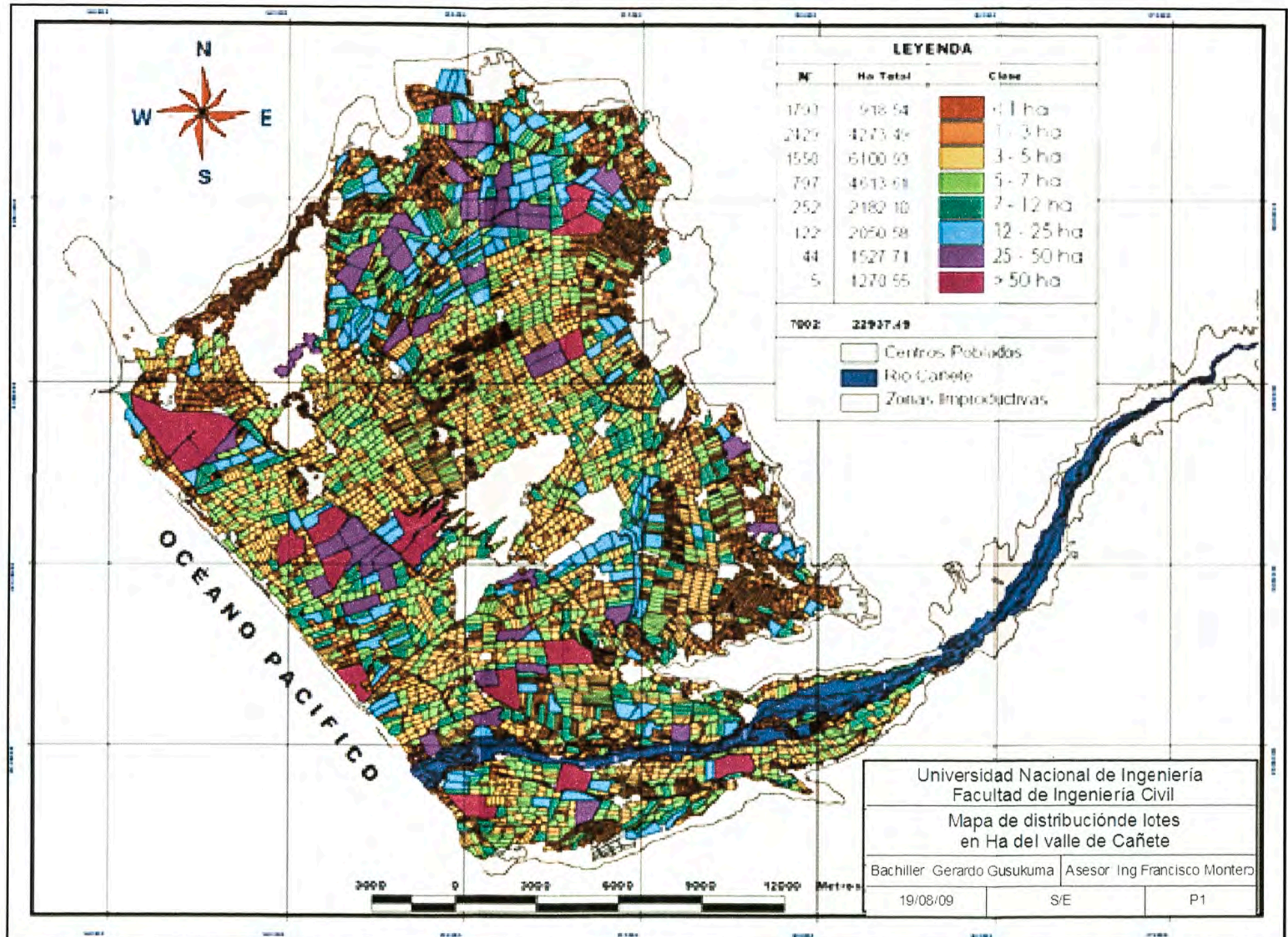
Como muestra el *Mapa 2.1.3*, Los cultivos extensivos son los más difundidos en el Valle (incluyen maíz, algodón, camote, yuca, papa, entre otros) y su área, aunque variante de año en año, supera el 65% del área agrícola. Le sigue en importancia, con una tendencia creciente, el área instalada con frutales, que al año 1998 representó más del 23%. Finalmente, los cultivos hortícolas (que incluyen vegetales, pepino dulce, fresa, entre otros) ocupan sólo alrededor del 11% del área total. Los principales cinco cultivos en el valle de Cañete están ordenados en el *Mapa 2.1.4*. Como se puede observar, el maíz es el principal cultivo con un área superior al 40% del área total del Valle. Le sigue en importancia el algodón con poco menos del 30%. Más abajo, en orden de importancia, están los frutales: vid, mandarina y manzana con porcentajes de 7.80, 3.90, y 2.40, respectivamente.

El área restante del valle, más del 15%, corresponde a terrenos con otros diversos cultivos así como terrenos en barbecho, dentro de estos podemos destacar los espárragos, la papa, el camote, la lúcuma, la fresa, el holantao, etc. Además se tienen destinadas también parcelas al cultivo de forraje para alimentar la ganadería de la zona, siendo vacunos la mayoría de ellos.

2)- VALLE DE SAN VICENTE DE CAÑETE

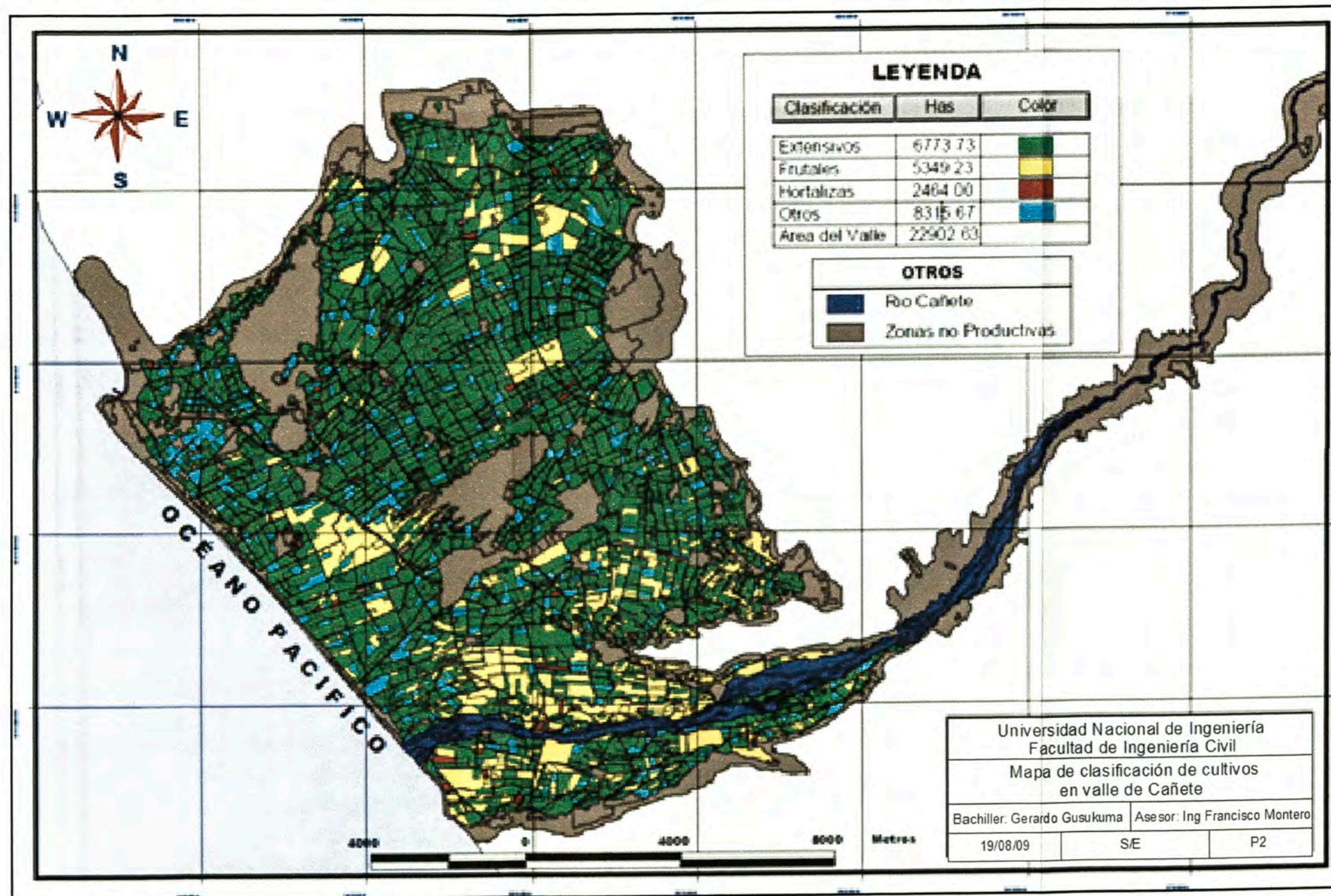
El valle de San Vicente constituye aproximadamente el 40% del total del valle de Cañete, se desarrolla a ambos lados del río Cañete, teniendo su mayor extensión hacia el flanco norte. De las aproximadamente 51 000 Ha que tiene el distrito de San Vicente el valle ocupa 8 475 Has, el área restante lo ocupan el centro urbano con 260 Has y los terrenos eriazos con 42 237 Ha. El *Mapa 2.1.5* muestra la distribución de áreas en el distrito de San Vicente de Cañete

Mapa 2.1.2 Distribución de lotes en el valle de Cañete



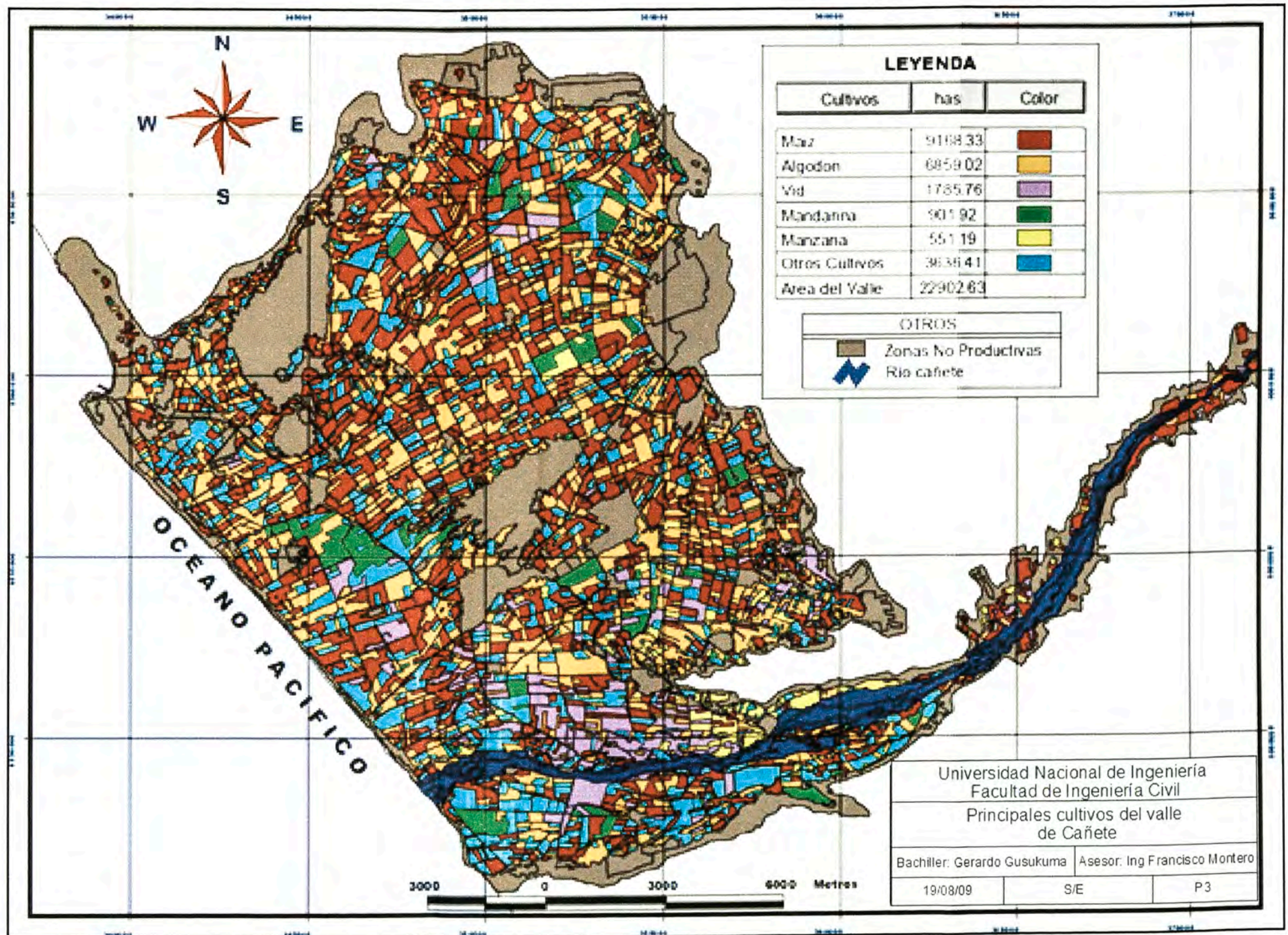
Fuente: Atlas digital del valle de Cañete (Instituto rural Valle Grande – Ministerio de Agricultura).

Mapa 2.1.3 Clasificación de cultivos en el valle de Cañete



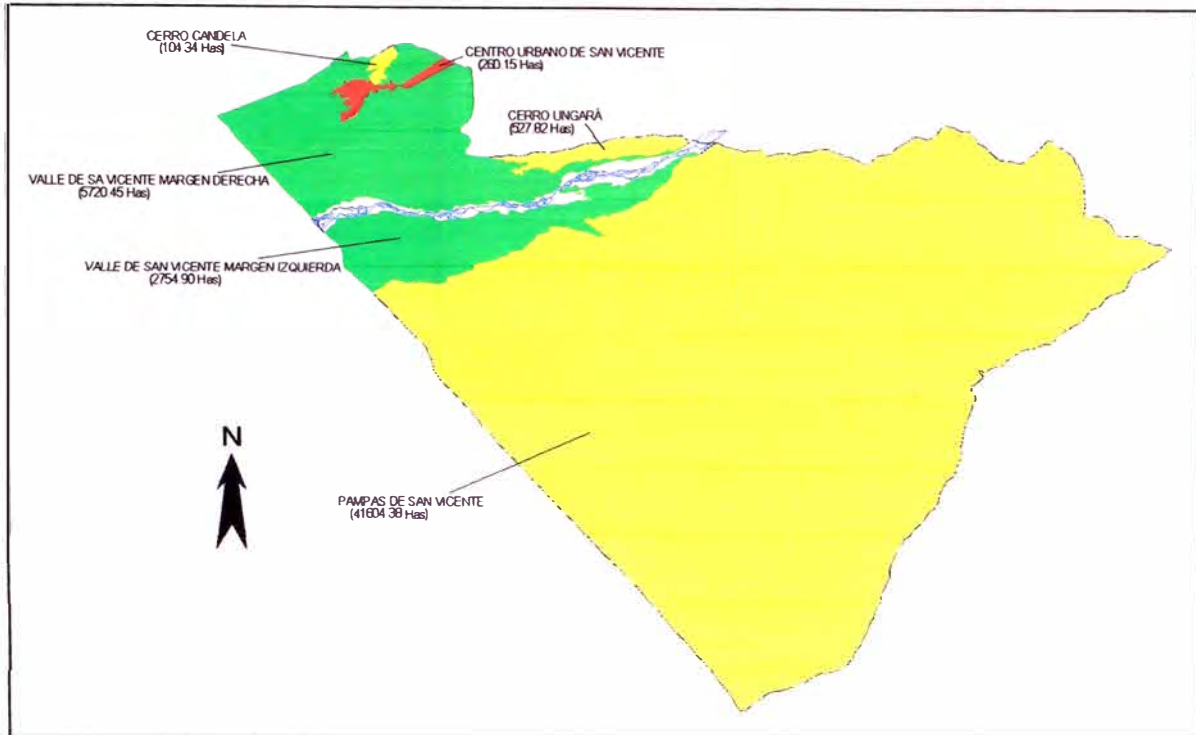
Fuente: Atlas digital del valle de Cañete (Instituto rural Valle Grande – Ministerio de Agricultura).

Mapa 2.1.4 Principales cultivos en el valle de Cañete



Fuente: Atlas digital del valle de Cañete (Instituto rural Valle Grande – Ministerio de Agricultura).

Mapa 2.1.5 Distribución de áreas en el distrito de San Vicente



Fuente: Elaboración propia

De los terrenos eriazos aproximadamente 27 000 Has se encuentran en zonas llanas y con pendiente moderada, potencialmente agrícolas, formando una gran pampa que se ubica al este de la carretera Panamericana Sur entre los km 155 y 175, denominándose las Pampas Concón Topará.

La instalación de cultivos orientados a la agroexportación, abre un panorama de posibilidades para la inversión, capacitación y especialización, con oportunidades de trabajo para una mano de obra significativa, existiendo empresas interesadas en proyectos para habilitar dichas 27 000 hectáreas para desarrollar cultivos de agroexportación, que podrían generar hasta 60,000 puestos de trabajo, lo cual se convertiría en una forma de resolver el problema laboral de la provincia.

En la *Tabla 2.1.1* se aprecia la producción agrícola entre los años 2007-2008 y el total de ventas a precio de chacra durante dicha campaña equivalente a más de 120 millones de soles.

Tabla 2.1.1 Producción agrícola de San Vicente de Cañete

Cultivos	Producción (t)	Precio (S/./t)	Venta (S/.)
Ají amarillo	89,00	838,202	74600,00
Ajo	1466,00	826,916	1212259,50
Camote amarillo	1609,80	661,824	1065404,00
Camote morado	2630,70	680,445	1790046,00
Cebolla	106,00	381,604	40450,00
Arveja GV	309,90	1231,268	381570,00
Algodón Tanguis	311,57	53233,984	16586112,50
Algodón híbrido	53,13	51052,174	2712402,00
Fresa	2390,50	794,332	1898850,00
Frijol GV	63,00	1711,111	107800,00
Maíz amarillo duro	30915,00	734,692	22712990,00
Maíz chala	13535,00	343,407	4648010,00
Maíz choclo	32,00	500,000	16000,00
Maíz morado	67,00	782,836	52450,00
Papa costa	4237,25	340,807	1444085,00
Pepino	6294,00	415,380	2614400,00
Pallar	400,65	1054,624	422535,00
Tomate	1671,40	1083,966	1811740,00
Vainita	235,00	1076,638	253010,00
Yuca	4872,00	464,163	2261400,00
Zapallo	4445,80	369,987	1644890,00
Mandarina	20624,30	708,484	14611980,00
Lúcuma	40,00	2290,000	91600,00
Manzano	8995,40	709,952	6386300,00
Melocotón	319,16	944,229	301360,00
Naranja	32,00	1500,000	48000,00
Toronja	52,00	960,000	49920,00
Palto	898,92	1524,576	1370472,00
Pera italiana	70,00	1700,000	119000,00
Vid	25886,00	954,906	24718700,00
Espárrago	214,00	3000,000	642000,00
Alfalfa	45,00	300,000	13500,00
Caña dulce	689,57	180,000	124122,60
Beterraga	22,00	572,727	12600,00
Col	243,00	529,753	128730,00
Colíflor	210,00	485,714	102000,00
Culantro	52,60	373,954	19670,00
Brócoli	21,00	800,000	16800,00
Frejolito	20,40	1000,000	20400,00
Holantao	166,82	3745,576	624837,00
Nabo	83,00	487,952	40500,00
Perejil	42,50	250,000	10625,00
Zanahoria	268,00	378,507	101440,00
Alcachofas	2811,95	2585,950	7271563,00
Tuna	8,00	500,000	4000,00
Total	137550,32	Total	120581123,6

Fuente: Agencia Agraria San Vicente de Cañete

2.1.2 ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA

La Junta de Regantes con sede en San Vicente de Cañete, agrupa y representa a las comisiones de Riego y por ende a los distintos grupos de riego, organizaciones que administran el uso de los canales de regadío y por lo tanto el acceso al agua en las localidades de Cañete.

Siendo el acceso al recurso hídrico la preocupación principal de los pobladores de la zona, la Junta de Usuarios de Riego adquiere particular importancia como

la organización más representativa e influyente en todo el ámbito de la Agencia Agraria Cañete. Los dirigentes en esta organización convocan a elecciones cada dos años, para elegir al Presidente y el Directorio, ellos generan un canal de opinión cuya influencia es variable pero importante. Por esta razón debe ser tomada en cuenta para efectos de coordinación y convocatoria.

La administración y cuidado de los canales de regadío es competencia de las llamadas Comisiones de Regantes. Son organizaciones conformadas por los diversos grupos de Agricultores, sin distinción de nivel económico, que se abastecen de determinadas redes de canales, siendo el costo del agua aproximadamente S/. 40 por Ha al mes.

La Junta de Usuarios de Riego en San Vicente agrupa 6 Comisiones de Riego, ubicadas geográficamente tal como se aprecia en el *Mapa 2.1.6* y con las características de la *Tabla 2.1.2*.

Tabla 2.1.2 Sectores y Canales de Riego en San Vicente

Sector o Canal de Riego	Area (Ha)	Nº de usuarios	% de usuarios
Viejo Imperia	3680.46	982	28%
San Miguel	3783.59	874	25%
María Angola	1780.32	469	13%
Palo Herbay	2172.12	553	16%
Huanca	2324.08	414	12%
Pachacamilla	1338.97	254	7%
Total	15079.54	3546	100%

Fuente: Elaboración propia

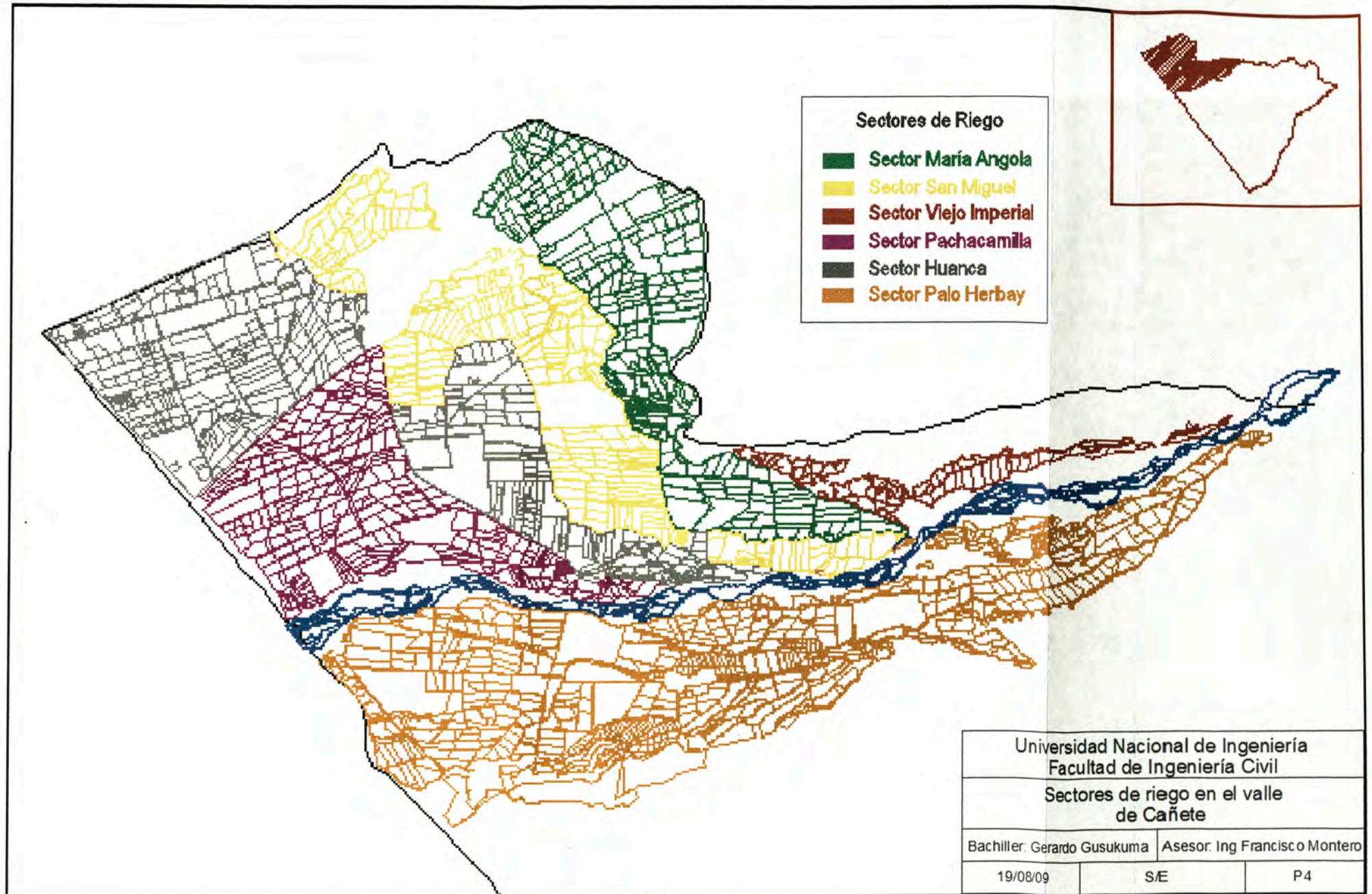
Cada Comisión de Riego cuenta con un Presidente, una directiva, personal administrativo y repartidores o sectoristas que son las personas encargadas de asignar el agua en campo a los agricultores. Otras organizaciones que constituyen grupos de interés de primer nivel son las distintas asociaciones agrícolas, como las Cooperativas Agrarias de Usuarios a pesar de haber pasado por el proceso de parcelación y privatización de inicios de la década de los 80 del siglo pasado, se mantienen como organizaciones con nivel de representatividad.

2.2 INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

2.2.1 MÉTODOS DE CULTIVO

Todos los años la Agencia Agraria de Cañete, antes dependiente del MINAG y hoy del Gobierno Regional, la Autoridad Local del Agua y la Junta de Regantes

Mapa 2.1.6 Distribución de sectores de riego en el distrito de San Vicente



Fuente: Atlas digital del valle de Cañete (Instituto rural Valle Grande – Ministerio de Agricultura).

se reúnen para programar la Cédula de cultivos que seguirán los agricultores de todo el valle de Cañete, esta guía es realizada basándose en criterios técnicos (rotaciones, calidad de suelos, consumo de agua, etc.) y tomando en cuenta las demandas del mercado, los últimos años teniendo en cuenta sobre todo los cultivos destinados a la exportación, mediante profesionales altamente calificados. Sin embargo la cédula de cultivos elaborada por las tres instituciones mencionadas anteriormente son ignoradas por los agricultores ya que en la práctica ellos siembran lo que según su criterio les será más rentable y tampoco atienden las recomendaciones técnicas de los asesores que brindan el Gobierno y otras instituciones dedicadas a la agricultura en la zona.

La agricultura del valle es en su mayoría de carácter extensivo, ya que no utiliza todos los recursos técnicos (capital) ni humanos (mano de obra) disponibles para obtener la máxima producción. La ocupación de la tierra es incompleta, es decir, se practica la rotación como técnica de cultivo y la producción puede ser destinada al mercado nacional, exterior o al consumo familiar.

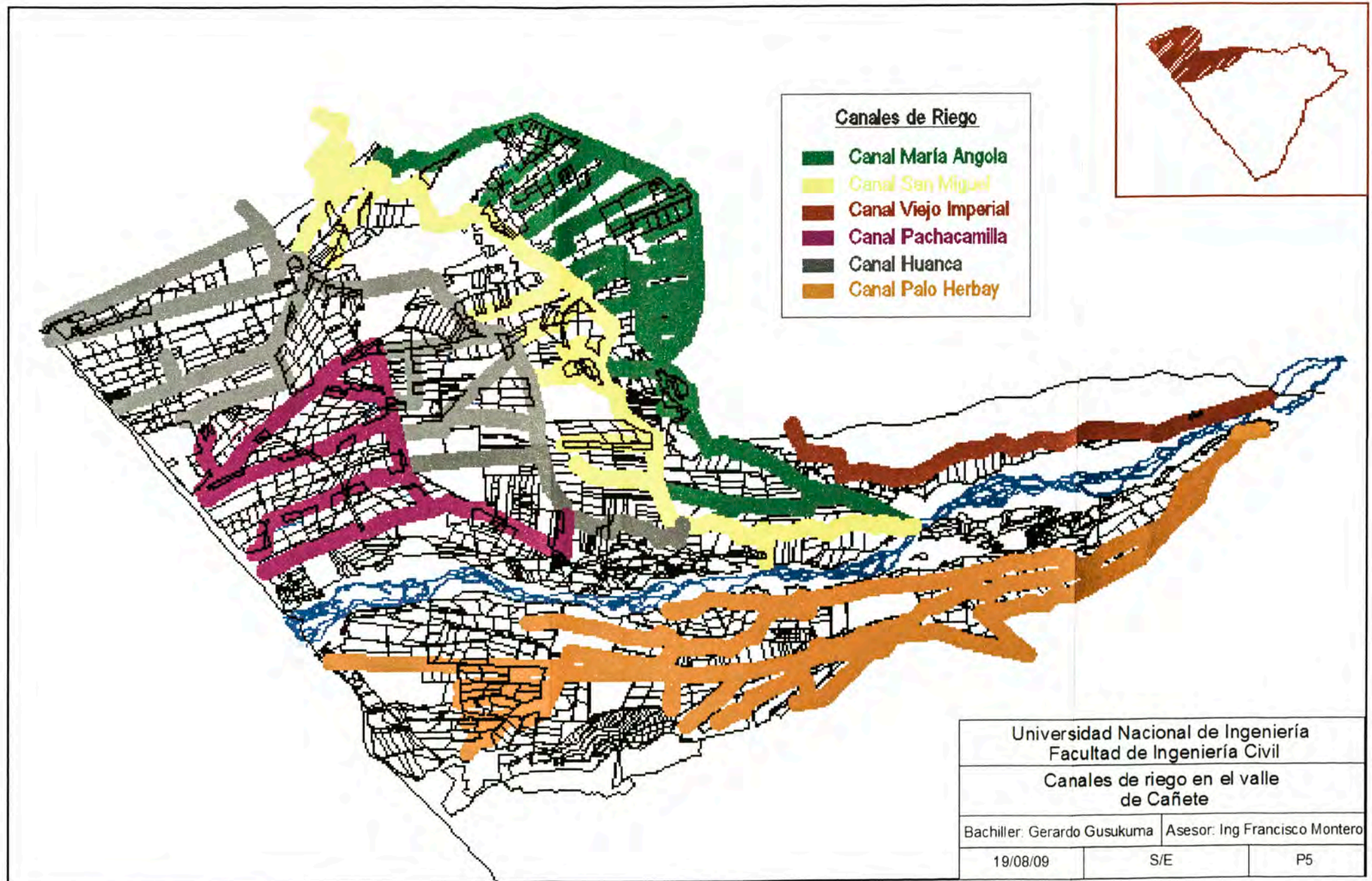
Sólo los grandes productores (más de 20 Ha) cuentan con maquinarias propias para labores agrícolas, los medianos (5 a más Ha) alquilan a terceros equipos como tractores, arados de discos, segadoras, etc., mientras que los pequeños productores (menos de 5 Ha) utilizan la fuerza de las bestias en sus faenas (caballos, acémilas, etc.)

2.2.2 SISTEMAS DE RIEGO

El principal sistema de riego es por gravedad, basado en canales y drenes para la evacuación de excedentes. El riego tecnificado se limita a los grandes productores de la zona como Santiago Queirolo, Luis Alayza, Pescheira, Fezano, quienes poseen más de 50 Has en cada fundo, siendo utilizado sobre todo en frutales. El agua de riego por canales es captada y derivada del río Cañete a través de cuatro bocatomas, una en la margen izquierda (Palo Herbay) y tres en la manga derecha (Nuevo Imperial, Pinta y Fortaleza) y su capacidad de derivación total es de 18 m³/s. La ubicación geográfica de los Canales de Riego se aprecia en el *Mapa 2.2.1*.

El valle de Cañete es irrigado por el canal principal Nuevo Imperial, el cual sin embargo no pertenece a San Vicente, que continúa a la bocatoma del mismo nombre y por la bocatoma Fortaleza a través del canal principal María Angola de 3 m³/s de capacidad y 21.8 km de longitud el cual sirve a los canales de segundo orden San Miguel (4 m³/s y 36.7 km), Huanca (3 m³/s y 14.7 km) y el

Mapa 2.2.1. Distribución de canales en el distrito de San Vicente



Fuente: Atlas digital del valle de Cañete (Instituto rural Valle Grande – Ministerio de Agricultura)

canal Pachacamilla (1.5 m³/s y 5.4 km). Estos canales también reciben agua proveniente de los excedentes de los canales ubicados en la parte alta y sirven a las unidades de drenaje Cerro Azul, San Antonio y San Francisco.

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO Y LINEAMIENTOS DE DESARROLLO

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN AGRARIA

El nivel de vida en la zona empeora al pasar el tiempo debido a la falta de empleo y la consiguiente aparición del subempleo en la zona.

Al sur del distrito de San Vicente de Cañete existe una inmensa extensión agrícola de 40,000 Ha de las cuales ninguna es aprovechada para irrigación, disminuyendo el potencial agrícola que tiene el distrito.

Los sistemas de riego al no ser los más modernos desaprovechan el agua del cual disponen, perdiendo por tanto competitividad frente a los productores que optimizan al máximo sus recursos.

Los agricultores carecen de una adecuada capacitación y formación técnica, además de una cierta predisposición negativa hacia los cambios que puedan ser implementados para la mejora de la producción.

3.2 ANÁLISIS ESTRATÉGICO

Hacer un análisis estratégico implica considerar un cúmulo de factores tanto externos como internos que influyen o pueden incidir sobre la estructura, el funcionamiento y la identidad del distrito. Este análisis debe trascender la coyuntura y proyectarse a *mediano y largo plazo*, dado que las condiciones del entorno suelen cambiar en el transcurso del tiempo.

Para realizar este análisis utilizaremos el FODA que es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados. El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (en inglés SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas.

El análisis FODA se aprecia en la *Tabla 3.2.1* a continuación

Tabla 3.2.1 Análisis FODA de la agricultura en San Vicente

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Diversificación productiva: Agrícola, Pecuaria, Agroindustrial, Agroexportación • Cercanías a las plantas industriales • Disponibilidad de insumos • Mano de Obra suficiente • Existencia de servicios básicos • Condiciones edafoclimáticas favorables • Mercado seguro • Proximidad a los consumidores finales • Conocimiento necesario del manejo agronómico de cultivos • Los suelos son profundos y fértiles • El régimen hídrico es permanente durante todo el año • Existe una marcada vocación agrícola de parte de los pobladores • Articulación vial con Lima y el resto del país 	<ul style="list-style-type: none"> • Expansión agrícola • El valle de Cañete se encuentra ubicado muy cerca del gran mercado de Lima • TLC (para agroindustria y agroexportación) • Productos turísticos: ecoturismo • Cercanía a Lima • Certificación de productos • Microclimas • Empresas agrícolas tecnificadas • Cercanía al mercado local • Acceso a tecnología • Mercado potencial externo sobre todo el europeo • Incremento de la producción y productividad por transferencia de tecnología • Posibilidad de incrementar el área de siembra • Demanda interna insatisfecha • Disponibilidad de incremento de área en el valle para diversos cultivos • Presencia de instituciones públicas y privadas de apoyo
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de suelos y agua • Escasa aplicación de buenas prácticas agrícolas • Poco trabajo en investigación tecnológica • Cadenas productivas débiles • Atomización de la propiedad y extendido minifundio • No existe un adecuado manejo del agua • Inexistente plan de ordenamiento territorial • Débil organización de los productores • Poca investigación y transferencia de tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> • Depredación de terrenos • TLC (para el pequeño productor) • Cambio climático • Escasa tecnificación del agro • Uso indiscriminado de agroquímicos (altamente contaminantes) • Bajos precios en el mercado externo • Políticas comerciales internacionales no favorables (Productos no incluidos en ATPDA) • Inseguridad jurídica de la tenencia de la tierra • Competencia desleal

Fuente: Elaboración propia

3.3 LINEAMIENTOS DE DESARROLLO

La principal actividad económica del valle de Cañete es la agricultura, aproximadamente el 30% de la población depende de ella y concentra además el mayor número de campesinos en el departamento de Lima.

El distrito de San Vicente posee una ubicación estratégica dentro del valle, ya que cuenta con el más valioso recurso hídrico de la región: el río Cañete. De los 53 ríos de la costa, es el segundo en caudal, en tamaño de cuenca, en potencial agrícola e hidroeléctrico, superado sólo por el río Santa. Por tanto el río Cañete es superior en potencial a ríos como Rímac, Pativilca o Jequetepeque, en donde ya se han hecho obras hidroeléctricas, reservorios e irrigaciones.

San Vicente de cañete cuenta con 50 000 Ha, de las cuales sólo 10 000 Ha están cultivadas. Son las pampas eriazas de Concón Topará, ubicadas entre Cañete y Chincha, el territorio con mayor potencial a ser irrigado, ya que constituye aproximadamente 30 000 Ha del total por aprovechar.

Los beneficios actuales producto de la agricultura en San Vicente, ascienden a 120 millones de soles al año con 10 000 Ha sembradas, por tanto al añadir 30 000 Ha, los beneficios económicos se cuadruplicarían pudiendo llegar tranquilamente a los 500 millones de soles.

Por eso se deben desarrollar proyectos de irrigación, debiendo contar con un sistema de riego tecnificado, para el mejor aprovechamiento del recurso hídrico, de tal manera que, las zonas desérticas del distrito se conviertan en tierras agrícolas lo cual aumentaría la capacidad de producción de los productos más comunes en el distrito, tales como: maíz, algodón, vid y otros. De esta manera el valle de Cañete, y San Vicente especialmente, cuentan con un gran potencial agrícola, ideal para ser capitalizado a favor del desarrollo local y regional.

CAPÍTULO 4: PROYECTO DE DESARROLLO AGRÍCOLA

4.1 PROYECTO DE IRRIGACIÓN EN SAN VICENTE DE CAÑETE

4.1.1 GENERALIDADES

Con una población aproximada de 50 000 habitantes en su casco urbano, San Vicente de Cañete ha sentido también los impactos migratorios de las últimas dos décadas, habiendo incrementado notoriamente su infraestructura, a través de centros poblados menores que se han formado notoriamente hacia el norte de la ciudad. Sin embargo, la práctica de la agricultura es para los cañetanos un legado histórico, pues mucho antes de la llegada de los incas, estos valles desarrollaron una intensa actividad agrícola que se prolongó hasta las épocas virreinales y contemporáneas.

A pesar de los decrecientes resultados económicos de los últimos años, la agricultura cañetana mantiene un liderazgo nacional, obteniendo en muchos productos los mejores resultados, merced a la relativa tecnología alcanzada y a las ventajas naturales del clima y los recursos hídricos.

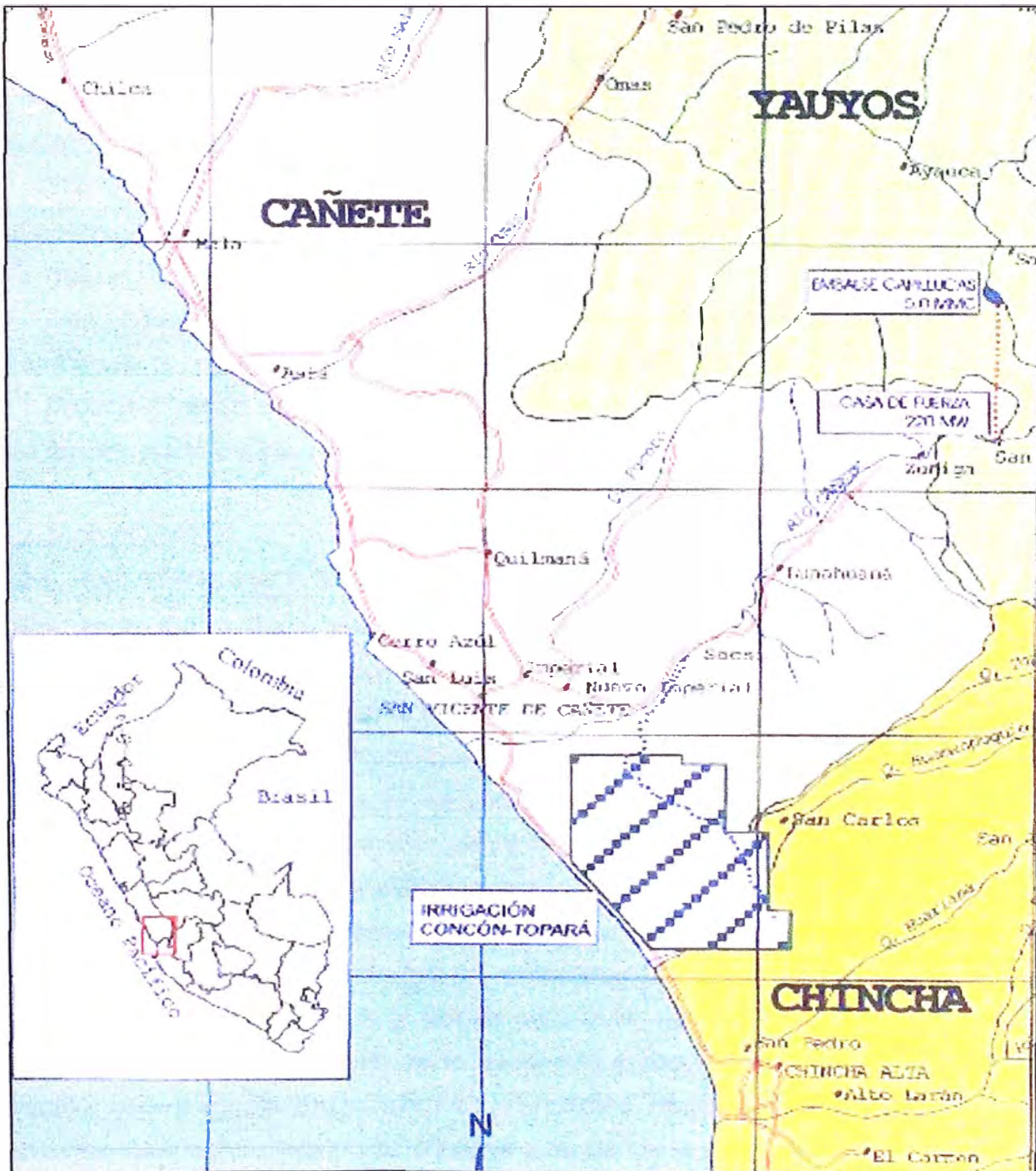
En el presente informe de suficiencia analizaremos la factibilidad de ejecutar un proyecto de irrigación en las 27 000 Ha que conforman dichas pampas, el estudio comprende los requerimientos edafológicos e hídricos, así como los *beneficios económicos y sociales que traería consigo*.

El sector agrario en San Vicente siempre ha intentado conquistar nuevos territorios, especialmente las pampas Concón Topará ubicadas al sur del distrito, sin embargo hasta el día de hoy sólo hay propuestas y ningún proyecto ha sido ejecutado. En este trabajo partimos de datos obtenidos en importantes estudios realizados por empresas de prestigio como CELEPSA y ARPL Tecnología Industrial S. A. sobre la Central Hidroeléctrica El Platanal, que comprende también un proyecto de irrigación en las pampas de San Vicente, y tras un proceso de estimaciones y simulaciones determinamos las posibilidades de éxito de nuestro proyecto y las obras de Ingeniería necesarias para que así suceda.

En cuanto a la determinación de los beneficios económicos que se obtendrían, hemos partido de tarifas y precios obtenidos en campo, proporcionados por la *Agencia Agraria de Cañete* así como de *proyectos recientes ejecutados en la zona* y archivados en las bibliotecas de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

El Mapa 4.1.1 muestra ubicación de las zonas agrícolas proyectadas en las pampas de Concón Topará.

Mapa 4.1.1 Ubicación geográfica del proyecto



Fuente: ARPL Tecnología Industrial S. A.

Todo esto generará importantes ingresos para los pobladores de la zona, los municipios y comunidades en el distrito de San Vicente de Cañete, la creación de miles de puestos de trabajo permanentes y directos en agricultura, indirectos en comercio e industria y la promoción del potencial turístico de la región, que contribuirán al desarrollo descentralizado y a revertir la migración hacia la capital.

4.1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1-) Objetivo Principal

Elaborar un proyecto de desarrollo que contribuya a elevar el nivel de vida del poblador cañetano de manera constante y sostenible en el tiempo.

2-) Objetivos Específicos

Determinar una alternativa de solución enmarcando el distrito estudiado en el ámbito de la región y dentro de la realidad nacional y mundial.

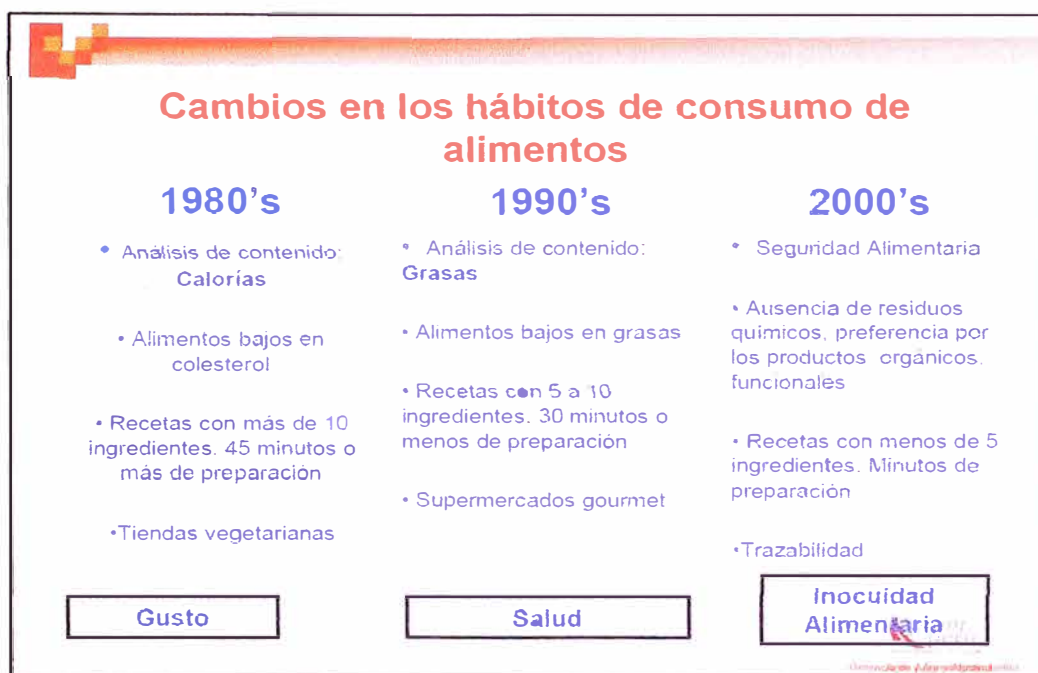
Proponer obras de ingeniería que ayuden a materializar los lineamientos que formen parte del plan de desarrollo.

4.2 PRODUCCIÓN

4.2.1 CULTIVOS PROYECTADOS

Para elegir los cultivos que convendría sembrar es necesario revisar las tendencias de los consumidores en los últimos años. Hemos pasado de la cultura del “buen sabor” en los 80’s y del “no engorda” en los 90’s a una etapa mucho más selectiva a la hora de escoger nuestros alimentos (ver Gráfico 4.2.1) Los consumidores ya no sólo se conforman con la calidad y la buena presentación de los productos, ahora es necesario también que sean saludables, nutritivos y de preferencia naturales, que no contaminen el medio ambiente ni sean tratados con químicos u otras sustancias extrañas. Eso se debe a que la vida moderna genera problemas cardiacos y vasculares en personas con actividad física y mental constante, cuya alimentación ha sido descuidada por el ritmo propio de la economía global. Es así que también se requiere ahorros de tiempo y dinero en los mismos, es decir se busca productos a precios razonables, rápidos de preparar y fáciles de llevar.

Gráfico 4.2.1 Tendencias de consumo mundiales



Fuente: Prompex



Todo esto sumado a otra corriente propia del Libre Mercado que es el intercambio cultural, por lo que el consumidor actual tiene la mente ávida de probar sabores nuevos, exóticos y la variedad para poder escoger. (ver Gráfico 4.2.2)

Es por eso que se tiende a consumir frutas y verduras, son de rápida preparación, algunas ya vienen listas para ingerir, y tienen un alto porcentaje nutritivo, ya sea en ensaladas o simplemente al natural, cumplen con todos los requisitos expuestos anteriormente, convirtiéndose en los alimentos con mayor demanda en un futuro próximo y desplazando eventualmente el consumo de carnes y grasas. Dejando en claro que dichas tendencias son a nivel mundial y nacional, por lo que de cumplir con estas características, nuestros productos tendrán gran acogida tanto en el mercado interno como en el internacional. (ver Gráfico 4.2.3)

Gráfico 4.2.2 Requerimientos de consumidores

¿Qué quieren los consumidores?

- Calidad, inocuidad.
- Respeto al medioambiente en el proceso de producción.
- Productos naturales, que aseguren la nutrición y la salud.
- Alimentos elaborados, que ahorren tiempo y trabajo.
- Empaques pequeños, individuales o adecuados para familias pequeñas.
- Nuevos sabores y presentaciones más atractivas.
- Variedad de comidas étnicas.

Fuente: Prompex

Gráfico 4.2.3 Tendencias en el consumo de alimentos



Fuente: Prompex

4.2.2 CÉDULA DE CULTIVOS

1)- FRUTALES

Los frutales son cultivos permanentes, que por lo general los primeros años generan sólo egresos, esto porque es necesario esperar a que crezcan los árboles y empiecen a dar frutos. Es por esta razón que no muchos agricultores se arriesgan a invertir en este tipo de cultivos, porque efectivamente se trata de una inversión a largo plazo y se requiere mucho capital para poder afrontarlo. Pasados los primeros años, los frutales son muy rentables. De las 27 000 Ha disponibles en San Vicente, se destinará 18 000 Ha al cultivo de frutales, por lo que se debe programar la siembra de 9 tipos diferentes:

- Melón (permanente) en 2 000 Hectáreas
- Fresas (permanente) en 2 000 Hectáreas
- Plátano (permanente) en 2 000 Hectáreas
- Papaya (permanente) en 2 000 Hectáreas
- Uva (permanente) en 2 000 Hectáreas
- Maracuyá (permanente) en 2 000 Hectáreas
- Lúcumá (permanente) en 2 000 Hectáreas
- Chirimoya (permanente) en 2 000 Hectáreas
- Guanábana (permanente) en 2 000 Hectáreas

Siendo la Cédula de cultivo de frutales se presenta en el *Gráfico 4.2.4*.

Gráfico 4.2.4 Cédula de frutales en los primeros 10 años

CULTIVOS	PRIMERA COSECHA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Melón	3-4 meses										
Fresa	6 meses										
Plátano	9 meses										
Papaya	10-12 meses										
Uva	2-3 años										
Maracuyá	2-3 años										
Lúcumá	5 años										
Chirimoya	6 años										
Guanábana	6 años										

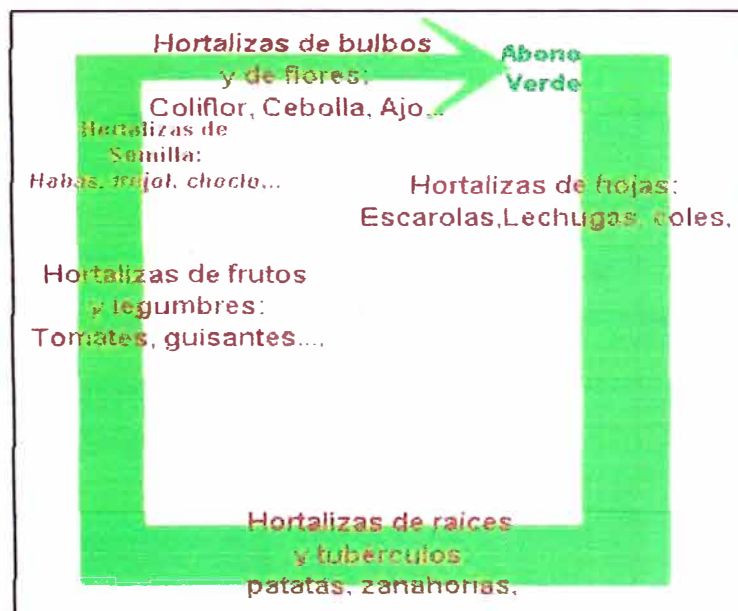
Fuente: Elaboración propia

De los 9 frutales proyectados, 3 son de cosecha temprana (menos de 1 año), 3 de cosecha intermedia (a los 3 años) y 3 de cosecha tardía (a los 6 años). Es por eso que los primeros años los cultivos de cosecha temprana serán los que sostengan económicamente al proyecto.

2)- VERDURAS Y HORTALIZAS

En el caso de verduras y hortalizas se debe tener en cuenta la rotación de cultivos, la cual consiste en alternar en el mismo terreno y durante distintos ciclos, cultivos con necesidades diferentes, ya que el monocultivo agota el suelo aumentando la incidencia de plagas y enfermedades y disminuyendo la producción. Se debe rotar teniendo en cuenta las propiedades contrarias entre el cultivo anterior y el siguiente, es decir, a una planta consumidora le debe seguir otra regeneradora, a una planta que deja el suelo compacto le sigue otra que lo deja mullido, a la de raíces superficiales le continuará la de raíces profundas, etc. Una manera práctica de diseñar una rotación de cultivos es la que se presenta en el *Gráfico 4.2.5*

Gráfico 4.2.5 Modelo de rotación de cultivos



Fuente: Prompex

Para el valle de San Vicente se proponen los posibles cultivos:

- Hortalizas de hojas: lechugas, coles
- Hortalizas de raíces: papas, zanahorias, camotes

- Hortalizas de frutos: tomates
- Hortalizas de semilla: frejoles, habas, maíz
- Hortalizas de bulbos: coliflor, ajo, cebolla

En este caso se ha decidido programar la siembra de 3 tipos de rotaciones:

- Rotación 1: lechuga (3 meses), zanahoria (4 meses), tomate (4 meses), frejol (4 meses), coliflor (4 meses) en 3 000 Hectáreas
- Rotación 2: col (4 meses), papa (5 meses), habas (5 meses), ajo (6 meses) en 3 000 Hectáreas
- Rotación 3: lechuga (3 meses), camote (6 meses), maíz (6 meses), cebolla (5 meses) en 3 000 Hectáreas

Siendo la Cédula de cultivos de hortalizas las presentada a continuación en el *Gráfico 4.2.6*

Gráfico 4.2.6 Cédula de hortalizas en un periodo repetitivo de dos años

ROTACIÓN	CULTIVOS	CICLO VEGETATIVO	AÑO 1												AÑO 2											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ROTACIÓN TIPO 1	Lechuga	2-3 meses	█																							
	Zanahoria	4-5 meses					█																			
	Tomate	3-6 meses				█			█																	
	Frejol	4-5 meses					█				█															
	Coliflor	4-8 meses					█								█											
ROTACIÓN TIPO 2	Papa	4-6 meses	█																							
	Habas	5-7 meses					█																			
	Ajo	6-7 meses					█			█																
	Col	4-5 meses									█				█											
ROTACIÓN TIPO 3	Maíz	5-6 meses	█																							
	Cebolla	4-6 meses					█																			
	Lechuga	2-3 meses	█																							
	Camote	4-6 meses					█				█				█											

Fuente: Elaboración propia

4.3 SUELOS

4.3.1 APTITUD POTENCIAL DE SUELOS PARA LA AGRICULTURA

Según los estudios realizados las pampas de San Vicente de Cañete denominadas Concón Topará, poseen suelos de buen potencial para la actividad agrícola, como se aprecia en la *Tabla 4.3.1*.

4.3.1. Aptitud de suelos para riego

CLASES DE APTITUD	AREA (Has)	PORCENTAJE (%)
Tierras aptas para el riego (Metas)	27.000	77,02%
Irrigable buena	18.140	51,74%
Irrigable moderada	5.540	15,80%
Irrigable probable	3.320	9,47%
Tierras no aptas para el riego	2.419	6,90%
No irrigable	2.419	6,90%
Tierras misceláneas	4.776	13,62%
Probadas	3.339	9,52%
Probables	1.437	4,10%
Reserva arqueológica	862	2,46%
AREA BRUTA TOTAL	35.057	100,00%

Fuente: ARPL Tecnología Industrial S. A.

El área cultivable de las mejores tierras es de 18 140 Ha. Existen además aquellas tierras con ciertas limitaciones físicas ligeras, fáciles de corregir y manejar, elevando el área aprovechable hasta 27 000 Has.

Los procesos de mejoramiento del suelo, se detallan en los ítems posteriores.

4.3.2 SALINIDAD

El 100% de los suelos están afectados por sales solubles a nivel de capa arable (c. e. mayor de 4 mohs/m). El 98% de las muestras de estratos superficiales están afectados por la sal (c. e. entre 7 y 110 mohs/m).

De ello se desprende que es necesario rehabilitar estos suelos antes de implantar el cultivo. La viabilidad técnica de esta rehabilitación se ha demostrado mediante un programa de lavado de sales en el campo. Para ello se implementaron tres pozas experimentales de lavado en las cuales se logró reducir las sales a un rango de 1 a 4 mhos/m. Ello demuestra que el programa de rehabilitación de suelos mediante el lavado es satisfactorio.

Para realizar este proceso es necesario la implementación de drenaje que permita la remoción de sales y el mantenimiento de su balance salino.

4.3.3 CONSISTENCIA

Como se aprecia en la *Tabla 1.1.6* el suelo presenta una consistencia de firme-deleznable a suave-semi dura (89%); dura a muy dura (10%) y otros (1%), lo cual está dentro de los parámetros aceptables para la agricultura.

4.3.4 TEXTURA

El suelo presenta una textura gruesa (46%), media (21%), media a gruesa (29%) y media fina (4%), ver *Tabla 1.1.7*, esto se encuentra dentro de los parámetros aceptables para la agricultura.

4.3.5 PERMEABILIDAD

El suelo presenta una permeabilidad moderada en la capa arable (74%), moderada a rápida (21%) y lenta (5%); en todos los estratos 60%, 35% y 5%, respectivamente, lo que indica que está dentro de los parámetros aceptables para la agricultura. (ver *Tabla 1.1.8*)

4.3.6 DRENAJE

Como se aprecia en la *Tabla 1.1.9* el suelo presenta drenaje de moderado a algo excesivo (93%) e imperfecto (7%), valores que están dentro de los parámetros aceptables para la agricultura.

4.3.7 COMPOSICIÓN QUÍMICA

El ph de 7 en los estratos superficiales puede considerarse como apropiado para el crecimiento de cualquier cultivo que se adapte a las condiciones climáticas y ecológicas de las pampas de San Vicente.

Ciertos elementos químicos faltantes en la composición de los suelos serán aportados vía estiércol y fertilizantes como: Nitrato de amonio, Super fosfato triple, Nitrato de potasio, Sulfato de magnesio, Nitrato de calcio, Sett (calcio+boro), Quelato de zinc, Quelato de hierro, Quelato de magnesio, Klorofila, Fosfato Monoamonico, etc.

4.4 RECURSOS HÍDRICOS

4.4.1 ASPECTOS CUANTITATIVOS DEL AGUA DISPONIBLE

1)- DEMANDA HÍDRICA DE CULTIVOS PROYECTADOS

El conocimiento de la cantidad de agua que demandarán los cultivos, denominada también Evapotranspiración o Uso Consuntivo, es un factor clave para determinar la factibilidad de un proyecto, sus posibilidades y las obras a realizar para que se lleve a cabo con éxito.

Para obtener la cantidad de agua que demandarán los cultivos proyectados, se utilizará el Método Blaney- Criddle, el cual toma en cuenta la temperatura, las horas de sol y el ciclo vegetativo de los cultivos.

Tabla 4.4.1. Características de los cultivos.

CULTIVO	COEFICIENTE GLOBAL DE DESARROLLO (Kg)
Melón	0,60
Fresa	0,50
Plátano	1,00
Papaya	0,80
Uva	0,60
Maracuyá	1,20
Lúcuma	1,00
Chirimoya	1,20
Guanábana	1,20
Lechuga	0,70
Zanahoria	0,60
Tomate	0,80
Frejol	0,70
Coliflor	0,70
Papa	0,65
Habas	0,70
Ajo	0,80
Col	0,70
Maíz	0,60
Cebolla	0,75
Camote	0,60

Fuente: Fundamentos de Hidrología de Superficie (Francisco Javier Aparicio Mijares)

El cálculo de la demanda hídrica por cultivos se muestra en la *Tabla 4.4.2.*

Tabla 4.4.2: Demanda hídrica de cultivos

PARAMETROS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tl (Temperatura en °C)	23,4	24,1	24,1	22,4	18	17	16,7	16,7	17,3	18,3	19,8	21,8	23,4	24,1	24,1	22,4	18	17	16,7	16,7	17,3	18,3	19,8	21,8
Si (% de horas de sol)	11,43	11,29	12,92	12,14	9,58	4,90	3,82	2,55	4,73	5,86	9,34	11,44	11,43	11,29	12,92	12,14	9,58	4,90	3,82	2,55	4,73	5,86	9,34	11,44
Kt (Factor de corrección)	0,968	0,990	0,990	0,937	0,800	0,769	0,760	0,760	0,778	0,809	0,856	0,918	0,968	0,990	0,990	0,968	0,937	0,800	0,769	0,760	0,778	0,809	0,856	0,918
f (Factor de temperatura y luminosidad)	20,92	21,48	24,59	20,98	12,59	6,01	4,59	3,07	5,93	7,85	13,79	19,09	20,92	21,48	24,59	20,98	12,59	6,01	4,59	3,07	5,93	7,85	13,79	19,09
CULTIVOS																								
Melón	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,6 Ar (Área de riego en Ha) 2000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 12,55 Dt (Demanda de agua en m³) 2509963																							
Fresa	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,5 Ar (Área de riego en Ha) 2000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 10,46 Dt (Demanda de agua en m³) 2091636																							
Níctago	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 2000,00 Ar (Área de riego en Ha) 20,92 Et (Evapotranspiración en cm) 4183772 Dt (Demanda de agua en m³) 4296839																							
Papaya	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,8 Ar (Área de riego en Ha) 2000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 16,73 Dt (Demanda de agua en m³) 3346618																							
Uva	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,6 Ar (Área de riego en Ha) 2000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 12,55 Dt (Demanda de agua en m³) 2509963																							
Maracuyá	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 1,2 Ar (Área de riego en Ha) 2000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 25,10 Dt (Demanda de agua en m³) 5019927																							
Lúcumo	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 1 Ar (Área de riego en Ha) 2000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 20,92 Dt (Demanda de agua en m³) 4183772																							
Chirimoya	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 1,2 Ar (Área de riego en Ha) 2000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 25,10 Dt (Demanda de agua en m³) 5019927																							
Guandú	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 1 Ar (Área de riego en Ha) 2000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 20,92 Dt (Demanda de agua en m³) 4183772																							
Lechuga	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,7 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 15,04 Dt (Demanda de agua en m³) 4511681																							
Zanahoria	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,6 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 3,61 Dt (Demanda de agua en m³) 1082696																							
Tomate	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,8 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 11,03 Dt (Demanda de agua en m³) 3310171																							
Frejol	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,7 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 8,81 Dt (Demanda de agua en m³) 2643422																							
Califlor	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,7 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 4,11 Dt (Demanda de agua en m³) 1244772																							
Papa	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,65 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 13,60 Dt (Demanda de agua en m³) 4078990																							
Habas	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,7 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 3,21 Dt (Demanda de agua en m³) 964386																							
Ajo	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,8 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 16,73 Dt (Demanda de agua en m³) 5019927																							
Col	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,7 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 2,15 Dt (Demanda de agua en m³) 643767																							
Maité	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,6 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 12,55 Dt (Demanda de agua en m³) 3764943																							
Cebolla	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,75 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 2,10 Dt (Demanda de agua en m³) 689750																							
Lechuga	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,7 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 15,04 Dt (Demanda de agua en m³) 4511681																							
Camote	Kg (Coeficiente global de desarrollo) 0,6 Ar (Área de riego en Ha) 3000,00 Et (Evapotranspiración en cm) 3,61 Dt (Demanda de agua en m³) 1082696																							
Demanda de cultivos (m³)	41728139	47372653	54212108	46259343	25112507	11909652	9230574	6851521	13247947	16141973	31653515	39794884	43924337	49628405	50892999	46070560	24676300	33234899	8009953	6163771	13139035	17438040	30619086	34927884

Los valores Tl se obtienen de la Tabla 1.1.2

Los valores Si se obtienen de la Tabla 1.1.3

Los valores Kt se obtienen de la Tabla 4.4.1

Los valores Ar se obtienen de la Tabla 4.4.1

Para la elaboración y cálculo de los valores que aparecen en esta tabla al cual es el más recomendado para este tipo de mediciones

$$f = S_p \left(\frac{T_l + 17,8}{21,8} \right)$$

Si = porcentaje de horas de sol del mes i
Tl = temperatura media del mes i
Kt = 0,031141 + 0,2396
f = factor

Además:

Et = evapotranspiración de mes i en cm
f = factor
Kg = Coeficiente global de desarrollo

Cantidad de agua requerida

Dt = Et x Ar
Dt = Demanda de agua en el mes i
Et = evapotranspiración de mes i en cm
Ar = Área de riego

Tabla 4.4.3 Demanda hídrica de cultivos (Laboración propia)

Elaboración propia

2)- DEMANDA HÍDRICA TOTAL

La demanda hídrica total se calcula a partir de la demanda de los cultivos, pero considerando además factores como la eficiencia del sistema de riego y un cierto porcentaje de desperdicio de agua. Además se toma en cuenta agentes externos como la precipitación, la evaporación y la demanda de la zona agrícola actual

3)- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE EMBALSE

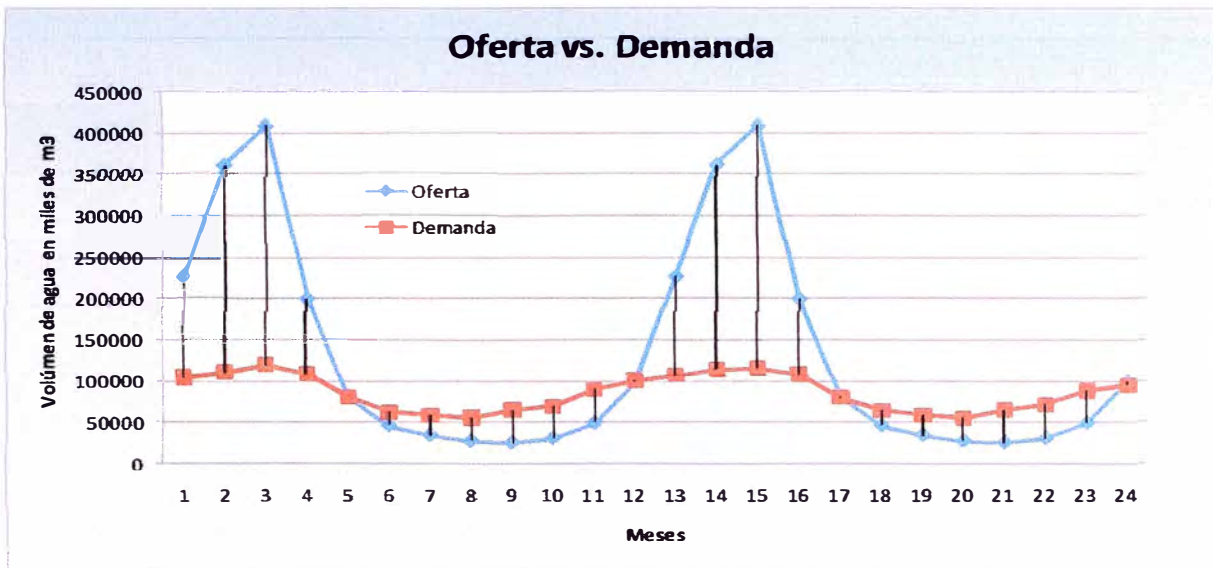
Cuando la demanda no es constante se recomienda utilizar el método del Pico secuente, desarrollado en 1883 por Rippl, este método, considera los máximos y mínimos picos en el balance Oferta-Demanda, se realiza de forma numérica a lo largo de 2 años y se presenta en la *Tabla 4.4.3* y el *Gráfico 4.4.1*.

Tabla 4.4.3 Balance Oferta-Demanda.

	Balance Oferta-Demanda				
	Qi (m ³ /s)	Xi (10 ³ m ³)	Dti (10 ³ m ³)	Xi-Dti (10 ³ m ³)	(Xi-Dti) _{ac} (10 ³ m ³)
Ene	87,82	227629	105379	122250	122250
Feb	139,87	362543	111708	250835	373085
Mar	158,13	409873	120483	289390	662475
Abr	77,46	200776	109695	91082	753557
May	31,97	82866	81477	1389	754946
Jun	18,31	47460	63724	-16264	738681
Jul	13,87	35951	60338	-24387	714294
Ago	11,25	29160	57493	-28333	685961
Sep	10,37	26879	66261	-39382	646579
Oct	12,37	32063	71107	-39044	607535
Nov	19,54	50648	90715	-40067	567468
Dic	38,56	99948	102039	-2092	565377
Ene	87,82	227629	108063	119566	684943
Feb	139,87	362543	114465	248078	933020
Mar	158,13	409873	116427	293446	1226467
Abr	77,46	200776	109464	91313	1317779
May	31,97	82866	80944	1922	1319701
Jun	18,31	47460	65344	-17884	1301817
Jul	13,87	35951	59946	-23995	1277822
Ago	11,25	29160	56650	-27490	1250332
Sep	10,37	26879	66152	-39273	1211059
Oct	12,37	32063	72691	-40628	1170431
Nov	19,54	50648	89450	-38803	1131628
Dic	38,56	99948	96091	3857	1135485

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.4.1 Balance Oferta-Demanda.



Fuente: Elaboración propia

- Los valores de la columna Q_i se obtienen a partir de la *Tabla 1.1.1*.
- Los valores de la columna X_i se obtienen hallando el total de m^3 que se obtendrían en un mes con un caudal Q_i :

$$X_i = Q_i \times 60 \times 60 \times 24 \times 30$$
- Los valores de la columna D_{ti} se obtienen a partir de la *Tabla 4.4.3*.
- Los valores de la columna $X_i - D_{ti}$ representan la entrada neta al vaso y se obtienen de la diferencia entre oferta y demanda
- Los valores de la columna $(X_i - D_{ti})_{ac}$ representan la entrada neta acumulada al vaso y se obtiene n de la suma de $X_i - D_{ti}$.
- Encontrar el primer pico (valor máximo) de las entradas netas acumuladas, P_1 , en nuestro caso $P_1 = 754946$.
- Encontrar el pico secuento P_2 , esto es el siguiente pico mayor, en nuestro caso $P_2 = 1319701$.
- Encontrar el pico inferior T_1 , ubicado entre P_1 y P_2 , en nuestro caso $T_1 = 565377$.
- Entre el primer par de picos P_1 y P_2 , hallar el valor más bajo P , en nuestro caso $P = 754946$.

Tabla 4.4.3: Demanda hídrica total

	CÁLCULO DE LA DEMANDA TOTAL																							
	Año 1												Año 2											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Atr (Area total de riego en Ha)	27000																							
hi (Precipitación en mm)	0,2	0,3	0,1	0	1	0,9	1,2	1,9	0,8	0,7	0,4	0,3	0,2	0,3	0,1	0	1	0,9	1,2	1,9	0,8	0,7	0,4	0,3
Hi (aporte por precipitación en m3)	54000	81000	27000	0	270000	243000	324000	513000	216000	189000	108000	81000	54000	81000	27000	0	270000	243000	324000	513000	216000	189000	108000	81000
As (Area de espejo de agua en m2)	50265600																							
ei (Evaporación en mm)	154,7	143,9	151,1	129,3	87,5	54,8	54,2	59,2	72,2	97,7	109	135,8	154,7	143,9	151,1	129,3	87,5	54,8	54,2	59,2	72,2	97,7	109	135,8
Ei (Pérdidas por evaporación en m3)	7776088	7233220	7595132	6499342	4398240	2754555	2724396	2975724	3629176	4910949	5478950	6826068	7776088	7233220	7595132	6499342	4398240	2754555	2724396	2975724	3629176	4910949	5478950	6826068
Qc (Actual caudal en canales de riego en m3/s)	18																							
Dac (Demanda actual en m3)	46656000																							
Di (Demanda de cultivos en m3)	41728139	47372655	54212108	46259343	25112507	11909652	9230574	6851521	13247947	16141973	31653515	39794884	43924357	49628495	50892999	46070560	24676309	13234939	8909953	6161771	13159035	17438044	30619086	34927884
n (Eficiencia del sistema)	0,90																							
Dpi (Demanda del proyecto en m3)	46364599	52636283	60235675	51399270	27902785	13232946	10256193	7612801	14719942	17935526	35170572	44216537	48804841	55142772	56547777	51189511	27418121	14705487	9899947	6846412	14621150	19375604	34021207	38808760
Wi (Desperdicio de agua 10 %Dpi)	4636460	5263628	6023568	5139927	2790279	1323295	1025619	761280	1471994	1793553	3517057	4421654	4880484	5514277	5654778	5118951	2741812	1470549	989995	684641	1462115	1937560	3402121	3880876
Dti (Demanda total en m3)	105379148	111708131	120483375	109694539	81477304	63723796	60338208	57492805	66261112	71107027	90714579	102039260	108063414	114465270	116426687	109463805	80944173	65343591	59946338	56649776	66152441	72691114	89450278	96090704

Tabla 4.4.3 Demanda hídrica total (m3)
Fuente: Elaboración propia

Los valores de la Tabla 4.4.3 se detallan a continuación

El valor Atr se obtiene sumando las hectáreas de cultivos proyectados 15 000 de frutales y 12 000 de verduras y hortalizas (Atr = 15 000 + 12 000 = 27 000 Ha)

Los valores hi se obtienen a partir de la Tabla 1.1.4

Los valores Hi resultan de multiplicar Atr x hi, para obtenerlos en m3, la fórmula: $Hi = (Atr \times 10\ 000) \times (hi/1000)$

El valor As se estima teniendo en cuenta que el largo del espejo de agua del embalse será aproximadamente 8 km (Fuente: CELEPSA, Proyecto Integral El Platana), entonces asumimos que en el más crítico de los casos, el área es una circunferencia de diámetro: $As = (3.1416 \times 8000 \times 8000/4) = 50\ 265\ 600\ m^2$

Los valores ei se obtienen a partir de la Tabla 1.1.5

Los valores Ei resultan de multiplicar As x ei, para obtenerlos en m3 la fórmula: $Ei = As \times (ei/1000)$

El valor Qc es el caudal destinado a la zona agrícola actual en Cañete que en total es de 18 m3/s, ver ítem 2.2.2

El valor Dac se obtiene a partir del caudal Qc, calculando el equivalente en m: $Dac = Qc \times 60 \times 60 \times 24 \times 30$

El valor Di se obtiene de la Tabla 4.4.2

El valor n se obtiene a partir de la eficiencia del sistema, al considerar riego por goteo (ver ítem 4.4.4), se tendrá una eficiencia muy alta por lo que suponemos un valor de 0.90 o 90% de eficiencia

El valor Dpi se obtiene de castigar a Di en función de la eficiencia del sistema, mediante la fórmula: $Dpi = Di/n$

El valor Wi es el estimado de desperdicio de agua, se estimará en un 10% de la demanda del proyecto: $Wi = 0.10 \times Dpi$

Finalmente el valor Dti que corresponde al total de la demanda hídrica a futuro, se calcula sumando las demandas actuales y proyectadas, más las pérdidas por evaporación y desperdicios, y descontando: $Dti = Dac + Dpi + Ei + Wi - Hi$

- El valor estimado del embalse S será la diferencia entre P y T1, en nuestro caso:

$$S = P - T1 = 754946 - 565377 = 189569 \times 10^3 \text{ m}^3$$

- Luego se debería buscar el pico secante P3, compararlo con P2 y repetir las operaciones, adoptando el mayor valor S calculado como volumen de la presa. En nuestro caso no va a ser necesario porque nuestro análisis sólo cubre un periodo de 2 años y no hay ya un P3.

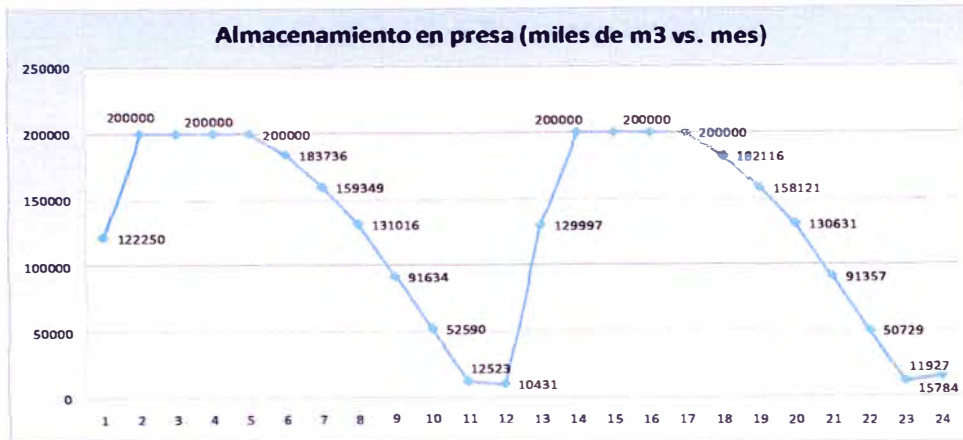
Se tiene que el volumen de la presa deberá ser de 190 MMC aproximadamente, propondremos un embalse de 200 MMC y se realizará la simulación de funcionamiento por un periodo de 2 años, tal como se aprecia en la *Tabla 4.4.5* y el *Gráfico 4.4.2*.

Tabla 4.4.5. Simulación con embalse de 200 MMC

Simulación con embalse de 200 MMC		
Of-Dem (10^3 m^3)	Almacenamiento de 200 000 (10^3 m^3)	Derrame (10^3 m^3)
122250	122250	0
250835	200000	173085
289390	200000	289390
91082	200000	91082
1389	200000	1389
-16264	183736	0
-24387	159349	0
-28333	131016	0
-39382	91634	0
-39044	52590	0
-40067	12523	0
-2092	10431	0
119566	129997	0
248078	200000	178075
293446	200000	293446
91313	200000	91313
1922	200000	1922
-17884	182116	0
-23995	158121	0
-27490	130631	0
-39273	91357	0
-40628	50729	0
-38803	11927	0
3857	15784	0

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.4.2 Almacenamiento en presa.



Fuente: Elaboración propia

Tal como se aprecia, en ningún mes se genera desabastecimiento de agua y por tanto dicho volumen (200 MMC) se considera como el ideal para que el embalse alimente la irrigación en las pampas de San Vicente sin problemas durante su vida útil. Además se tiene que el embalse alcanzará a llenarse totalmente durante los meses de febrero y marzo, mientras que llegará a su menor volumen en el mes de diciembre, según cálculos hasta un mínimo de 19 MMC en el año 1.

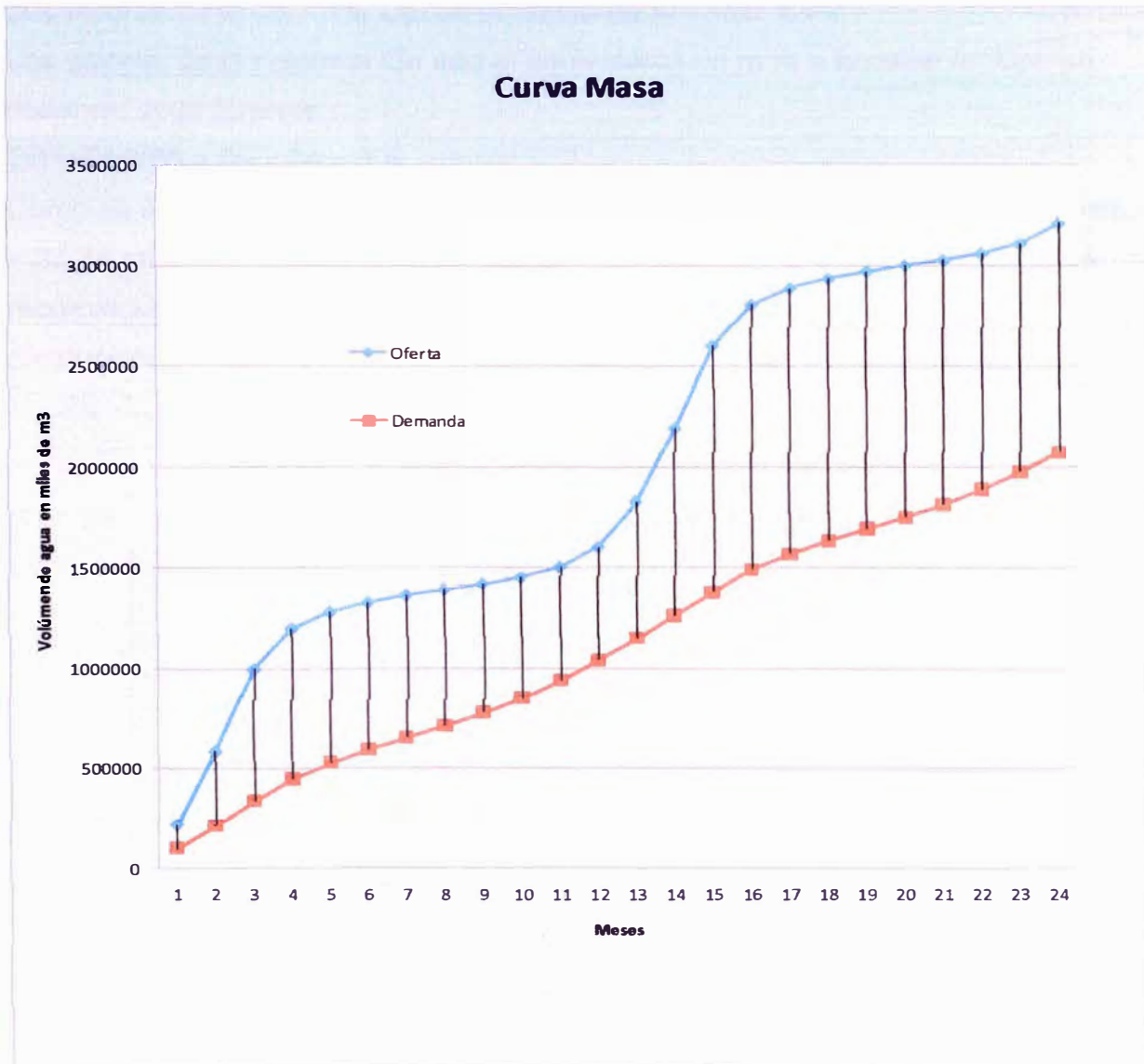
Además, a partir de la Tabla 4.4.6, elaborada al acumular los datos de la Tabla 4.4.4, obtenemos la Curva Masa (Gráfico 4.4.3), la cual nos da una idea de la variación en los incrementos de oferta y demanda.

Tabla 4.4.6 Acumulados Oferta-Demanda

Mes	Xi ac (10 ³ m ³)	Dti ac (10 ³ m ³)	Mes	Xi ac (10 ³ m ³)	Dti ac (10 ³ m ³)	Mes	Xi ac (10 ³ m ³)	Dti ac (10 ³ m ³)
Ene	227629	105379	Set	1423138	776558	May	2889484	1569783
Feb	590172	217087	Oct	1455201	847665	Jun	2936943	1635126
Mar	1000045	337571	Nov	1505848	938380	Jul	2972894	1695073
Abr	1200822	447265	Dic	1605796	1040419	Ago	3002054	1751722
May	1283688	528742	Ene	1833425	1148483	Sep	3028933	1817875
Jun	1331148	592466	Feb	2195968	1262948	Oct	3060996	1890566
Jul	1367099	652805	Mar	2605841	1379375	Nov	3111644	1980016
Ago	1396259	710297	Abr	2806618	1488838	Dic	3211592	2076107

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.4.3: Curva Masa



Elaboración propia

Una zona tentativa para realizar este embalse sería la garganta formada por el río Cañete entre los caseríos de Anta y LLapay, localidad de Yauyos, tomando como referencia estudios realizados por ARPL Tecnología Industrial S. A. para la Central Hidroeléctrica El Platanal. El cual tendría una capacidad mayor a 200 MMC, una altura de 220 m y una longitud de espejo de agua de 8 km.

4)- CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN

Para determinar la capacidad que deberán tener las obras de captación y transporte del agua, es necesario trasladar los valores de demanda en m³/mes del proyecto a caudales en m³/s, tal como lo muestra la *Tabla 4.4.7*.

Los valores de la columna Dpi se obtienen de la *Tabla 4.4.2*.

Los valores de la columna Qri son el equivalente en m³/s a la columna Dpi, se obtienen de la fórmula:

$$Qri = Dpi / (60 \times 60 \times 24 \times 30)$$

Como se aprecia en los resultados, el mayor caudal Qr tiene un valor de Q_{rmax} = 23.24 m³/s, correspondiente al mes de marzo del segundo año. Por tanto se recomienda una capacidad de 25 m³/s para las obras de captación y conducción.

Tabla 4.4.7. Caudales requeridos por proyecto

	Dpi (Demanda del proyecto en m3)	Qri (m3/s)
Enero	46364599	17,89
Febrero	52636283	20,31
Marzo	60235675	23,24
Abril	51399270	19,83
Mayo	27902785	10,76
Junio	13232946	5,11
Julio	10256193	3,96
Agosto	7612801	2,94
Septiembre	14719942	5,68
Octubre	17935526	6,92
Noviembre	35170572	13,57
Diciembre	44216537	17,06
Enero	48804841	18,83
Febrero	55142772	21,27
Marzo	56547777	21,82
Abril	51189511	19,75
Mayo	27418121	10,58
Junio	14705487	5,67
Julio	9899947	3,82
Agosto	6846412	2,64
Septiembre	14621150	5,64
Octubre	19375604	7,48
Noviembre	34021207	13,13
Diciembre	38808760	14,97

Fuente: Elaboración propia

El punto tentativo para realizar la captación de aguas para riego se ubica 500 metros aguas abajo de la estación Socsi, casi a la entrada del valle. Desde dicho lugar hacia las Pampas de San Vicente, el agua tendrá que recorrer una distancia de 76 km, de los cuales 31 km corresponderán a un canal de derivación de sección rectangular y con capacidad de $25 \text{ m}^3/\text{s}$, los restantes 45 km corresponden a un canal trapezoidal sobre la cabecera de las Pampas Concón Topará, con capacidad de $25 \text{ m}^3/\text{s}$ que disminuye conforme abastece el agua a las tuberías troncales de riego por goteo.

5)- SISTEMAS DE RIEGO

Los sistemas de riego deberán ser tecnificados, teniendo como ejemplos más conocidos:

Riego por aspersión, eficiencia $n = 0.70$

Riego por goteo, eficiencia $n = 0.90$

Dichos sistemas representan un alto costo inicial, pero en un proyecto con amplio horizonte como el presente, constituyen la mejor alternativa ya que se obtiene una mejor producción, optimizando el recurso agua.

4.4.2 ASPECTOS CUALITATIVOS DEL AGUA DISPONIBLE

El análisis de calidad revela el tipo de agua; bicarbonatada de sodio/calcio, clórica y sulfatada. La conductividad eléctrica y la dureza indican valores bajos en el área de recarga y relativamente altos en la llanura norte y oeste que está contaminada por la evaporación y suelo salino. En pruebas de campo para comprobar la salinidad de las aguas disponibles, se encontraron valores que van desde los $0.93 \text{ mmhos/cm-}25^\circ\text{C}$ hasta los $0.41 \text{ mmhos/cm-}25^\circ\text{C}$, los cuales corresponden a una moderada salinidad, siendo aptas para el riego. Los valores de pH muestran cifras entre 7 y 8 que representan una ligera alcalinidad. La aparición de iones nitratos podría indicar la mezcla de fertilizantes y/o materiales orgánicos.

4.5 EVALUACIÓN PRELIMINAR

4.5.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA

1)- UTILIDAD PARA EL ESTADO

La superficie a ser ocupada por el futuro embalse se estima en 5 026 hectáreas, la empresa propietaria del servicio de agua será la encargada de adquirir dichos territorios, que por su difícil topografía son cotizados al precio

más bajo del mercado: S/. 6 000 por hectárea. En cuanto a las áreas irrigables, al tratarse de tierras desérticas el valor de estos terrenos no supera los S/. 15 000 por hectárea, tal como se aprecia en la *Tabla 4.5.1*

Tabla 4.5.1. Costo de hectáreas en la zona del proyecto

	Número de Has	Costo (S./Ha)	Total (S/.)
Area del embalse	5.026	6.000	30.156.000
Tierras de Cultivo	27.000	15.000	405.000.000
		Total	435.156.000

Fuente: Elaboración propia

Por tanto el Estado recibirá aproximadamente S/. 435 millones, esto por supuesto los beneficios indirectos como impuestos y puestos de trabajo generados por la actividad agrícola.

2)- UTILIDAD PARA LA EMPRESA PROVEEDORA DEL AGUA

En este análisis nos pondremos en el lugar de la empresa propietaria de la presa y por tanto encargada de cobrar por el uso del agua para riego.

A) INGRESO POR VENTA DE AGUA

Se considera que la ganancia de la empresa propietaria de la presa, proviene únicamente de la venta de agua para la zona irrigada. Tal como se aprecia en la *Tabla 4.5.2*.

Tabla 4.5.2. Costo del agua requerida por proyecto

	Número de Has	Costo (S./Ha/mes)	Total mes (S/.)	Total año (S/.)
Agua	27.000	150	4.050.000	48.600.000

Fuente: Elaboración propia

Actualmente el costo del agua en irrigaciones similares del orden de S/. 100 por hectárea al mes, según el MINAG. Sin embargo por tratarse de un proyecto de irrigación de con una venta asegurada no sólo en la capital, sino también en el mercado nacional e internacional, consideraremos una tarifa de S/. 150 por hectárea al mes, lo cual le reportará a la empresa distribuidora del agua ganancias aproximadas de S/. 49 millones mensuales.

B) EGRESOS POR COMPRA DE TERRENO DE EMBALSE

Por tratarse de terrenos con geografía complicada y sin ningún atractivo en especial, consideraremos que tienen el precio más bajo del mercado, es decir, \$ 0.20 por m² (S/. 6 000 por hectárea).

Tabla 4.5.3. Costo de terrenos para embalse

	Número de Ha	Costo (S./Ha)	Total (S/,)
Tierra	5.026	6.000	30.156.000

Fuente: Elaboración propia

En la *Tabla 4.5.3* se puede apreciar que bajo dicha tarifa, la adquisición de dichos terrenos tendrá un costo aproximado de S/. 30 millones.

C) EGRESOS POR OBRAS CIVILES

Para estimar el costo de las obras civiles nos apoyaremos datos proporcionados por CELEPSA, empresa que desarrolla actualmente El Platanal, proyecto integral que comprende generación de energía eléctrica e irrigación en nuestra zona de estudio.

El Platanal tiene planificado que las obras hidroeléctricas asciendan a S/. 810 millones de soles, dentro de dicho monto se encuentra un embalse de 244 MMC (44 MMC más que el propuesto en este informe), el cual satisface nuestros requerimientos. Consideramos que la presa comprende el 50% del total de dicho presupuesto, es decir S/. 405 millones (ver *Tabla 4.5.4*)

En cuanto a las obras de captación y conducción del agua para fines agrícolas, El Platanal tiene proyectadas dichas obras con un presupuesto de S/. 210 millones y una capacidad de 20 m³/s (5 m³/s menos que el propuesto por nuestro informe), que se asemejan a nuestros requerimientos y pueden ser utilizados como valores estimados para dichas obras civiles. Dividiremos dicho monto de la siguiente forma: Bocatoma, S/. 6 millones; Canal de derivación, S/. 90 millones y Canal de conducción, S/. 114 millones (ver *Tabla 4.5.4*)

Además se considera un adicional de S/. 1 millón para obras complementarias.

Tabla 4.5.4. Costo de obras civiles

Obras civiles	Costo (S/.)
Represa de 200 MMC	405.000.000
Bocatoma (25 m ³ /s)	6.000.000
Canal de derivación de 31 km (25 m ³ /s)	90.000.000
Canal de conducción de 45 km (25 m ³ /s)	114.000.000
Obras complementarias	1.000.000
Total	616.000.000

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia, teniendo en cuenta las condiciones descritas en líneas anteriores, las obras civiles tendrán un costo de S/. 616 millones.

D) GASTOS ADMINISTRATIVOS

Se tendrá como personal administrativo 1 Gerente General, 3 asesores contables y 3 asistentes, tal como muestra la *Tabla 4.5.5*.

Tabla 4.5.5. Gastos administrativos

Personal administrativo	#	Salario mensual (S/.)	Salario anual (S/.)	Gratificación (S/.)	Vacaciones (S/.)	Aportaciones (S/.)	CTS (S/.)	Total al año (S/.)
Gerente General	1	4.000	48.000	8.000	4.000	8.000	4.000	72.000
Asesores contables	3	1.500	54.000	9.000	4.500	27.000	4.500	99.000
Asistentes	3	700	25.200	4.200	2.100	12.600	2.100	46.200
Total								217.200

Fuente: Elaboración propia

Los gastos administrativos aproximadamente ascienden a S/. 217 mil anual.

E) GASTOS POR MANO DE OBRA

Se tendrá como personal para la supervisión 3 jefes y 15 inspectores de campo, tal como muestra la *Tabla 4.5.6*

Tabla 4.5.6. Gastos por mano de obra

Mano de obra	#	Salario mensual (S/.)	Salario anual (S/.)	Gratificación (S/.)	Vacaciones (S/.)	Aportaciones (S/.)	CTS (S/.)	Total al año (S/.)
Jefe de inspectores	3	1.200	43.200	7.200	3.600	21.600	3.600	79.200
Inspectores de campo	15	800	144.000	24.000	12.000	360.000	12.000	552.000
							Total	631.200

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia el costo por mano de obra aproximadamente asciende a S/. 631 mil anual.

F) GASTOS OPERATIVOS

Se tendrá como personal para la supervisión 3 jefes y 15 inspectores de campo, ver *Tabla 4.5.7*

Tabla 4.5.7. Gastos operativos

Gastos Operativos	Costo Mensual (S/.)	Total al año (S/.)
Mantenimiento de obras civiles	10.000	120.000
Teléfono	70	840
Luz	50	600
Agua	30	360
Materiales de oficina	30	360
Otros gastos	20	240
Total		122.400

Fuente: Elaboración propia

El costo por mano de obra aproximadamente asciende a S/.122 mil.

G) INGRESOS vs. EGRESOS

Las *Tablas 4.5.8, 4.5.9, 4.5.10, 4.5.11, 4.5.12 y 4.5.13* muestran la diferencia entre los ingresos y egresos de la empresa proveedora del agua durante los 30 primeros años.

Tabla 4.5.8. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 1-5)

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos	Ingreso por agua (S/.)	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	972.000	1.963.440	2.974.709	4.006.203
	Ingreso real por agua (S/.)	48.600.000	49.572.000	50.563.440	51.574.709	52.606.203
Egresos	Tierras (S/.)	-30.156.000				
	Despreciación 0.01% (S/.)	0				
	Egreso real por Obras civiles (S.)	-30.156.000				
	Obras civiles (S/.)	-616.000.000				
	Despreciación 0.01% (S/.)	0	-30.156	-60.342	-90.558	-120.805
	Egreso real por Obras civiles (S.)	-616.000.000	-30.156	-60.342	-90.558	-120.805
	Personal administrativo (S/.)	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200
	Tasa de interés (2%)	0	-4.344	-8.775	-13.294	-17.904
	Egreso real por administración (S/.)	-217.200	-221.544	-225.975	-230.494	-235.104
	Mano de obra	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	-12.624	-25.500	-38.634	-52.031
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-631.200	-643.824	-656.700	-669.834	-683.231
	Gastos operativos (S/.)	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	-2.448	-4.945	-7.492	-10.090
	Egreso real por gastos operativos (S/.)	-122.400	-124.848	-127.345	-129.892	-132.490
IGV 19% de Ingreso real por agua (S/.)	-9.234.000	-9.418.680	-9.607.054	-9.799.195	-9.995.179	
Total Ingresos vs. Egresos	-607.760.800	39.163.104	39.946.366	40.745.293	41.560.199	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	-607.760.800	-568.597.696	-528.651.330	-487.906.037	-446.345.837	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.9. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 6-10)

		AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos	Ingreso por agua (S/.)	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	5.058.327	6.131.494	7.226.123	8.342.646	9.481.499
	Ingreso real por agua (S/.)	53.658.327	54.731.494	55.826.123	56.942.646	58.081.499
Egresos	Tierras (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)					
	Egreso real por Obras civiles (S.)					
	Obras civiles (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)	-151.082	-181.389	-211.726	-242.094	-272.492
	Egreso real por Obras civiles (S.)	-151.082	-181.389	-211.726	-242.094	-272.492
	Personal administrativo (S/.)	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200
	Tasa de interés (2%)	-22.606	-27.402	-32.295	-37.284	-42.374
	Egreso real por administración (S/.)	-239.806	-244.602	-249.495	-254.484	-259.574
	Mano de obra	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200
	Tasa de interés 2% (S/.)	-65.696	-79.634	-93.850	-108.351	-123.142
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-696.896	-710.834	-725.050	-739.551	-754.342
	Gastos operativos (S/.)	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-12.739	-15.442	-18.199	-21.011	-23.879
	Egreso real por gastos operativos (S/.)	-135.139	-137.842	-140.599	-143.411	-146.279
IGV 19% de Ingreso real por agua (S/.)	-10.195.082	-10.398.984	-10.606.963	-10.819.103	-11.035.485	
Total Ingresos vs. Egresos	42.391.403	43.239.231	44.104.016	44.986.096	45.885.818	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	-403.954.434	-360.715.203	-316.611.187	-271.625.090	-225.739.272	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.10. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 11-15)

		AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
Ingresos	Ingreso por agua (S/.)	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	10.643.129	11.827.991	13.036.551	14.269.282	15.526.668
	Ingreso real por agua (S/.)	59.243.129	60.427.991	61.636.551	62.869.282	64.126.668
Egresos	Tierras (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)					
	Egreso real por Obras civiles (S.)					
	Obras civiles (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)	-302.921	-333.380	-363.869	-394.389	-424.939
	Egreso real por Obras civiles (S.)	-302.921	-333.380	-363.869	-394.389	-424.939
	Personal administrativo (S/.)	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200
	Tasa de interés (2%)	-47.566	-52.861	-58.262	-63.771	-69.391
	Egreso real por administración (S/.)	-264.766	-270.061	-275.462	-280.971	-286.591
	Mano de obra	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200
	Tasa de interés 2% (S/.)	-138.229	-153.618	-169.314	-185.325	-201.655
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-769.429	-784.818	-800.514	-816.525	-832.855
	Gastos operativos (S/.)	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-26.805	-29.789	-32.833	-35.937	-39.104
	Egreso real por gastos operativos (S/.)	-149.205	-152.189	-155.233	-158.337	-161.504
IGV 19% de Ingreso real por agua (S/.)	-11.256.194	-11.481.318	-11.710.945	-11.945.164	-12.184.067	
Total Ingresos vs. Egresos	46.803.535	47.739.605	48.694.397	49.668.285	50.661.651	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	-178.935.738	-131.196.132	-82.501.735	-32.833.450	17.828.201	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.11. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 16-20)

		AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
Ingresos	Ingreso por agua (S/.)	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	16.809.201	18.117.385	19.451.733	20.812.708	22.201.023
	Ingreso real por agua (S/.)	65.409.201	66.717.385	68.051.733	69.412.768	70.801.023
Egresos	Tierras (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)					
	Egreso real por Obras civiles (S.)					
	Obras civiles (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)	-455.520	-486.132	-516.774	-547.447	-578.150
	Egreso real por Obras civiles (S.)	-455.520	-486.132	-516.774	-547.447	-578.150
	Personal administrativo (S/.)	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200
	Tasa de interés (2%)	-75.123	-80.969	-86.932	-93.015	-99.219
	Egreso real por administración (S/.)	-292.323	-298.169	-304.132	-310.215	-316.419
	Mano de obra	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200
	Tasa de interés 2% (S/.)	-218.312	-235.302	-252.632	-270.309	-288.339
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-849.512	-866.502	-883.832	-901.509	-919.539
	Gastos operativos (S/.)	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-42.334	-45.629	-48.990	-52.417	-55.914
	Egreso real por gastos operativos (S/.)	-164.734	-168.029	-171.390	-174.817	-178.314
IGV 19% de Ingreso real por agua (S/.)	-12.427.748	-12.676.303	-12.929.829	-13.188.426	-13.452.194	
Total Ingresos vs. Egresos	51.674.884	52.708.382	53.762.549	54.837.800	55.934.556	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	69.503.085	122.211.467	175.974.016	230.811.817	286.746.373	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.12. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 21-25)

		AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25
Ingresos	Ingreso por agua (S/.)	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	23.617.043	25.061.384	26.534.612	28.037.304	29.570.050
	Ingreso real por agua (S/.)	72.217.043	73.661.384	75.134.612	76.637.304	78.170.050
Egresos	Tierras (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)					
	Egreso real por Obras civiles (S.)					
	Obras civiles (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)	-608.884	-639.649	-670.445	-701.271	-732.128
	Egreso real por Obras civiles (S.)	-608.884	-639.649	-670.445	-701.271	-732.128
	Personal administrativo (S/.)	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200
	Tasa de interés (2%)	-105.548	-112.003	-118.587	-125.303	-132.153
	Egreso real por administración (S/.)	-322.748	-329.203	-335.787	-342.503	-349.353
	Mano de obra	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200
	Tasa de interés 2% (S/.)	-306.730	-325.489	-344.622	-364.139	-384.046
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-937.930	-956.689	-975.822	-995.339	-1.015.246
	Gastos operativos (S/.)	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-59.480	-63.118	-66.828	-70.612	-74.473
	Egreso real por gastos operativos (S/.)	-181.880	-185.518	-189.228	-193.012	-196.873
IGV 19% de Ingreso real por agua (S/.)	-13.721.238	-13.995.663	-14.275.576	-14.561.088	-14.852.310	
Total Ingresos vs. Egresos	57.053.247	58.194.312	59.358.199	60.545.363	61.756.270	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	343.799.620	401.993.933	461.352.131	521.897.494	583.653.764	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.13. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 26-30)

		AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
Ingresos	Ingreso por agua (S/.)	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000	48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	31.133.451	32.728.120	34.354.683	36.013.776	37.706.052
	Ingreso real por agua (S/.)	79.733.451	81.328.120	82.954.683	84.613.776	86.306.052
Egresos	Tierras (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)					
	Egreso real por Obras civiles (S.)					
	Obras civiles (S/.)					
	Despreciación 0.01% (S/.)	-763.017	-793.936	-824.885	-855.866	-886.878
	Egreso real por Obras civiles (S.)	-763.017	-793.936	-824.885	-855.866	-886.878
	Personal administrativo (S/.)	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200	-217.200
	Tasa de interés (2%)	-139.140	-146.266	-153.536	-160.950	-168.513
	Egreso real por administración (S/.)	-356.340	-363.466	-370.736	-378.150	-385.713
	Mano de obra	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200	-631.200
	Tasa de interés 2% (S/.)	-404.351	-425.062	-446.187	-467.734	-489.713
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-1.035.551	-1.056.262	-1.077.387	-1.098.934	-1.120.913
	Gastos operativos (S/.)	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400	-122.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-78.410	-82.426	-86.523	-90.701	-94.963
	Egreso real por gastos operativos (S/.)	-200.810	-204.826	-208.923	-213.101	-217.363
IGV 19% de Ingreso real por agua (S/.)	-15.149.356	-15.452.343	-15.761.390	-16.076.618	-16.398.150	
Total Ingresos vs. Egresos	62.991.395	64.251.223	65.536.248	66.846.973	68.183.912	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	646.645.159	710.896.382	776.432.630	843.279.603	911.463.515	

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en las tablas anteriores las utilidades netas en los diez primeros años son del orden de S/. 45 millones al año, del año diez al veinte, son de S/. 50 millones anuales y del año veinte al treinta, se obtiene aproximadamente S/. 60 millones al año. Además en el acumulado de ingresos vs. egresos, se aprecia que la inversión se recupera en el año 15.

3)- UTILIDAD PARA LA EMPRESA AGRÍCOLA

En este análisis vamos a suponer sólo por cuestiones didácticas que es una sola empresa la que adquiere las pampas de Concón Topará, con el objetivo de hacerlas producir, y no un grupo de empresas y agricultores, como se dará en la realidad.

A) INGRESO POR VENTA DE CULTIVOS

La información sobre los rendimientos de cultivos y sus respectivos precios en chacra fueron obtenidos en campo, específicamente en la Agencia Agraria de Cañete. En base a estos datos se elabora la *Tabla 4.5.14* que muestra los ingresos anuales por producción.

Tabla 4.5.14. Ingresos por cultivos

Cultivos	Rendimiento (t/Ha/año)	Precio en chacra (S/./t)	Hectáreas de cultivo	TOTAL AÑO 1 (S/.)	TOTAL AÑO 2 (S/.)	TOTAL AÑO 3 (S/.)	TOTAL AÑO 4 (S/.)	TOTAL AÑO 5 (S/.)	TOTAL AÑO 6 Y EN ADELANTE (S/.)
Melón	12	1500	2.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000
Fresa	30	1000	2.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000
Plátano	15	350	2.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000
Papaya	16	750	2.000		24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000
Uva	6	2250	2.000			27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000
Maracuyá	12	1500	2.000			36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000
Lúcuma	12	3000	2.000					72.000.000	72.000.000
Chirimoya	5	2875	2.000						28.750.000
Guanábana	5	1750	2.000						17.500.000
Lechuga	75	175	3.000	39.375.000	39.375.000	39.375.000	39.375.000	39.375.000	39.375.000
Zanahoria	20	550	3.000	33.000.000	33.000.000	33.000.000	33.000.000	33.000.000	33.000.000
Tomate	80	500	3.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000
Frejol	1,25	1500	3.000	5.625.000	5.625.000	5.625.000	5.625.000	5.625.000	5.625.000
Coliflor	14	375	3.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000
Papa	10	300	3.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000
Habas	1,25	500	3.000	1.875.000	1.875.000	1.875.000	1.875.000	1.875.000	1.875.000
Ajo	8	2500	3.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000
Col	14	250	3.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000
Maíz	3	350	3.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000
Cebolla	40	500	3.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000
Lechuga	75	175	3.000	39.375.000	39.375.000	39.375.000	39.375.000	39.375.000	39.375.000
Camote	15	300	3.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000
Total				517.650.000	541.650.000	604.650.000	604.650.000	676.650.000	722.900.000

Fuente: Elaboración propia

Tal como se aprecia los dos primeros años el ingreso aproximado es de S/. 500 millones anuales, la tendencia de los ingresos es al alza debido a que en esta época la mayoría de los frutales aún no produce, por tanto la mayor parte de estos ingresos provienen de las verduras y hortalizas. En los años 4 y 5 sube a S/. 600 millones anuales porque hay una buena cantidad de frutales dando sus primeras cosechas y finalmente en los años 5 y 6 se puede considerar que las hectáreas ya producen en toda su capacidad llegando a los S/. 700 millones anuales.

B) EGRESOS POR COMPRA DE TIERRAS

Los terrenos a cultivar se cotizarán a S/. 15 000 por hectárea, un precio relativamente bajo por tratarse de extensiones desérticas.

Tabla 4.5.15. Egresos por adquisición de terrenos

	Número de Has	Costo (S./Ha)	Total (S/.)
Tierra	27.000	15.000	405.000.000

Fuente: Elaboración propia

Tal como se observa en la *Tabla 4.5.15* la adquisición de las 27 000 Ha implica un gasto de S/. 400 millones aproximadamente.

C) EGRESOS POR OBRAS CIVILES

Las obras civiles serán una oficina central de aproximadamente 200 m² y almacenes de 2 000 m².

Tabla 4.5.16. Egresos por obras civiles

Obras civiles	Costo (S/.)
Oficina central y mobiliario	150.000
Almacenes	300.000
Total	450.000

Fuente: Elaboración propia

De la *Tabla 4.5.16* se tiene que los egresos por obras civiles ascienden a S/. 450 millones.

D) GASTOS POR PERSONAL ADMINISTRATIVO

Se tendrá como personal administrativo 1 Gerente General, 10 asesores contables y 10 asistentes técnicos, tal como muestra la *Tabla 4.5.17*.

Tabla 4.5.17. Gastos por personal administrativo

Personal administrativo	Cart.	Salario mensual (S/.)	Salario anual (S/.)	Gratificación (S/.)	Vacaciones (S/.)	Aportaciones (S/.)	CTS (S/.)	Total al año (S/.)
Gerente General	1	5.000	60.000	10.000	5.000	10.000	5.000	90.000
Asesores contables	10	1.500	180.000	30.000	15.000	300.000	15.000	540.000
Personal técnico	10	1.500	180.000	30.000	15.000	300.000	15.000	540.000
Total								1.170.000

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia los gastos administrativos aproximadamente ascienden a S/. 1 millón anual

E) GASTOS POR MANO DE OBRA

Se tendrá como mano de obra 1 persona cada 2 Ha permanente, es decir los 365 días del año, y 6 personas extra por hectárea sólo en temporada de cosecha, es decir 32 días al año; finalmente los jornales corresponden al salario actual en este tipo de labores agrícolas (dato tomado en campo), tal como muestra la *Tabla 4.5.18*

Tabla 4.5.18. Gastos por mano de obra

Mano de obra	Días trabajados al año	Personal/Ha	Número de Has	Número de personal	Costo diario (S/.)	Costo anual (S/.)
Personal permanente	365	0,50	27.000	13.500	20	98.550.000
Jornaleros	32	6,00	27.000	162.000	20	103.680.000
Total						202.230.000

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia el costo por mano de obra aproximadamente asciende a S/. 200 millones anual.

F) GASTOS DE ACONDICIONAMIENTO INICIAL

Para habilitar la tierra es necesario empezar por la instalación del sistema de riego por goteo y drenajes, ambos recomendados líneas arriba, continuando con diversas actividades de movimiento de tierras y finalizando con la colocación de una capa de estiércol.

Tabla 4.5.19. Gastos por acondicionamiento inicial

Actividades	Unidad	S/.	gl, kg o Hmaq por Ha	Total por Ha	Cantidad de Ha totales	TOTAL
Instalación de riego por goteo	gl	10000	1	10.000	27.000	270.000.000
Instalación de drenajes	gl	2225	1	2.225		60.075.000
Eliminación de rastrojos	Hmaq	30	30	900		24.300.000
Surcado para riego	Hmaq	30	20	600		16.200.000
Aradura	Hmaq	30	30	900		24.300.000
Gradeo y nivelación	Hmaq	30	50	1.500		40.500.000
Sub-solado	Hmaq	30	30	900		24.300.000
Estiércol	kg	0,12	10000	1.200		32.400.000
					TOTAL	492.075.000

Fuente: MINAG y Tesis "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantación" (Castro Nuñez, UNALM, 2004)

En la *Tabla 4.5.19* se aprecia que el costo de este acondicionamiento inicial que asciende a S/. 490 millones aproximadamente.

G) EGRESOS POR AGUA

La *Tabla 4.5.20* muestra el egreso por concepto de uso del agua, los fundamentos para determinar la tarifa de la misma, se dieron en el capítulo anterior.

Tabla 4.5.20. Egresos por agua

	Número de Has	Costo (S./Ha/mes)	Total mes (S/.)	Total año (S/.)
Agua	27.000	150	4.050.000	48.600.000

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia los egresos en el rubro de agua ascienden a S/. 49 millones aproximadamente.

H) EGRESOS POR FERTILIZACIÓN

El proceso de fertilización del suelo se estima tomando una parcela típica, ubicada cerca al proyecto. Los datos sobre insumos, rendimientos y precios fueron obtenidos en la Tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantación” (Castro Nuñez, 2004) de la Universidad Agraria La Molina. Y se muestran la *Tabla 4.5.21*

Tabla 4.5.21. Costos de fertilización

Fertilizantes	Unidad	Costo (S/.)	kg o lt por Ha	Total por Ha	Cant. Ha	TOTAL (S/.)	
Nitrato de amonio	50 kg	54	200	216	27.000	5.836.666	
Superfosfato triple	50 kg	52	150	156		4.215.370	
Nitrato de potasio	25 kg	48	271	520		14.051.232	
Sulfato de magnesio	50 kg	76	167	254		6.845.472	
Nitrato de calcio	25 kg	80	63	200		5.404.320	
Sett (calcio+boro)	1 lt	22	3	66		1.782.000	
Quelato de zinc	1 kg	28	4	106		2.865.240	
Quelato de boro	1 kg	26	2	57		1.544.400	
Quelato de magnesio	1 kg	29	1	28		767.340	
Klorofila	1 lt	30	5	152		4.090.500	
Fosfato monoamónico	25 kg	86	6	20		538.704	
Sulfato de magnesio	50 kg	55,3	2	2		44.793	
TOTAL							47.986.036

Fuente: Tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantación” (Castro Nuñez, UNALM, 2004)

Se puede observa que el costo por concepto de fertilizantes asciende aproximadamente a S/. 48 millones.

I) EGRESOS POR CONTROL FITOSANITARIO

El control fitosanitario se logra mediante el uso de pesticidas y se estiman mediante, los datos sobre insumos, rendimientos y precios que fueron obtenidos en la Tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantación” (Castro Nuñez, 2004) de la Universidad Agraria La Molina.

Tabla 4.5.22. Egresos por control fitosanitario

Pesticidas	Unidad	Costo (S/.)	kg o lt por Ha	Total por Ha	Cant. Ha	TOTAL (S/.)
Fosetil Aluminio (Aliette)	1 lt	108,61	6,89	748,32	27.000	20.204.718
Febam-76 WDG	1 kg	83	4,04	335,32		9.053.640
Qxidoruro de Cu (Cobox)	1 kg	20	7,5	150,00		4.050.000
Buprofen (Applaud)	1 kg	157,89	0,9	142,10		3.836.727
Sanix (Panci x 4 lt)	1 kg	29	0,85	24,65		665.550
Klorofila	1 lt	30	3	90,00		2.430.000
Adherente (Agral)	1 lt	35	2,32	81,20		2.192.400
Methomilo (Lannate)	1 kg	181,02	1,35	244,38		6.598.179
Torque (Omite)	1 lt	260	1,35	351,00		9.477.000
Endosulfan (Star)	1 lt	45,26	4,28	193,71		5.230.246
Aceite Agrícola Mineral (Triona)	1 lt	17	40	680,00		18.360.000
Cercobin -M x kg	1 kg	145	1,5	217,50		5.872.500
Detergente Agrícola (Phytodean)	1 kg	23	10	230,00		6.210.000
Ox. Fenbutatin (Omite)	1 lt	92,54	2,3	212,84		5.746.734
Mancozeb	1 kg	38	4,95	188,10		5.078.700
Benomylo (Benzomil)	1 kg	350	1,2	420,00		11.340.000
TOTAL						

Fuente: Tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantación” (Castro Nuñez, UNALM, 2004)

Se puede observar que el costo por concepto de pesticidas asciende aproximadamente a S/. 116 millones, ver Tabla 4.5.22.

J) EGRESOS POR CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas se logra mediante el uso de herbicidas y se estiman mediante, los datos sobre insumos, rendimientos y precios que fueron obtenidos en la Tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantación” (Castro Nuñez, 2004) de la Universidad Agraria La Molina.

Tabla 4.5.23. Egresos por control de malezas

Herbicidas	Unidad	Costo (S/.)	kg o lt por Ha	Total por Ha	Cant. Ha	TOTAL
Gramoxena (paraquat)	1 lt	40	4	160	27.000	4.320.000
Goal 2-EC (oxifluorfen)	1 lt	249	2	498		13.446.000
Glyfosato (rondomol)	1 lt	30	9	270		7.290.000
Nitrato de amonio	1 kg	46,55	4	186		5.027.400
Aceite vegetal (triona)	1 lt	13,5	4	54		1.458.000
TOTAL						31.541.400

Fuente: Tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantación” (Castro Nuñez, UNALM, 2004)

Se puede observar que el costo por concepto de herbicidas asciende aproximadamente a S/. 32 millones, ver *Tabla 4.5.23*.

K) EGRESOS POR TRANSPLANTE ENTRE COSECHAS

Finalmente el transplante entre cosechas es un proceso a considerar, el cual comprende actividades de movimiento de tierras y un estercolado inicial.

Tabla 4.5.24. Egresos por transplantes

Actividades	Unidad	Costo (S/.)	Hmaq o kg por Ha	Total por Ha	Cant. Ha rotativas	Transplantes al año	TOTAL (S/.)
Eliminación de rastrojos	Hmaq	30	30	900	300	13	3.510.000
Surcado para riego	Hmaq	30	20	600			2.340.000
Aradura	Hmaq	30	30	900			3.510.000
Grado y nivelación	Hmaq	30	50	1.500			5.850.000
Sub-sofado	Hmaq	30	30	900			3.510.000
Estiércol	kg	0,12	10000	1.200			4.680.000
TOTAL							23.400.000

Fuente: *Elaboración propia*

En la *Tabla 4.5.24* se aprecia que el costo de este transplante y estercolado asciende a S/.24 millones aproximadamente. Los costos son obtenidos a partir de la Tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantación” (Castro Nuñez, 2004) de la Universidad Agraria La Molina.

L) INGRESOS vs. EGRESOS

Las *Tablas 4.5.25, 4.5.26, 4.5.27, 4.5.28, 4.5.29, 4.5.30, 4.5.31, 4.5.32, 4.5.33 y 4.5.34* muestran la diferencia entre los ingresos y egresos de la empresa proveedora del agua.

Como se aprecia en las tablas anteriores las utilidades netas en los diez primeros años son del orden de los S/. 45 millones al año, del año diez al veinte, serán de S/. 50 millones anuales y del año veinte al treinta, obtendrán aproximadamente S/. 60 millones al año. Además en el acumulado de ingresos vs. egresos, se aprecia que la inversión se recupera en el año 15

Tabla 4.5.25. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 1-3)

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	517.650.000	541.650.000	604.650.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	10.833.000	24.427.860
	Ingreso real por cultivos (S/.)	517.650.000	552.483.000	629.077.860
Egresos	Tierras (S/.)	-405.000.000		
	Tasa de interés 2% (S/.)	0		
	Egreso real por Tierras (S/.)	-405.000.000		
	Obras civiles (S/.)	-450.000		
	Depreciación 0.01% (S/.)	0	-450	-900
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-450.000	-450	-900
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	0	-23.400	-47.268
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.170.000	-1.193.400	-1.217.268
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	-4.044.600	-8.170.092
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-202.230.000	-206.274.600	-210.400.092
	Acondicionamiento inicial (S/.)	-492.075.000		
	Tasa de interés 2% (S/.)	0		
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)	-492.075.000		
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	-972.000	-1.963.440
	Egreso real por agua (S/.)	-48.600.000	-49.572.000	-50.563.440
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	-959.721	-1.938.636
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-48.945.757	-49.924.672
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	-2.326.928	-4.700.394
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-118.673.322	-121.046.788
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	-630.828	-1.274.273
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-32.172.228	-32.815.673
	Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	0	-468.000	-945.360
	Egreso real por Transplantes (S/.)	-23.400.000	-23.868.000	-24.345.360
IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-98.353.500	-104.971.770	-119.524.793	
Total Ingresos vs. Egresos		-949.502.330	-33.188.527	19.238.873
Acumulado Ingresos vs. Egresos		-949.502.330	-982.690.857	-963.451.983

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.26. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 4-6)

		AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	604.650.000	676.650.000	722.900.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	37.009.417	55.777.721	75.240.013
	Ingreso real por cultivos (S/.)	641.659.417	732.427.721	798.140.013
Egresos	Tierras (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Tierras (S/.)			
	Obras civiles (S/.)			
	Depreciación 0.01% (S/.)	-1.351	-1.803	-2.255
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-1.351	-1.803	-2.255
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	-71.613	-96.446	-121.775
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.241.613	-1.266.446	-1.291.775
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-12.378.094	-16.670.256	-21.048.261
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-214.608.094	-218.900.256	-223.278.261
	Acondicionamiento inicial (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)			
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-2.974.709	-4.006.203	-5.058.327
	Egreso real por agua (S/.)	-51.574.709	-52.606.203	-53.658.327
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	-2.937.129	-3.955.593	-4.994.425
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-50.923.166	-51.941.629	-52.980.461
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	-7.121.330	-9.590.685	-12.109.426
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-123.467.724	-125.937.078	-128.455.820
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-1.930.586	-2.600.026	-3.282.854
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-33.471.986	-34.141.426	-34.824.254
Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000	
Tasa de interés 2% (S/.)	-1.432.267	-1.928.913	-2.435.491	
Egreso real por Transplantes (S/.)	-24.832.267	-25.328.913	-25.835.491	
IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-121.915.289	-139.161.267	-151.646.602	
Total Ingresos vs. Egresos	19.623.218	83.142.701	126.166.767	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	-943.828.766	-860.686.064	-734.519.297	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.27 Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 7-9)

		AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	722.900.000	722.900.000	722.900.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	91.202.813	107.484.869	124.092.567
	Ingreso real por cultivos (S/.)	814.102.813	830.384.869	846.992.567
Egresos	Tierras (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Tierras (S/.)			
	Obras civiles (S/.)			
	Depreciación 0.01% (S/.)	-2.707	-3.159	-3.613
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-2.707	-3.159	-3.613
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	-147.610	-173.962	-200.841
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.317.610	-1.343.962	-1.370.841
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-25.513.826	-30.068.703	-34.714.677
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-227.743.826	-232.298.703	-236.944.677
	Acondicionamiento inicial (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)			
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-6.131.494	-7.226.123	-8.342.646
	Egreso real por agua (S/.)	-54.731.494	-55.826.123	-56.942.646
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	-6.054.034	-7.134.836	-8.237.253
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-54.040.071	-55.120.872	-56.223.289
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	-14.678.543	-17.299.041	-19.971.950
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-131.024.936	-133.645.435	-136.318.344
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-3.979.339	-4.689.754	-5.414.377
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-35.520.739	-36.231.154	-36.955.777
	Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-2.952.201	-3.479.245	-4.016.830
	Egreso real por Transplantes (S/.)	-26.352.201	-26.879.245	-27.416.830
IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-154.679.534	-157.773.125	-160.928.588	
Total Ingresos vs. Egresos	128.689.695	131.263.090	133.887.962	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	-605.829.602	-474.566.512	-340.678.550	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.28. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 10-12)

		AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	722.900.000	722.900.000	722.900.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	141.032.418	158.311.066	175.935.288
	Ingreso real por cultivos (S/.)	863.932.418	881.211.066	898.835.288
Egresos	Tierras (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Tierras (S/.)			
	Obras civiles (S/.)			
	Depreciación 0.01% (S/.)	-4.066	-4.520	-4.975
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-4.066	-4.520	-4.975
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	-228.258	-256.223	-284.748
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.398.258	-1.426.223	-1.454.748
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-39.453.570	-44.287.242	-49.217.586
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-241.683.570	-246.517.242	-251.447.586
	Acondicionamiento inicial (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)			
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-9.481.499	-10.643.129	-11.827.991
	Egreso real por agua (S/.)	-58.081.499	-59.243.129	-60.427.991
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	-9.361.719	-10.508.674	-11.678.568
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-57.347.755	-58.494.710	-59.664.605
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	-22.698.317	-25.479.211	-28.315.723
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-139.044.711	-141.825.605	-144.662.117
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-6.153.493	-6.907.391	-7.676.366
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-37.694.893	-38.448.791	-39.217.766
	Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-4.565.166	-5.124.469	-5.694.959
	Egreso real por Transplantes (S/.)	-27.965.166	-28.524.469	-29.094.959
IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-164.147.159	-167.430.103	-170.778.705	
Total Ingresos vs. Egresos		136.565.340	139.296.274	142.081.836
Acumulado Ingresos vs. Egresos		-204.113.210	-64.816.935	77.264.900

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.29. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 13-15)

		AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	722.900.000	722.900.000	722.900.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	193.911.993	212.248.233	230.951.198
	Ingreso real por cultivos (S/.)	916.811.993	935.148.233	953.851.198
Egresos	Tierras (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Tierras (S/.)			
	Obras civiles (S/.)			
	Depreciación 0.01% (S/.)	-5.430	-5.885	-6.341
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-5.430	-5.885	-6.341
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	-313.843	-343.520	-373.790
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.483.843	-1.513.520	-1.543.790
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-54.246.538	-59.376.069	-64.608.190
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-256.476.538	-261.606.069	-266.838.190
	Acondicionamiento inicial (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)			
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-13.036.551	-14.269.282	-15.526.668
	Egreso real por agua (S/.)	-61.636.551	-62.869.282	-64.126.668
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	-12.871.860	-14.089.018	-15.330.519
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-60.857.897	-62.075.055	-63.316.556
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	-31.208.965	-34.160.073	-37.170.202
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-147.555.359	-150.506.467	-153.516.596
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-8.460.722	-9.260.764	-10.076.807
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-40.002.122	-40.802.164	-41.618.207
	Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-6.276.858	-6.870.395	-7.475.803
Egreso real por Transplantes (S/.)	-29.676.858	-30.270.395	-30.875.803	
IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-174.194.279	-177.678.164	-181.231.728	
Total Ingresos vs. Egresos	144.923.117	147.821.232	150.777.319	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	222.188.017	370.009.249	520.786.568	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.30. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 16-18)

		AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	722.900.000	722.900.000	722.900.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	250.028.222	269.486.786	289.334.522
	Ingreso real por cultivos (S/.)	972.928.222	992.386.786	1.012.234.522
Egresos	Tierras (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Tierras (S/.)			
	Obras civiles (S/.)			
	Depreciación 0.01% (S/.)	-6.797	-7.254	-7.712
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-6.797	-7.254	-7.712
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	-404.666	-436.159	-468.282
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.574.666	-1.606.159	-1.638.282
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-69.944.954	-75.388.453	-80.940.822
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-272.174.954	-277.618.453	-283.170.822
	Acondicionamiento inicial (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)			
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-16.809.201	-18.117.385	-19.451.733
	Egreso real por agua (S/.)	-65.409.201	-66.717.385	-68.051.733
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	-16.596.851	-17.888.508	-19.205.999
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-64.582.887	-65.874.545	-67.192.035
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	-40.240.534	-43.372.272	-46.566.646
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-156.586.928	-159.718.666	-162.913.040
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-10.909.172	-11.758.183	-12.624.175
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-42.450.572	-43.299.583	-44.165.575
	Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-8.093.319	-8.723.185	-9.365.649
	Egreso real por Transplantes (S/.)	-31.493.319	-32.123.185	-32.765.649
	IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-184.856.362	-188.553.489	-192.324.559
	Total Ingresos vs. Egresos	153.792.536	156.868.065	160.005.115
	Acumulado Ingresos vs. Egresos	674.579.103	831.447.169	991.452.283

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.31. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 19-21)

		AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	722.900.000	722.900.000	722.900.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	309.579.212	330.228.797	351.291.373
	Ingreso real por cultivos (S/.)	1.032.479.212	1.053.128.797	1.074.191.373
Egresos	Tierras (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Tierras (S/.)			
	Obras civiles (S/.)			
	Depreciación 0.01% (S/.)	-8.169	-8.627	-9.086
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-8.169	-8.627	-9.086
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	-501.048	-534.469	-568.558
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.671.048	-1.704.469	-1.738.558
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-86.604.239	-92.380.923	-98.273.142
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-288.834.239	-294.610.923	-300.503.142
	Acondicionamiento inicial (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)			
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-20.812.768	-22.201.023	-23.617.043
	Egreso real por agua (S/.)	-69.412.768	-70.801.023	-72.217.043
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	-20.549.840	-21.920.557	-23.318.689
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-68.535.876	-69.906.594	-71.304.726
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	-49.824.907	-53.148.333	-56.538.227
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-166.171.301	-169.494.727	-172.884.621
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-13.507.486	-14.408.464	-15.327.461
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-45.048.886	-45.949.864	-46.868.861
	Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-10.020.962	-10.689.381	-11.371.169
	Egreso real por Transplantes (S/.)	-33.420.962	-34.089.381	-34.771.169
IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-196.171.050	-200.094.471	-204.096.361	
Total Ingresos vs. Egresos	163.204.913	166.468.717	169.797.805	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	1.154.657.197	1.321.125.914	1.490.923.719	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.32. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 22-24)

		AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	722.900.000	722.900.000	722.900.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	372.775.200	394.688.704	417.040.478
	Ingreso real por cultivos (S/.)	1.095.675.200	1.117.588.704	1.139.940.478
Egresos	Tierras (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Tierras (S/.)			
	Obras civiles (S/.)			
	Depreciación 0.01% (S/.)	-9.545	-10.005	-10.465
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-9.545	-10.005	-10.465
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	-603.330	-638.796	-674.972
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.773.330	-1.808.796	-1.844.972
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-104.283.205	-110.413.469	-116.666.338
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-306.513.205	-312.643.469	-318.896.338
	Acondicionamiento inicial (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)			
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-25.061.384	-26.534.612	-28.037.304
	Egreso real por agua (S/.)	-73.661.384	-75.134.612	-76.637.304
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	-24.744.784	-26.199.400	-27.683.109
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-72.730.820	-74.185.436	-75.669.145
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	-59.995.920	-63.522.766	-67.120.149
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-176.342.313	-179.869.160	-183.466.543
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-16.264.838	-17.220.963	-18.196.210
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-47.806.238	-48.762.363	-49.737.610
	Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-12.066.592	-12.775.924	-13.499.443
	Egreso real por Transplantes (S/.)	-35.466.592	-36.175.924	-36.899.443
IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-208.178.288	-212.341.854	-216.588.691	
Total Ingresos vs. Egresos	173.193.484	176.657.085	180.189.967	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	1.664.117.203	1.840.774.288	2.020.964.254	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.33. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 25-27)

		AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	722.900.000	722.900.000	722.900.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	439.839.288	463.094.073	486.813.955
	Ingreso real por cultivos (S/.)	1.162.739.288	1.185.994.073	1.209.713.955
Egresos	Tierras (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Tierras (S/.)			
	Obras civiles (S/.)			
	Depreciación 0.01% (S/.)	-10.925	-11.386	-11.847
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-10.925	-11.386	-11.847
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	-711.872	-749.509	-787.899
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.881.872	-1.919.509	-1.957.899
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-123.044.265	-129.549.750	-136.185.345
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-325.274.265	-331.779.750	-338.415.345
	Acondicionamiento inicial (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)			
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-29.570.050	-31.133.451	-32.728.120
	Egreso real por agua (S/.)	-78.170.050	-79.733.451	-81.328.120
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	-29.196.492	-30.740.142	-32.314.666
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-77.182.528	-78.726.179	-80.300.702
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	-70.789.480	-74.532.197	-78.349.769
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-187.135.874	-190.878.591	-194.696.163
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-19.190.963	-20.205.610	-21.240.550
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-50.732.363	-51.747.010	-52.781.950
	Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-14.237.432	-14.990.180	-15.757.984
	Egreso real por Transplantes (S/.)	-37.637.432	-38.390.180	-39.157.984
IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-220.920.465	-225.338.874	-229.845.651	
Total Ingresos vs. Egresos	183.793.515	187.469.143	191.218.292	
Acumulado Ingresos vs. Egresos	2.204.757.769	2.392.226.912	2.583.445.204	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5.34. Diferencia entre Ingresos y Egresos (Años 28-30)

		AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
Ingresos	Ingreso por cultivos (S/.)	722.900.000	722.900.000	722.900.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	511.008.234	535.686.399	560.858.127
	Ingreso real por cultivos (S/.)	1.233.908.234	1.258.586.399	1.283.758.127
Egresos	Tierras (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Tierras (S/.)			
	Obras civiles (S/.)			
	Depreciación 0.01% (S/.)	-12.309	-12.772	-13.234
	Egreso real por Obras civiles (S/.)	-12.309	-12.772	-13.234
	Personal administrativo (S/.)	-1.170.000	-1.170.000	-1.170.000
	Tasa de interés (2%)	-827.057	-866.998	-907.738
	Egreso real por Administración (S/.)	-1.997.057	-2.036.998	-2.077.738
	Mano de obra	-202.230.000	-202.230.000	-202.230.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-142.953.652	-149.857.325	-156.899.072
	Egreso real por mano de obra (S/.)	-345.183.652	-352.087.325	-359.129.072
	Acondicionamiento inicial (S/.)			
	Tasa de interés 2% (S/.)			
	Egreso real por Acond. Inicial (S/.)			
	Agua (S/.)	-48.600.000	-48.600.000	-48.600.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-34.354.683	-36.013.776	-37.706.052
	Egreso real por agua (S/.)	-82.954.683	-84.613.776	-86.306.052
	Fertilizantes (S/.)	-47.986.036	-47.986.036	-47.986.036
	Tasa de interés 2% (S/.)	-33.920.680	-35.558.814	-37.229.711
	Egreso real por Fertilizantes (S/.)	-81.906.716	-83.544.851	-85.215.748
	Pesticidas (S/.)	-116.346.394	-116.346.394	-116.346.394
	Tasa de interés 2% (S/.)	-82.243.692	-86.215.494	-90.266.732
	Egreso real por Pesticidas (S/.)	-198.590.086	-202.561.888	-206.613.126
	Control de malezas (S/.)	-31.541.400	-31.541.400	-31.541.400
	Tasa de interés 2% (S/.)	-22.296.189	-23.372.941	-24.471.228
	Egreso real por Control de malezas (S/.)	-53.837.589	-54.914.341	-56.012.628
	Transplante entre cosechas (S/.)	-23.400.000	-23.400.000	-23.400.000
	Tasa de interés 2% (S/.)	-16.541.144	-17.339.966	-18.154.766
	Egreso real por Transplantes (S/.)	-39.941.144	-40.739.966	-41.554.766
IGV 19% de Ingreso real por cultivos (S/.)	-234.442.564	-239.131.416	-243.914.044	
Total Ingresos vs. Egresos		195.042.433	198.943.065	202.921.719
Acumulado Ingresos vs. Egresos		2.778.487.637	2.977.430.702	3.180.352.421

Fuente: Elaboración propia

4.5.2 EVALUACIÓN SOCIAL

Movilización de poblaciones

Se deberá expropiar y entregar tierras en reemplazo a los pobladores que habiten en el área que embalsará la presa, así como a las involucradas con las líneas de conducción del agua. Además será necesario también reubicar la fauna propia de dichos territorios.

Polo de desarrollo

En agricultura es necesaria la mano de obra en actividades como la siembra, cosecha y otras, además se precisa de vigilantes, almaceneros, estos puestos de trabajo serán cubiertos por personal de la zona, los cuales se beneficiarán con leyes sociales. Por tanto el distrito deberá contar con un plan de expansión urbana que considere las futuras migraciones, ya sea las producidas por el alto desarrollo que alcanzará la zona, probablemente pobladores provenientes de la sierra sur, así como los habitantes de la zona, que serán desplazados por el embalse.

Generación de divisas para el país

Por tratarse en parte de un proyecto que podría ingresar en los mercados internacionales, los ingresos generados por la exportación del producto, generan divisas para el país, contribuyendo en su desarrollo. El producto destinado al mercado exterior es de calidad superior referente a los competidores, cumpliendo con las exigencias del mercado, así como se tendrá énfasis en la puntualidad de las entregas, estandarizando la calidad del producto y manteniendo en alto la imagen del Perú en el mercado mundial.

Desarrollo de la zona

El proyecto a seguir tendrá un efecto multiplicador de generación de actividades, tales como el tratamiento post-cosecha, proveedores de insumos, transporte, embalaje, mantenimiento de maquinarias y equipos y adquisición de equipos y otros servicios. Además el proyecto tiene un gran horizonte de vida (200 años en promedio), lo cual hace que estos beneficios sean permanentes ocasionando de esta manera el desarrollo sostenible del distrito.

Incremento de áreas agrícolas

La actividad agrícola en la zona es incipiente, es decir algunas tierras no están siendo trabajadas, existiendo en los alrededores algunos fundos recién implementados, por lo tanto el proyecto favorece al incremento de la agricultura en la zona. Además en el proceso de adquisición de terrenos se deberá dar

preferencia a los cañetanos, para promover el desarrollo empresarial propio de la zona.

4.5.3 IMPACTO AMBIENTAL

Contaminación de suelo

La producción se puede ver muy afectada tras el ataque de microorganismos que le producen enfermedades o por la vegetación adventicia que compite por el agua y los nutrientes. La aplicación de fertilizantes, pesticidas y herbicidas que podría contaminar el medio ambiente, ya que en su composición comprenden nitratos, fosfatos y otros elementos.

Por eso las recomendaciones para la aplicación de fertilizantes deberá provenir de asesores competentes y calificados que posean una certificación nacional apropiada. Donde no sea posible contar con este personal, se deberán desarrollar los pertinentes cursos de formación sobre la materia. Los productores y los asesores tendrán que poder demostrar competencia y conocimientos.

Contaminación de las aguas subterráneas

Las aguas subterráneas sufren una filtración que será mayor o menor según la calidad del terreno que atraviesen en su descenso y el grosor de la capa filtrante. Pero el agua subterránea puede también arrastrar sustancias extrañas que encuentra en las zonas por donde discurre, así como residuos químicos, microorganismos provenientes de la superficie de la tierra, etc.

La cantidad y el momento de aplicación deberán ser considerados y adecuados para obtener el máximo beneficio y minimizar pérdidas, se tiene que evitar cualquier aplicación de nitratos que exceda a los límites nacionales o internacionales o que pueda resultar en la contaminación de aguas subterráneas. Las cantidades de nitratos a aplicar deberán ser calculadas de acuerdo a un plan de balance de nitrógeno.

Contaminación por residuos sólidos

Se generan residuos sólidos de muchos tipos como plásticos (envases de pesticidas y fertilizantes), vidrios, papel y orgánicos.

Todos los posibles productos de desechos se deberán identificar dentro de todas las áreas del fundo, por ejemplo, papel, cartón plásticos, desechos de la cosecha, aceite, lana de roca y otros substratos. Todas las fuentes posibles de contaminación se deben identificar, por ejemplo: pesticidas, aceite, carburante, ruido, luz, desechos, efluentes domésticos, etc.

Una vez identificados los residuos y contaminantes, se debe desarrollar e implementar un plan para reducir los desechos y, cuando sea posible, evitar el uso de vertederos incineradoras. Los residuos orgánicos de la cosecha pueden ser compostados en el fundo y reutilizados como enmienda orgánica cuando no haya riesgo de contaminación.

Contaminación a los trabajadores del campo

Esto se debe al contacto directo en la aplicación de fertilizantes y pesticidas, debido a los componentes mencionados anteriormente. Estos controladores químicos producen variados efectos en la salud humana y al ser dispersados al aire se potencian según su composición de base, lo que hace que el peligro a las intoxicaciones a corto y largo plazo sea mayor. La utilización de pesticidas y otros productos químicos ofrecen a las personas que están en contacto directo efectos importantes en el desmejoramiento de su calidad de vida.

Los trabajadores que manejan y aplican los pesticidas tienen que estar adecuadamente formados y tienen que recibir las instrucciones claras por escrito o en símbolos sobre la localización, dosificación y técnica de aplicación requerida.

Los trabajadores tienen que estar equipados con ropas de protección adecuadas de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta y el riesgo a la salud que implique el producto fitosanitario a aplicar. Los productores tienen que demostrar el cumplimiento de las instrucciones de la etiqueta de manera exacta. Todo el personal que maneja o usa fitosanitarios tiene que recibir la formación oportuna, al igual que toda la gente que trabaja con equipamiento peligroso o complejo. La formación que ha recibido cada empleado debe registrarse. El personal con formación en primeros auxilios debe estar presente tanto en el campo como en los almacenes. Tiene que existir un protocolo de actuación para casos de emergencia y las instrucciones tienen que ser entendidas con claridad por todos los trabajadores.

Para fomentar la salud de los trabajadores, aquel personal que lleve a cabo aplicaciones de pesticidas en el fundo, tendrá que recibir chequeos de salud con regularidad según las indicaciones de los códigos locales en prácticas.

El personal deberá recibir la información básica sobre la higiene necesaria para tratar con productos frescos. Para evitar establecer un foco de proliferación de plagas y enfermedades, las instalaciones deben tener señalizadas con claridad cuál es el lugar al que deben ir desechos y residuos, así como una provisión para su eliminación. Todos los embalajes permanentes y lugares de

almacenamiento tienen que contar con medidas adecuadas de control de plagas (incluyendo roedores), especialmente en las áreas en las que se maneja, almacena o empaqueta alimentos y en lugares de almacenamiento de pesticidas y fertilizantes.

4.5.4 MITIGACIÓN DE DESASTRES

Sismos

Al tratarse de zonas altamente sísmicas, las obras civiles deben ser diseñadas para resistir no sólo las cargas de servicio sino también fuerzas sísmicas. Los canales de concreto serán diseñados utilizando las indicaciones del Reglamento Nacional y la represa, por tratarse de una estructura especial, proyectada para una gran vida útil y cuyo colapso podría causar enormes daños materiales y personales, se diseñará por especialistas, basados en detallados estudios de suelo y con altos factores de seguridad

Tsunamis

Con la altura de ola estimada, para el litoral de la ciudad de San Vicente, hay probabilidad de que las aguas entren a 0.60 Km tierra adentro, asumiendo una topografía con pendiente homogénea. Considerando el rodamiento de las olas el ingreso puede llegar hasta 1 Km. Las aguas del mar se encuentran aproximadamente a 2 km de nuestro proyecto en las zonas más cercanas al mismo por lo cual no existe riesgo de inundación

Huaycos

La topografía llana y poco accidentada de nuestro proyecto reduce el riesgo de huaycos, además de contar con el antecedente favorable de que nunca se hayan registrado deslizamientos en la zona. En cuanto a las partes altas que involucran al embalse y los sistemas de conducción, se tomarán medidas de seguridad como controles permanentes de sedimentación en la presa y canales cubiertos en los tramos más peligrosos.

Desbordes

Teniendo en cuenta que el proyecto tiene como objetivo regular las aguas del río Cañete, se deduce que el riesgo de desbordes es mínimo ya que en tiempo de mayores avenidas las aguas serán embalsadas y descargadas gradualmente con fines agrícolas. La regulación del agua con el proyecto disminuirá el riesgo de inundaciones de tierras agrícolas, y la destrucción de puentes y carreteras, que ocurren sobre todo en la parte baja del valle en los años de lluvias excesivas, producidas por fenómenos como El Niño o similares.

Erosión

Aunque los vientos en la zona no son relativamente fuertes, se recomendará plantar árboles alrededor de los sembríos bajos, es decir hortalizas, para protegerlos, puesto que estos son los más vulnerables a la erosión eólica.

Para prevenir la erosión hídrica se debe mantener un buen nivel de materia orgánica, asegurando una buena estructura y aumentando la resistencia del suelo a dicha erosión. Además el suelo debe estar protegido por una cubierta vegetal viva ó muerta (rastros) que impida el impacto de la lluvia y que controle el escurrimiento del agua. Para el control de la erosión se aplica el cultivo en contorno, cortando la dirección de la pendiente y construyendo pequeñas terrazas de tierra, que frenan la velocidad del agua, permitiendo que esta se infiltre en el suelo.

CONCLUSIONES

Siendo el área total del distrito 50 000 Ha, de las cuales sólo 10 000 son cultivadas, existiendo 40 000 Ha de terrenos eriazos. Dentro de este grupo se encuentran las pampas de Concón Topará, con 27 000 Ha que por su topografía llana podrían ser aprovechadas para la agricultura, de éstas, según estudios, 18 000 son aptas para cultivos, mientras que las restantes 9 000 necesitan un tratamiento especial para poder serlo.

No es posible utilizar las aguas subterráneas para el riego ya que estas se encuentran a 80 m de profundidad y resultaría muy costosa su extracción.

De los 53 ríos de la costa, el río Cañete es el segundo en caudal, en tamaño de cuenca, en potencial agrícola e hidroeléctrico, superado sólo por el río Santa. Por tanto el río Cañete es superior en potencial a ríos en donde ya se han hecho obras hidroeléctricas, reservorios e irrigaciones.

El gran problema del río Cañete es su estacionalidad, ya que si bien tiene una gran oferta hídrica, el 70% de las aguas que trae corresponden a sólo 4 meses: de diciembre a marzo, presentando el resto del año un caudal mínimo.

Para poder hacer posible la agricultura en las pampas de Concón Topará, es necesario la construcción de obras que regulen el caudal del río Cañete, ya que la mayor restricción está relacionada con la disponibilidad de los recursos hídricos.

El principal objetivo del proyecto es brindar puestos de trabajo a los pobladores de la zona y también de regiones cercanas que no han alcanzado un buen nivel de vida. Además el gobierno debe velar por los derechos laborales de la mano de obra que emplearán las empresas productoras.

Se determina que la empresa encargada de la venta del agua recuperará su inversión en 15 años, con ingresos anuales aproximados de S/. 50 millones. La empresa productora recuperará su inversión en 12 años, con ingresos anuales aproximados de S/.150 millones. Es evidente que si se tratará de un proyecto integral que contemple el aprovechamiento de estas aguas con fines energéticos,

tal como se plantea en el proyecto El Platanal, las ganancias mensuales se incrementarían y por tanto se recuperaría más rápidamente la inversión.

La tendencia mundial hacia el consumo de frutas y verduras favorece a la agroexportación, con la gran ventaja de que San Vicente se encuentra cerca de la capital, es decir tiene acceso a muelles y aeropuertos para la comercialización de sus productos al exterior, sin descontar la posibilidad de que Cañete pueda contar en el futuro con su propio puerto.

RECOMENDACIONES

Lo mejor sería adjudicar los territorios a empresas que demuestren tener la suficiente solvencia para poder sobrellevar los primeros 12 años de operación, pasados los cuales, las ganancias se elevarán considerablemente.

Es necesario realizar obras complementarias que potencien el proyecto como mejores sistemas de riego, presas de regulación, etc. Muy a parte de carreteras, puentes, puertos, etc. que servirán para acercar los productos agrícolas a los consumidores.

Se recomienda tomar en cuenta un plan de expansión urbana que contemple la probable migración de personas, puesto que nuestro proyecto necesitara una fuerza laboral aproximada de 35 000 personas permanentes y 160 000 por temporadas.

Coordinar una adecuada programación de cultivos que vaya de acuerdo con los recursos disponibles y las exigencias del mercado, la cual debe ser elaborada por expertos en temas agrícolas y con el compromiso de ser respetada por los distintos agricultores que se desarrollarán en el proyecto.

Incorporación de instituciones bancarias con programas de crédito destinadas específicamente a promover el desarrollo agrario, esto se traducirá en una mejora en la calidad de las cosechas, una mayor productividad y una mejor capacidad de negociación.

BIBLIOGRAFIA

- Castro Nuñez, José “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantación”, Universidad Agraria La Molina, 2004.
- INDECI – PNUD, “Mapa de peligros, plan de usos ente desastres y medidas de mitiagción de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial”, 2008, Cañete
- INEI, “Censo Nacional 1993: X de Población y V de vivienda”, Lima, 1993.
- INEI, “Censo Nacional 2005: XI de Población y VI de vivienda”, Lima 2007.
- INEI, “Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de vivienda”, Lima 2007.
- INEI, “Provincias de Lima - Compendio Estadístico 2007”, Lima 2008
- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAÑETE, “Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Cañete 2008 – 2021”, Cañete, 2008