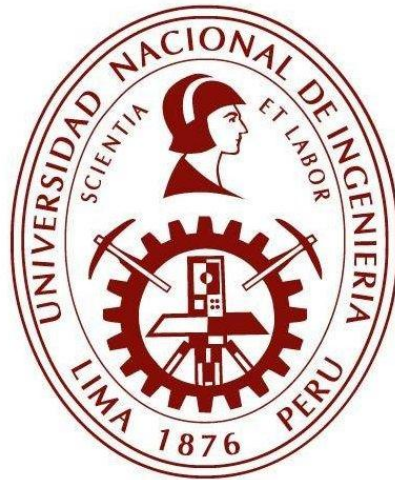


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL CANAL  
MARÍA ANGOLA EN EL DISTRITO DE IMPERIAL -  
CAÑETE”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**ELABORADO POR**

**RICHARD PAUL HUATUCO CORNEJO**

**ASESOR**

**Ing. JOSE ENRIQUE MILLONES OLANO**

**LIMA- PERÚ**

**2020**

A mis padres que siempre  
estuvieron en cada  
logro, a mis hermanos por su  
apoyo y aliento  
incondicional y sobre todo a  
Dios por estar siempre  
en cada momento de mi vida.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT .....	5
PRÓLOGO .....	7
LISTA DE TABLAS.....	8
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS .....	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	13
<b>1.1. GENERALIDADES.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2. ANTECEDENTES REFERENCIALES.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3. PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4. OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5. DESARROLLO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>18</b>
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	20
<b>2.1. GENERALIDADES.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. MARCO LEGAL .....</b>	<b>20</b>
2.2.1. Normas Generales.....	20
2.2.2. Normas Específicas .....	24
<b>2.3. MARCO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>30</b>
2.3.1. Gobierno nacional.....	30
2.3.2. Gobierno regional .....	32
2.3.3. Gobierno local .....	32
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	33
<b>3.1. OBJETIVO DEL PROYECTO.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>33</b>
3.3.1. Ubicación geográfica.....	36
<b>3.4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA .....</b>	<b>37</b>
3.4.1. Condiciones actuales .....	37
3.4.2. Área beneficiada .....	42
3.4.3. Detalles técnicos.....	42
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LA LINEA BASE AMBIENTAL .....	43
<b>4.1. DISTRITO DE IMPERIAL .....</b>	<b>43</b>
4.1.1. Aspectos hidrológicos del distrito de Imperial Cañete .....	48
4.1.2. Aspectos de los Suelos y Capacidad de uso .....	49
4.1.3. Aspectos terrestres del distrito del Imperial Cañete .....	51
<b>4.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE FÍSICO .....</b>	<b>58</b>

<b>4.2.1. Topografía y ubicación geográfica</b> .....	58
<b>4.2.2. Hidrología y drenaje</b> .....	60
<b>4.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO</b> .....	68
<b>4.3.1. Ecología</b> .....	68
<b>4.3.2. Flora y fauna</b> .....	69
<b>4.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIO-ECONÓMICO</b> .....	69
<b>4.4.1. Demografía</b> .....	69
<b>4.4.2. Actividades socio-económicas</b> .....	73
<b>4.4.3. Servicios básicos</b> .....	76
<b>4.5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE CULTURAL</b> .....	78
<b>4.5.1. Festividades</b> .....	79
<b>CAPÍTULO V: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS     AMBIENTALES</b> .....	80
<b>5.1. GENERALIDADES</b> .....	80
<b>5.2. METODOLOGÍA</b> .....	80
<b>5.3. SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES INTERACTUANTES</b> .....	100
<b>5.4. ACTIVIDADES QUE PODRÍAN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	107
<b>CAPÍTULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b> .....	108
<b>6.1. ASPECTOS GENERALES</b> .....	108
<b>6.2. OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b> .....	108
<b>6.2.1. Objetivos Generales</b> .....	108
<b>6.2.2. Objetivos Específicos</b> .....	109
<b>6.3. PROGRAMA CORRECTIVO-PREVENTIVO</b> .....	109
<b>6.3.1 Etapa de Construcción</b> .....	109
<b>6.3.2. Etapa de cierre</b> .....	114
<b>6.4. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y/O MONITOREO AMBIENTAL</b> ....	114
<b>6.4.1. Objetivos</b> .....	115
<b>6.5. Programa de Educación y Capacitación Ambiental</b> .....	118
<b>CONCLUSIONES</b> .....	125
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	126
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	127

## RESUMEN

En la presente tesis se ha desarrollado la evaluación del impacto ambiental del proyecto de revestimiento de concreto del canal María Angola en el distrito de Imperial de la ciudad de Cañete. El tramo que corresponde al proyecto es desde la progresiva 00+000.00 Km a la progresiva 08+949.82 Km Se ha tomado como punto de partida la bocatoma Fortaleza en el rio Cañete. Actualmente el canal se encuentra en una situación muy crítica debido a la excesiva contaminación por residuos sólidos así también por las altas pérdidas de carga producto de las características actuales de suelo del Canal.

Por esta razón, se propone la evaluación de impacto ambiental que mitigará y reducirá los posibles impactos negativos producto del desarrollo de este proyecto. También se propone contar con una estructura de concreto que minimizaría las pérdidas de carga y maximizar el aprovechamiento del recurso hídrico para intensificar las diferentes actividades agrícolas. Esto permitiría también facilitar los procesos de mantenimiento y limpieza del canal.

Se ha realizado la identificación y evaluación de Impacto Ambiental en todos los procesos constructivos en las diferentes etapas del proyecto: preliminar, ejecución y la etapa final para esto se hace uso de distintas metodologías como la de Leopold modificada, matriz causa – efecto y las hojas de campo las cuales servirán para identificar y mitigar cada proceso constructivo en cada distinta etapa de desarrollo del proyecto de revestimiento de concreto del canal María Angola.

Se ha formulado el Plan de Manejo Ambiental donde plantearemos distintas medidas como las preventivas, correctivas y/o de mitigación ambiental con la finalidad de disminuir los impactos ambientales negativos que pudieran presentarse en las distintas etapas del desarrollo del proyecto. Así mismo, se hace énfasis a las etapas de monitoreo ambiental ya que la principal finalidad de esta tesis es desarrollar estratégicamente medidas de control donde se pueda disminuir los impactos ambientales negativos a lo largo del desarrollo en la ejecución del proyecto.

Se concluye que el desarrollo de un proyecto de revestimiento de concreto del canal María Angola no causaría impactos negativos significantes al medio ambiente y por ende podrían mitigarse siempre y cuando se tome gran relevancia al plan de manejo ambiental. Por el lado técnico, las pérdidas de carga se minimizarían en un 90% lo que significaría un canal con un caudal más estable para el manejo y distribución en los predios el que a su vez intensificaría las actividades agrícolas con un recurso hídrico de mejor calidad y repartidas en mejores condiciones ambientales.

## ABSTRACT

In this thesis, the environmental impact assessment of the concrete lining project of the Maria Angola canal in the Imperial district of the city of Cañete has been developed. The section that corresponds to the project is from the progressive 00 + 000.00 Km to the progressive 08 + 949.82 Km, the Fortaleza intake on the Cañete river has been taken as the starting point. Currently, the canal is in a very critical situation due to excessive contamination by solid waste, as well as the high load losses resulting from the current characteristics of the canal's soil.

For this reason, an environmental impact assessment is proposed that will mitigate and reduce the possible negative impacts resulting from the development of this project. It is also proposed to have a concrete structure that would minimize head losses and maximize the use of water resources to intensify the different agricultural activities. This would also facilitate the maintenance and cleaning of the canal.

The identification and evaluation of Environmental Impact has been carried out in all the construction processes in the different stages of the project: preliminary, execution and the final stage, for this different methodologies are used such as the modified Leopold, cause - effect matrix and sheets which will serve to identify and mitigate each construction process in each different stage of development of the concrete lining project of the Maria Angola canal.

The Environmental Management Plan has been formulated where we will propose different measures such as preventive, corrective and / or environmental mitigation in order to reduce the negative environmental impacts that may arise in the different stages of the project's development. Likewise, emphasis is placed on the stages of environmental monitoring since the main purpose of this thesis is to strategically develop control measures where negative environmental impacts can be reduced throughout the development of the Project.

It is concluded that the development of a concrete lining project for the Maria Angola canal would not cause significant negative impacts on the environment and therefore could be mitigated as long as the environmental management plan is

highly relevant. On the technical side, head losses would be minimized by 90%, which would mean a channel with a more stable flow for management and distribution on the properties, which in turn would intensify agricultural activities with a better quality water resource and distributed in better environmental conditions.



## PRÓLOGO

La presente tesis que lleva por título “Evaluación de Impacto Ambiental del Canal María Angola en el distrito de Imperial – Cañete”, cuya principal finalidad fue la de cumplir con los requisitos exigidos por la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería Civil, para obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil.

El principal objetivo de esta Tesis es la de asegurar la factibilidad ambiental para así garantizar el adecuado desarrollo de un proyecto de revestimiento de concreto de este canal dentro de las normativas ambientales, en la cual se tiene que cuantificar, identificar, evaluar, monitorear y revertir posibles daños ambientales ocasionados en el lugar donde se desarrollara el proyecto.

Dicho de otro modo, se plantea el Plan de Manejo Ambiental para que pueda mitigar, reducir y/o evitar los impactos ambientales negativos que se generarían en las distintas etapas en el proceso de revestimiento de concreto del canal y en toda su área de influencia.

La siguiente tesis contiene temas estructurados desde una perspectiva básica y fundamental en cuanto al análisis de estudio de impacto ambiental en las obras civiles, así como en las actividades indirectas con el desarrollo de revestimiento de concreto del canal ya que uno de los principales alcances de esta tesis es la de llegar hacia el público en general con un sencillo mecanismo de entendimiento.

En el proceso de desarrollo de la siguiente tesis se recopiló información tanto de la zona de estudio, así como de información por parte de los entes municipales en este caso la Municipalidad distrital de Imperial Cañete el cual resalto la cordialidad en brindarnos información y planos, así como las todas las facilidades otorgadas.

Por ultimo debo agradecer a todos los autores relacionados con el ámbito Ambiental, así como a mi asesor el cual compartieron sus experiencias y conocimientos en distintas áreas y sin fines de lucro.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 01: Ubicación geográfica del canal María Angola.....	36
Tabla 02: Tirante versus ancho de base del Canal .....	40
Tabla 03: Borde libre en función del caudal .....	40
Tabla 04: Valores de Coeficiente de Etcheverry. ....	41
Tabla 05: Leyenda de la Ubicación Geológica del Canal María Angola .....	44
Tabla 06: Clases y aptitudes del suelo; según su capacidad de uso.....	50
Tabla 07: Perfiles Representativos de la Serie Imperial (IP) .....	503
Tabla 08: Estaciones Hidrométricas de la Cuenca del río Cañete .....	63
Tabla 09: Periodos y Longitudes de la Información Hidrométrica Disponible del río Cañete. ....	64
Tabla 10: Consumo histórico del agua para riego en el valle cañete .....	65
Tabla 11: Cedula de Cultivo (Ha).....	67
Tabla 12: Requerimiento de agua para los cultivos.....	68
Tabla 13: Demografía de Imperial y su distribución .....	70
Tabla 14: Población censada, por área urbana y rural; y sexo, según provincia, distrito y edades simples.....	71
Tabla 15: Población censada del distrito de Imperial. ....	72
Tabla 16: Población económicamente activa (PEA), Imperial. ....	75
Tabla 17: Aspectos sociales, salud, educación y económicos productivos. ....	76
Tabla 18: Principales indicadores. ....	77
Tabla 19: Acceso a los servicios básicos.....	77
Tabla 20: Centros de servicios básicos.....	78
Tabla 21: Criterios utilizados en la evaluación de impactos ambientales potenciales .....	84
Tabla 22: Significancia ambiental de los impactos .....	84
Tabla 23: Mitigabilidad de los impactos ambientales .....	85
Tabla 24: Componentes Físicos, Biológicos y Socioeconómicos de la Etapa Preliminar .....	86
Tabla 25: Componentes Físicos, Biológicos y Socioeconómicos de la Etapa Constructiva.....	87
Tabla 26: Componentes Físicos, Biológicos y Socioeconómicos de la Etapa de Cierre de obra.....	88
Tabla 27: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales. ....	89
Tabla 28: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Resumen .....	94
Tabla 29: Hoja de Campo N°1 .....	95
Tabla 30: Hoja de Campo N°2 .....	96
Tabla 31: Hoja de Campo N°3 .....	97
Tabla 32: Hoja de Campo N°4 .....	98

Tabla 33: Hoja de Campo N°5 .....	99
Tabla 34: Principales componentes del medio ambiente .....	101
Tabla 35: Fuentes antropogénicas de contaminación de los recursos hídricos en Perú.....	101
Tabla 36: ECA para Agua: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.....	102
Tabla 37: ECA para suelo.....	103
Tabla 38: Características físicas de los sectores críticos del distrito de Imperial. ....	106
Tabla 39: Superficie, población y viviendas en sectores críticos distrito de Imperial.....	106
Tabla 40: Descripción de Medidas: Componente aire.....	110
Tabla 41: Descripción de Medidas: Componente suelo. ....	111
Tabla 42: Descripción de Medidas: Componente agua.....	112
Tabla 43: Descripción de Medidas: Componente flora y fauna .....	112
Tabla 44: Descripción de Medidas: Componente paisajístico. ....	113
Tabla 45: Descripción de Medidas: Componente social.....	113
Tabla 46: Descripción de Medidas: Componente aire.....	114
Tabla 47: Descripción de Medidas: Componente suelo. ....	114
Tabla 48: Presupuesto de Plan de Manejo Ambiental.....	124

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa de la región Lima. ....	34
Figura 02: Mapa de la ubicación de la Provincia de Cañete en Perú. ....	35
Figura 03: Mapa de distritos de Cañete. ....	35
Figura 04: Ubicación del distrito de Imperial. ....	36
Figura 05: Ubicación del canal María Angola.....	37
Figura 06: Componentes de un Canal .....	38
Figura 07: Curvas para determinar el tirante normal. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 08: Tabla orientativa para el cálculo del borde libre ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 09: Perspectiva actual del canal María Angola .....	42
Figura 10: Imperial (Ubicación geológica).....	44
Figura 11: Regadío del canal María Angola en nuestra area de influencia .....	544
Figura 12: Regadío del canal María Angola (Km 0+000.00 al Km 4+000.00)...	595
Figura 13: Regadío del canal María Angola (Km 4+000.00 al Km 7+000.00)...	596
Figura 14: Regadío del canal María Angola (Km 7+000.00 al Km 8+949.82)...	597
Figura 15: Relieve topográfico de San Vicente e Imperial.....	599
Figura 16: Sistema de Saneamiento del distrito de Imperial .....	60
Figura 17: Mapa Hidrogeológico de la Cuenca del Rio Cañete y San Vicente de Cañete.....	61
Figura 18: Conjunto arqueológico de Ungará.....	79
Figura 19: Superficie, población, vivienda según nivel de riesgo. ....	105

## LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

b	Ancho de base de un canal
b.l.	Borde libre de un canal
cm	Centímetros
Ce	Coefficiente de Etcheverry
Ha	Hectárea
K	Permeabilidad del concreto
Km	Kilómetro
Km/h	Kilómetros por hora
m	Metros
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
m <sup>3</sup> /s	Metro cúbico por segundo
m <sup>2</sup>	Metro cuadrado
mm	Milímetros
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
m´	Relación entre ancho de base y tirante en un canal
n	Rugosidad asumida por Kutter
P	Pérdidas por infiltración de un canal
Q máx.	Caudal máximo
S	Pendiente
y	Tirante de un canal
z	Talud
A.H.	Asentamiento humano
Art.	Artículo
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ANP	Áreas Naturales Protegidas
CENEPRED	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
CR	Canal de riego
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
DL	Decreto Legislativo
DME	Depósito de material excedente

DS	Decreto Supremo
EA	Evaluación Ambiental
ECA	Estándares de Calidad Ambiental
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MINSA	Ministerio de Salud
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAMAS	Programas de Adecuación y Manejo Ambiental
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SNGA	Sistema Nacional de Gestión Ambiental
UTM	Universal Transverse Mercator

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. GENERALIDADES

La Evaluación de Impacto Ambiental del Canal María Angola en el distrito de Imperial-Cañete en su concepción integral, comprende el desarrollo de un estudio de impacto ambiental en un proyecto de revestimiento de concreto del canal mencionado; ya que este ha sufrido múltiples procesos negativos y su importancia radica en que siendo este el más importante sistema de abastecimiento hidráulico para la irrigación de este sector, estas deberían aprovechar al máximo el recurso hídrico del cual son usadas para las áreas principalmente de agricultura, que por ende es la principal actividad económica en este distrito.

Así, para entender uno de sus aspectos generales, debemos indicar que el Canal María Angola inicia su tramo en la bocatoma Fortaleza el cual está ubicada en cierto punto del río Cañete y el cual drena la cuenca del mismo nombre, dicha cuenca nace en la laguna Ticallacocha en la Cordillera Andina sobre los 4, 350 m.s.n.m. y tiene un recorrido de 180 km hasta el Océano Pacífico, de las cuales 15 km discurren en el plano aluvial.

Además, el río Cañete se caracteriza por ser de régimen irregular y torrentoso; ya que sus descargas varían y estas han llegado a un máximo histórico de 359.79 m<sup>3</sup>/s en épocas de alta crecida, mientras que su caudal promedio es de 52.26 m<sup>3</sup>/s. Asimismo, existen muchos cursos hídricos provenientes de esta vertiente del río cañete el cual son captadas en distintas bocatomas, estas son los canales de irrigación. Entre estos canales tenemos: Nuevo Imperial, Acequia Vieja de Imperial, María Angola, San Miguel, Huanca, Polo, Lateral A, Lateral Z, Lateral Cantera, Pachacamilla.

En la presente tesis solo nos concentraremos en el Canal María Angola desde su captación en la bocatoma fortaleza hasta el ingreso de la parte urbana de la ciudad de Imperial Cañete específicamente desde la progresiva 0+00.000 Km a la progresiva 8+949.817 Km; este canal cuyo origen se encuentra en el sur oeste de la ciudad, constituye el límite entre los distritos de Imperial y San Vicente.

## 1.2. ANTECEDENTES REFERENCIALES

En la actualidad el Perú cuenta con un sin número de Canales de Riego (CR, de ahora en adelante), que lamentablemente se encuentran en distintos estados de contaminación originados por diversas causas; entre las más importantes son el arrojamiento de sólidos, uso informal de estos canales como letrinas, arrojamiento de materia orgánica y agentes naturales como los huaycos, entre otros, que terminan afectando la calidad del agua e incluso saturando el curso del canal por el exceso de arrojamiento de sólidos, posteriormente, su finalidad: servir como fuente de abastecimiento. Así, el caso del canal María Angola, en el distrito de Imperial, no es ajeno a esta situación.

El enfoque de esta investigación parte del supuesto de una EIA para el desarrollo de un proyecto en el mejoramiento de las características técnicas de un canal de irrigación en nuestro caso la del revestimiento de concreto del canal, estas actividades producirán distintos impactos a lo largo de su desarrollo en zonas vulnerables el cual posteriormente servirán de información para las futuras toma de decisiones en las que permitiría desarrollar estrategias que minimicen los impactos ambientales negativos causados por diferentes acontecimientos.

Así, una adecuada EIA puede ayudar tempranamente para guiar a los responsables de la toma de decisiones en buscar eficaces alternativas. Además, incorpora los costos de las distintas medidas de protección ambiental y pone a su disposición alternativas creativas para compatibilizar los diversos requisitos que deben cumplir las actividades económicas con respecto a las políticas ambientales, que tan arduamente el país busca legitimar a través del Ministerio del Ambiente (MINAM).

Por lo tanto, una adecuada EIA ayuda a cumplir con los objetivos que persigue el desarrollo sostenible. Es decir, con una base definida y la conceptualización adecuada, se podrá generar mejores resultados a largo plazo. Así, lo considera Rivera (2017) quien evaluó el impacto de vertimiento de aguas residuales de una industria papelera a un tramo del río Rímac. Por ello, luego del estudio, concluyo que el impacto de vertimiento de los parámetros (pH, Aceites y Grasas, DQO) no constituye un riesgo para el incumplimiento de los Estándares de Calidad



Ambiental (ECA, de ahora en adelante) debajo en el límite la zona de mezcla, debido a que las concentraciones y cargas del vertimiento de cada parámetro son menores a la carga máxima admisible de los contaminantes en el cuerpo receptor.

Asimismo, la investigación realizada por Vásconez y Durán (2015) evidencia la construcción y diagnóstico de base, que incluyó las principales características físicas, bióticas y socioeconómicas del área de la sub cuenca del río Gala; así como, la determinación de tendencias respecto al uso y manejo de los recursos y sus impactos sociales. Así, los investigadores señalan que las aguas después de incrementar el caudal en sus diferentes puntos de unión de los afluentes dispersan los contaminantes estudiados (plomo, cadmio y mercurio), introduciéndolos en la cadena alimenticia (por ejemplo, actividad de pesca, riego, consumo directo o a través de actividades recreativas, etc.) provocando problemas de salud pública. Esta conclusión, se sustenta en la evaluación perceptiva de población encuestada, la cual manifiesta su temor de ingerir o utilizar el agua del río Gala en las actividades señaladas.

En esta misma línea, se encuentra el proyecto de Atencia (2007), quien identificó los principales focos de contaminación, priorizando la problemática de las aguas residuales domésticas y residuos sólidos domésticos, que llevó a la búsqueda de soluciones aplicables que contribuyan a minimizar el problema de contaminación de las aguas y la proliferación de insectos debido a los residuos sólidos domésticos. Así, observó que existe un gran porcentaje de viviendas que no cuentan con unidades sanitarias siendo esto un problema de gran índole; ya que realizan sus necesidades en los alrededores de los predios o a las orillas de la microcuenca impactando de esta manera el ecosistema y contaminando de esta manera los afluentes que son utilizados para la elaboración y preparación de los alimentos. Siendo esta realidad muy cercana a lo que ocurre en el canal María Angola, el cual es nuestra zona de estudio.

Entonces, los impactos ambientales se expresan en las diversas actividades y se presentan, tanto en ambientes naturales, como en aquellos que resultan de la intervención y la creación humana, es decir, ambientes artificiales. En consecuencia, las problemáticas ambientales impactan la calidad de vida de las personas; ya que influyen sobre la situación de estas en la sociedad y afectan su

bienestar humano, sus posibilidades de coexistencia y las perspectivas en la esperanza de vida (Espinoza, 2015).

### 1.3. PROBLEMÁTICA

Los problemas ambientales en el Perú han estado siempre presentes debido a diferentes factores y el canal María Angola, en el distrito de Imperial no es ajeno a ello debido a múltiples causas, siendo su mayor factor el arrojamiento de residuos sólidos por parte de personas inescrupulosas, en especial los comerciantes del mercado de abastos “Chocos”, quienes arrojan los residuos sólidos originando atoros, desbordes, aniegos e inundaciones (CODISEC, 2016).

Por ello, su efecto de contaminación es alarmante y compromete en la salubridad de la población cercana, así como en la calidad del agua el cual es utilizada para las distintas áreas de riego. Además, el canal María Angola tiene actualmente 24 km de longitud y riega alrededor de 1802.80 Has de cultivo, este canal de acuerdo a los documentos publicados por Rostworowski, en 1575, era conocida con el nombre de Acequia Chumbe.

En consecuencia, a través del área de infraestructura rural se convino la ejecución de un proyecto que se configure de acuerdo a los lineamientos y políticas estatales; a fin de lograr el desarrollo de un proyecto de revestimiento de concreto de dicho canal, es decir, una estructura de concreto que minimice las pérdidas de carga para el uso intensivo de estos recursos hídricos en distintas actividades económicas.

Las problemáticas ambientales se han presentado desde que el ser humano existe como tal, sin embargo, en las distintas regiones del mundo, las personas comienzan a tomar conciencia de estas y a hacerlas un tema importante de discusión desde hace aproximadamente cincuenta años.

Así, solo por nombrar alguno de ellos: El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) sancionó a la empresa Casa Grande, dedicada a la producción y comercialización de azúcar, dado que no implementó un sistema de tratamiento de efluentes industriales en su planta, por ello descargaba dichos efluentes

industriales en un canal de riego, para reutilizarlos en sus campos de cultivo de caña de azúcar, sin autorización de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) (OEFA, 2017). Asimismo, cabe destacar que el efluente industrial sin tratamiento incrementa el riesgo de proliferación de microorganismos patógenos y vectores de enfermedades infecciosas, que pueden afectar a personas, animales y suelo del entorno más cercano a la planta.

Actualmente, el debate acerca del medio ambiente es una de las principales discusiones de la sociedad pues; el hombre, en su proceso de desarrollo, se ha visto en la necesidad de utilizar cada vez más los recursos de la naturaleza y modificar su entorno. Las intervenciones realizadas en el ambiente pueden tener efectos positivos y/o negativos, los cuales se evidencian, principalmente, en el desarrollo económico y en el bienestar de las personas, así, a estos efectos se les ha denominado impacto ambiental.

Por ello, en el caso del Perú, el tema de los problemas ambientales se releva recién en las décadas pasadas, a raíz del proceso de industrialización que trajo consigo una indiscriminada sobreexplotación de los recursos naturales, que se agravó debido a los nulos avances en legislación, institucionalidad y políticas públicas. Así, las principales problemáticas ambientales son la degradación del suelo, la contaminación de las aguas, y las condiciones ambientales en los asentamientos humanos (Larraguibel, 2002).

#### **1.4. OBJETIVOS**

i. **Objetivo General**

Elaborar un estudio que contribuya a reducir el impacto ambiental en las actividades relacionadas al proyecto de revestimiento de concreto del canal María Angola en el distrito de Imperial, en la provincia de Cañete.

ii. **Objetivos Específicos**

- Mediante la aplicación de metodología apropiada se realizará la identificación, cuantificación, análisis de la naturaleza de los posibles impactos que generaría la contaminación al entorno del canal María Angola por las distintas actividades a desarrollarse a lo largo de los

procesos constructivos en el revestimiento de concreto del canal.

- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental, recomendando las medidas de mitigación ambiental con el fin de reducir y/o evitar los Impactos Ambientales perjudiciales para el hombre, y el entorno en el área de estudio.

## 1.5. DESARROLLO DEL ESTUDIO

El presente estudio abordará los niveles de impacto ambiental del cual se puedan manifestar en el desarrollo de las distintas actividades en la ejecución del proyecto de revestimiento de concreto del Canal María Angola del tramo que comprende entre la bocatoma fortaleza y el ingreso al área urbana del distritito de Imperial Cañete, así como sus repercusiones entre los pobladores; por ello, se presentarán los datos necesarios para comprender y proponer alternativas tempranas de solución, y así proponer un adecuado desarrollo de un estudio ambiental que medie los posibles percances que pueda ocurrir a lo largo del desarrollo de este estudio.

Además, para incluir la dimensión ambiental en el futuro proyecto se elaborará la EIA, que es un proceso técnico-administrativo cuyo objetivo es de identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales (Conesa, 2010).

Así, la EIA identifica las medidas para minimizar los problemas y sugiere como adaptar el proyecto al ambiente propuesto. Además, se concentra en la solución de problemas, conflictos o perturbaciones a los componentes ambientales, que pueden afectar la viabilidad ambiental de un proyecto, analizando además como el proyecto puede ser afectado por los procesos propios que se han derivado como consecuencia del uso inadecuado de los recursos naturales (FAO, 2005).

En este contexto, sobre la base de la identificación y evaluación de impactos ambientales, se elaborará un Plan de Manejo Ambiental y Social (actualmente llamado Estrategia de Manejo Ambiental de acuerdo al D.S. 019-2009-MINAM Reglamento de Ley N.º 27446: Ley del Sistema Nacional de Evaluación de

Impacto Ambiental), en donde se detallan las medidas de control y/o mitigación asociadas a cada impacto ambiental determinado.

En este sentido, el estudio es un instrumento importante de gestión ambiental, acerca de las actividades a desarrollarse en el proyecto de revestimiento de concreto del canal María Angola así como el sistema que opera en este canal para su distribución, como el recurso hídrico y su abastecimiento, el sistema de regadío, la distribución en cada predio; por ello, es importante una adecuada distribución y conducción de este recurso entre los usuarios que la utilizan y emplean, a fin de ser una fuente importante, cuyo recurso hídrico es valioso para sus actividades agrícolas; por ello, las empresas (nacionales) y autoridades (Locales, Municipales y Regionales) competentes deberían fomentar el desarrollo de una estructura que mejore sus características actuales.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. GENERALIDADES**

En este capítulo se describen las normativas nacionales respecto a la evaluación, conservación y protección del medio ambiente, que se mencionan en la elaboración de la tesis. Asimismo, se mencionan las instituciones del gobierno de extensión nacional, regional y local competentes en la legislación, dentro del contexto de estudio.

### **2.2. MARCO LEGAL**

Para el desarrollo de la presente investigación se considerarán diversos Artículos, Leyes y temas pertinentes en el marco legal de nuestro país. Es decir, diversos documentos de índole legal que sustenten el tema de estudio. Así, se revisó entre las entidades importantes, documentos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las Leyes de la legislatura peruana pertinentes con el ámbito ambiental.

Por ello, se debe precisar los decretos y legislaturas relacionadas con el desarrollo ambiental, los recursos ambientales y el patrimonio cultural legisladas en nuestro país bajo la supervisión del ente supervisor propio.

#### **2.2.1. Normas Generales**

Son normas de índole legal que tienen como objetivo principal ordenar las actividades económicas y públicas en un contexto ambiental sobre los recursos biológicos dentro del marco de la conservación ambiental. Asimismo, regulan la sostenibilidad de los espacios ambientales y/o ecológicos, los recursos del Estado y las normas ambientales que repercuten y se extienden a nivel nacional.

#### **Constitución Política del Perú**

La Constitución Política del Perú que rige y prima en la actualidad fue promulgada y decretada en el año 1993, en el gobierno de Alberto Fujimori (1990-2000). Así, en la presente Constitución de nuestro país, se indica en el Título III del Régimen Económico, Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales (Artículos 66°, 67°,

68° y 69°) que los recursos naturales no renovables son patrimonio de la nación, siendo el Estado peruano quien debe velar y promover el uso sostenible.

### **Artículos de la Constitución Política del Perú (66°, 67°, 68° y 69°)**

La mención de los siguientes Artículos de la Constitución Política del Perú (1993) es requerida para establecer los alcances legales respecto al tema ambiental (Congreso de la República, 2017).

**Artículo 66°.** - Los recursos naturales, renovables y no renovables son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Así, por Ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal.

**Artículo 67°.** - El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.

**Artículo 68°.** - El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

**Artículo 69°.** - El Estado promueve el desarrollo sostenible de la Amazonía con una legislación adecuada.

### **Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales**

Establecido en el Decreto Legislativo N.º 613, el de 8 de setiembre de 1990. Así, la Ley N.º 25238 creó la Comisión Revisora del Proyecto de Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y facultó al Poder Ejecutivo para que, mediante Decreto Legislativo, promulgue dicho Código; que, la mencionada Comisión Revisora ha presentado para su promulgación, el Proyecto de Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales; estando en conformidad con los Artículos 188° y 211° inciso 10), de la Constitución Política del Perú (1993).

### **Ley General del Ambiente**

La Ley N.º 28611 fue publicada el 15 de octubre de 2005. En esta Ley se reglamentan aspectos relacionados a la materia ambiental en el Perú. Asimismo; por un lado, plantea a los ciudadanos una serie de derechos con relación al tema

ambiental, en tanto que se debe garantizar un ambiente saludable, equilibrado y apropiado para el desarrollo de la vida; por otro lado, deberes, en la medida en que todos estamos obligados a contribuir a una efectiva gestión ambiental y a proteger el medio ambiente.

Cabe mencionar que, uno de los objetivos de la mencionada Ley, es la regulación de los numerosos instrumentos que contribuyen a la gestión ambiental del país; y uno de los más significativos aportes es la consagración de la responsabilidad por daño ambiental. Además, esta Ley nos informa sobre el ECA, que es un indicador de la calidad ambiental, que mide la concentración de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos que se encuentran presentes en el aire, agua o suelo, pero que no representan peligro para los seres humanos ni para el ambiente.

### **Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental**

La Ley N.º 28245 fue publicada el 8 de junio de 2004. La presente Ley tiene por objeto asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos (Ministerio del Ambiente, p. 84).

### **Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental**

Mediante el Decreto Supremo N.º 008-2005-PCM fue publicada el 28 de enero de 2005. El presente Decreto Supremo reglamenta que la Ley N.º 28245 regula el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), que se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias, atribuciones y funciones en materia de ambiente y recursos naturales.

Así, los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental forman parte integrante del SNGA, el cual cuenta con la participación del sector privado y la



sociedad civil. El ejercicio de las funciones ambientales a cargo de las entidades públicas se organiza bajo el SNGA. Por ello, el SNGA tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

### **Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente**

Mediante el Decreto Legislativo N.º 1013 fue publicada el 14 de mayo de 2008. La presente Ley crea el Ministerio del Ambiente, establece su ámbito de competencia sectorial y regula su estructura orgánica y sus funciones. Así, se establece en el Título I lo siguiente:

- El objeto del Ministerio del Ambiente es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.
- Además, son objetivos específicos del Ministerio del Ambiente (MINAM):
  - a) Asegurar el cumplimiento del mandato constitucional sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas y el desarrollo sostenible de la Amazonía.
  - b) Asegurar la prevención de la degradación del ambiente y de los recursos naturales y revertir los procesos negativos que los afectan.
  - c) Promover la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible.
  - d) Contribuir a la competitividad del país a través de un desempeño ambiental eficiente.
  - e) Incorporar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales.
  - f) Los objetivos de sus organismos públicos adscritos, definidos por las respectivas normas de creación y otras complementarias.

## 2.2.2. Normas Específicas

### Aguas

El Decreto Legislativo N.º 997, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, mediante esta norma se crea la Autoridad Nacional del Agua (ANA), que es el Organismo Técnico Especializado adscrito al Ministerio de Agricultura, que constituye el ente rector y máxima autoridad técnico - normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el mismo que es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

La Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, regula el uso y gestión de los recursos hídricos. Tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados. Dicha ley señala en su Artículo 81º que "sin perjuicio de lo establecido en la Ley N.º 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación Ambiental, para la aprobación de los estudios de impacto ambiental relacionados con el recurso hídrico se debe contar con la Opinión favorable de la Autoridad Nacional del Agua".

Así, en el Perú, desde la Ley de Aguas (Decreto Ley N.º 17752 de 1969) y luego con la Ley de Recursos Hídricos (Ley N.º 29338 de 2009); se señala que los ECA de Agua deben fijarse en función a las categorías determinadas en relación al uso que se le va a dar al cuerpo natural de agua. Asimismo, es importante destacar que los ECA de Agua del Perú se han establecido considerando referentes internacionales, preferentemente las actualizaciones de la Organización Mundial para la Salud (OMS); en el caso de aguas para riego de vegetales y bebidas de animales se han adoptado las correspondientes a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); así como a la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (EPA). Es necesario precisar además que, estas guías internacionales se actualizan continuamente en función a estudios periódicos de toxicidad. El D.S. N.º 015-2015-MINAM que actualiza los ECAs para Agua ha considerado las guías más recientes (MINAM, 2015).

### **Áreas Naturales Protegidas**

La Ley N.º 28611, Ley de General del Ambiente, en el segundo párrafo, numeral 108.2 del Artículo 108º establece que la sociedad civil tiene derecho a participar en la identificación, delimitación y resguardo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y la obligación de colaborar en la consecución de sus fines; y el Estado promueve su participación en la gestión de estas áreas, de acuerdo a ley.

La Ley N.º 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación de conformidad con el Artículo 68º de la Constitución Política del Perú. Dicha norma define a las Áreas Naturales Protegidas como espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

El Decreto Supremo N.º 038-2001-AG, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, desarrolla lo normado por la Ley de Áreas Naturales Protegidas. Así, en su Artículo 64º establece que los EIA y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) o documentos análogos de los diferentes sectores productivos que consideren actividades o acciones que modifican el estado natural de los recursos naturales renovables agua, suelo, flora y fauna silvestre ubicados en Zonas de Amortiguamiento de Áreas Naturales Protegidas, previamente a su aprobación por la autoridad sectorial competente requieren la opinión técnica favorable del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP).

Además, mediante el Decreto Supremo N.º 003-2011-MINAM publicado el 16 de febrero de 2011, se aprobó la modificación del Artículo 116º del Reglamento. Así esta norma busca regular la emisión de la Compatibilidad y Opinión Técnica Previa Favorable por parte del SERNANP, en forma previa al otorgamiento de derechos orientados al aprovechamiento de recursos naturales y/o a la habilitación de infraestructura en ÁNP de administración nacional y/o su Zona de Amortiguamiento (ZA, de ahora en adelante) y en las Áreas de Conservación Regional (ACR, de ahora en adelante). Así, con esta modificatoria se busca evitar

conflictos que se pudieran generar por superposición de derechos de aprovechamiento de recursos naturales dentro de ANPs.

### **Biodiversidad**

La Ley N.º 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus competentes en concordancia con los Artículos 66º y 68º de la Constitución Política del Perú y de los principios y definiciones del Convenio sobre Diversidad Biológica que rigen para los efectos de aplicación de dicha ley. En el inciso h) del Artículo 5º del mencionado dispositivo legal se establece que en concordancia con el Artículo 68º de la Constitución Política del Perú el Estado promueve la incorporación de tecnologías limpias que permitan mejorar la productividad de los ecosistemas, así como el manejo integral de los recursos naturales.

El Decreto Supremo N.º 068-2001-PCM, Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, el Ministerio del Ambiente coordina con autoridades e instituciones cuyas competencias, sin ser específicas en la materia, tienen impactos sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica.

Asimismo, el Decreto Supremo N.º 004-2010-MINAM, Decreto Supremo que precisa la obligación de solicitar opinión previa vinculante en defensa del Patrimonio Natural de las Áreas Naturales Protegidas, en el numeral 1.1 su Artículo 1º establece que las entidades de nivel nacional, regional y local tienen la obligación de solicitar opinión técnica previa vinculante al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP).

La Ley 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, tiene por objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

### **Contaminación del aire-atmósfera**

El Artículo 7° del Decreto Legislativo N.º 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, establece dentro de sus funciones que es el organismo encargado de elaborar los Estándares de Calidad Ambiental y los Límites Máximos Permisibles, los cuales deben contar con la opinión del sector correspondiente.

Además, mediante Decreto Supremo N.º 003-2008-MINAM, se aprueban los ECA para el Aire y estos están referidos a valores que no representen riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente, siendo que el concepto de valor guía de la calidad del aire, desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que se refiere al valor de la concentración de los contaminantes en el aire por debajo del cual la exposición no representa un riesgo significativo para la salud.

Asimismo, se cuenta con el Decreto Supremo N.º 0742001-PCM, mediante el cual se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

### **Instrumentos e incentivos económica y tributarios ambientales**

La Ley 28611, Ley General del Ambiente, establece en su Artículo 36° que constituyen instrumentos económicos aquellos basados en mecanismos propios del mercado que buscan incentivar o desincentivar determinadas conductas con el fin de promover el cumplimiento de los objetivos de política ambiental.

Así, conforme al Marco formativo presupuestal tributario del Estado, las entidades públicas de nivel nacional, sectorial, regional y local en el ejercicio y ámbito de sus respectivas funciones, incorporan instrumentos económicos, incluyendo los de carácter tributario, a fin de incentivar prácticas ambientalmente adecuadas y el cumplimiento de los objetivos de la Política Nacional Ambiental y las normas ambientales.

### **Licenciamiento y Autorizaciones Ambientales**

El Decreto Legislativo N.º 1078, Decreto que modifica la Ley N.º 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, establece en su Artículo

3° que no podrá iniciarse la ejecución de proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, obras, construcciones y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales negativos significativos, ni ninguna autoridad nacional sectorial, regional o local, podrá aprobarlas, autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas si no cuentan previamente con la certificación ambiental contenida en la Resolución expedida por la respectiva autoridad competente, esto en concordancia con lo establecido en los Artículos 15°, 16° y 17° del Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM, Reglamento de la ley N.º 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

### **Residuos**

La Ley N.º 27314, Ley General de Residuos Sólidos, establece en su Artículo 31° que los Instrumentos de Gestión Ambiental o Estudios Ambientales establecidos para el desarrollo de proyectos de inversión, deben considerar necesariamente medidas para prevenir, controlar, mitigar y eventualmente reparar los impactos negativos de los residuos sólidos.

### **Sanciones y delitos ambientales**

La Ley N.º 29263, Ley que modifica diversos Artículos del Código Penal, Artículo 304° del Código Penal, establece quien, infringiendo leyes, reglamentos o límites máximos permisibles, provoque o realice descargas, emisiones, emisiones de gases tóxicos, emisiones de ruido, filtraciones, vertimientos o radiaciones contaminantes en la atmósfera, el suelo, el subsuelo, las aguas terrestres, marítimas o subterráneas, que cause o pueda causar perjuicio, alteración o daño grave al ambiente o sus componentes, la calidad ambiental o la salud ambiental, según la calificación reglamentaria de la autoridad ambiental, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de cuatro años ni mayor de seis años y con cien a seiscientos días-multa.

Asimismo, la Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente, en su Artículo 130° establece que la fiscalización ambiental comprende las acciones de vigilancia, control, seguimiento, verificación y otras similares, que realiza la Autoridad Ambiental Nacional y las demás autoridades competentes a fin de asegurar el

cumplimiento de las normas y obligaciones establecidas en dicha ley, así como en sus normas complementarias y reglamentarias.

### **Suelos**

El Decreto Supremo N.º 056-97-PCM establece en su Artículo 1º que los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMAS), de los diferentes sectores productivos que consideren actividades y/o acciones que modifican el estado natural de los recursos naturales renovables agua, suelo, flora y fauna, previamente a su aprobación por la autoridad sectorial competente requerirán opinión técnica del Ministerio de Agricultura.

### **Energías Renovables**

En mayo de 2008, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) emitió el Decreto Legislativo de Promoción de la Inversión Para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables (Decreto Legislativo N.º 1002) para promover la inversión en la generación de electricidad con el uso de energías renovables.

### **Uso racional de la energía**

El 8 de septiembre de 2000 se dio la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía (Ley N.º 27345-2000) que fomenta el uso eficiente de la energía para asegurar el suministro de energía, proteger al consumidor, promover la competitividad y reducir el impacto ambiental. Además, señala las facultades que tienen las autoridades competentes para cumplir con este objetivo.

### **Sustancias químicas**

La Ley General del Ambiente define el ECA como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Además, el ECA toma en consideración el grado de concentración de contaminantes en los cuerpos receptores y constituye una referencia básica para el diseño de las políticas públicas y proyectos privados. Según el parámetro en particular al que se refiera, la concentración o grado es expresado en máximos, mínimos o rangos.

Asimismo, la ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley N.º 27446, establece y regula todo el procedimiento para la elaboración de la evaluación del Impacto Ambiental, clasifica los riesgos ambientales y con base IO determina la clase de estudio que debe realizarse para un determinado proyecto.

## **2.3. MARCO INSTITUCIONAL**

### **2.3.1. Gobierno nacional**

#### **Ministerio del Ambiente**

El Ministerio del Ambiente es una rama del Poder Ejecutivo del Perú creada el 13 de mayo de 2008 mediante Decreto Legislativo N.º 1013. Su función ser rector del sector ambiental con las funciones de diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental.

Entre sus principales funciones esta formular, planificar, dirigir, ejecutar, supervisar y evaluar la Política Nacional del Ambiente (PNA), aplicable a todos los niveles de gobierno, y dirigidos el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) y el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) ejerciendo la rectoría del Sector Ambiental.

#### **Sistema Nacional de Gestión Ambiental**

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) tiene por objeto asegurar el cumplimiento eficaz de los objetivos ambientales en las entidades públicas; fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, garantizando que las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales cumplan con sus funciones; y asegurar que se evite en el ejercicio de ellas las superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos.

Así, el SNGA está integrado por:

- Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.



- Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado.
- Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.
- Sistema Nacional de Información Ambiental.

### **Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado**

El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) es un organismo público adscrito al Ministerio del Ambiente (MINAM) desde mayo de 2008. Tiene la misión de asegurar la conservación de las Áreas Naturales Protegidas del país, su diversidad biológica y el mantenimiento de sus servicios ambientales. Para conseguirlo, ha desarrollado proyectos de cooperación internacional y convenios con la sociedad civil e instituciones diversas. Asimismo, el SERNANP es el ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), y en su calidad de autoridad técnico-normativa realiza su trabajo en coordinación con gobiernos regionales, locales y propietarios de predios reconocidos como áreas de conservación privada.

Por ello, la misión del SERNANP es conducir el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Perú con una perspectiva eco sistémica, integral y participativa, con la finalidad de gestionar sosteniblemente su diversidad biológica y mantener los servicios eco sistémicos que brindan beneficios a la sociedad.

### **Autoridad Nacional del Agua**

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), del Ministerio de Agricultura y Riego, de acuerdo a la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, es el ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

Así, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) fue creada el 13 de marzo de 2008 por el Decreto Legislativo N.º 997, con el fin de administrar conservar, proteger y aprovechar los recursos hídricos de las diferentes cuencas de manera sostenible, promoviendo a su vez la cultura del agua. Además, es un organismo especializado, que pertenece al Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)

### **2.3.2. Gobierno regional**

#### **Gobierno Regional de Lima**

Es una entidad jurídica de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia y tiene jurisdicción en el ámbito de sus respectivas circunscripciones territoriales. Además, los gobiernos regionales son personas jurídicas de jurisprudencia pública, con soberanía administrativa, financiera y política referidas a su jurisdicción. Con autoridad referida a la demarcación territorial respectiva.

Así, de conformidad con el Artículo 13 del Decreto Legislativo N.º 1275, publicado el 23 diciembre de 2016, se establece con carácter excepcional el Régimen de Sinceramiento aplicable a los Gobiernos Regionales, regulados por la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales aprobada por la presente Ley, cuya finalidad es fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo así como garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo.

Además, la presente Ley Orgánica define las relaciones de cooperación y coordinación entre los gobiernos regionales, y de éstos con los otros niveles de gobierno, orientados al proceso de integración y conformación de regiones y de coordinación en espacios macro regionales.

### **2.3.3. Gobierno local**

#### **Municipalidad Provincial de Cañete**

Constituye el nivel de gobierno de mayor cercanía a la población. Además, promueve desarrollo integral y sostenible de su circunscripción, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo. Asimismo, es responsable de aprobar e implementar la Política Ambiental Local, la cual debe estar articulada con la política y planes de desarrollo local, en el marco de lo establecido por su Ley Orgánica, debiendo implementar el Sistema Local de gestión Ambiental en coordinación con la Comisión Ambiental Regional respectiva.

## **CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **3.1. OBJETIVO DEL PROYECTO**

El presente estudio tiene como objetivo la Evaluación del Impacto Ambiental del proyecto de revestimiento de concreto del canal María Angola a fin de que esta sea un medio de detección temprana ante los posibles impactos ambientales debido a las diferentes las actividades a desarrollarse en la ejecución de este proyecto, así como también pueda mejorar la capacidad de conducción del canal y permita una mejor distribución de este recurso a las distintas áreas destinadas a la actividad agrícola del distrito; como producto de un caudal de mayor capacidad, mejor calidad salubre, y por consiguiente mejores resultados en el sistema de riego.

### **3.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

En el año 2006 se propuso el “Mejoramiento de acequia María Angola” por parte del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Además, en el año 2011 se propuso la “Construcción de techado del canal María Angola en la zona urbana de la ciudad de Imperial, distrito de Imperial – Cañete – Lima”, cuyo código SNIP del Proyecto de Inversión Pública fue 178240; sin embargo, se encuentran inactivos (Banco de proyectos, 2011).

Por ello, esta tesis amplía la información relacionada con el canal María Angola, ya que existen pocos estudios detallados. Por ello, bajo este argumento consideramos que se necesita un estudio ambiental adecuado previo a la ejecución de este tipo de obras, a fin de masificar la información para futuros estudios.

### **3.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

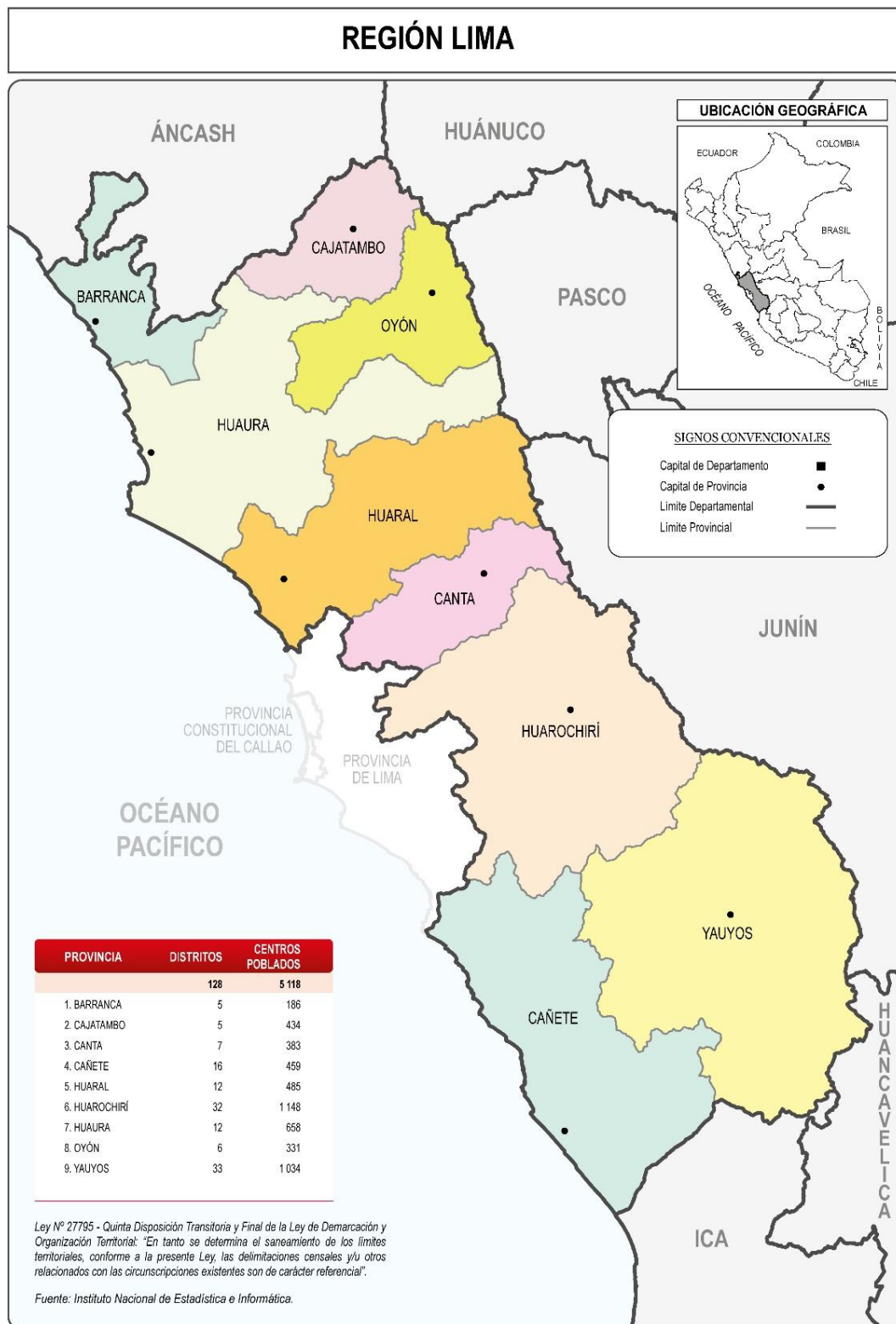
El “Proyecto Canal María Angola” se ubica en:

Distrito: Imperial

Provincia: Cañete

Departamento: Lima

Figura 1: Mapa de la región Lima.



Fuente: INEI, 2018.

Figura 2: Mapa de la ubicación de la Provincia de Cañete en Perú.



Fuente: Mapa Político del Perú.

Figura 3: Mapa de distritos de Cañete.



Fuente: Mapa Político del Perú.

Figura 4: Ubicación del distrito de Imperial.



Fuente: OMA, Municipalidad Distrital de Imperial, 2011.

### 3.3.1. Ubicación geográfica

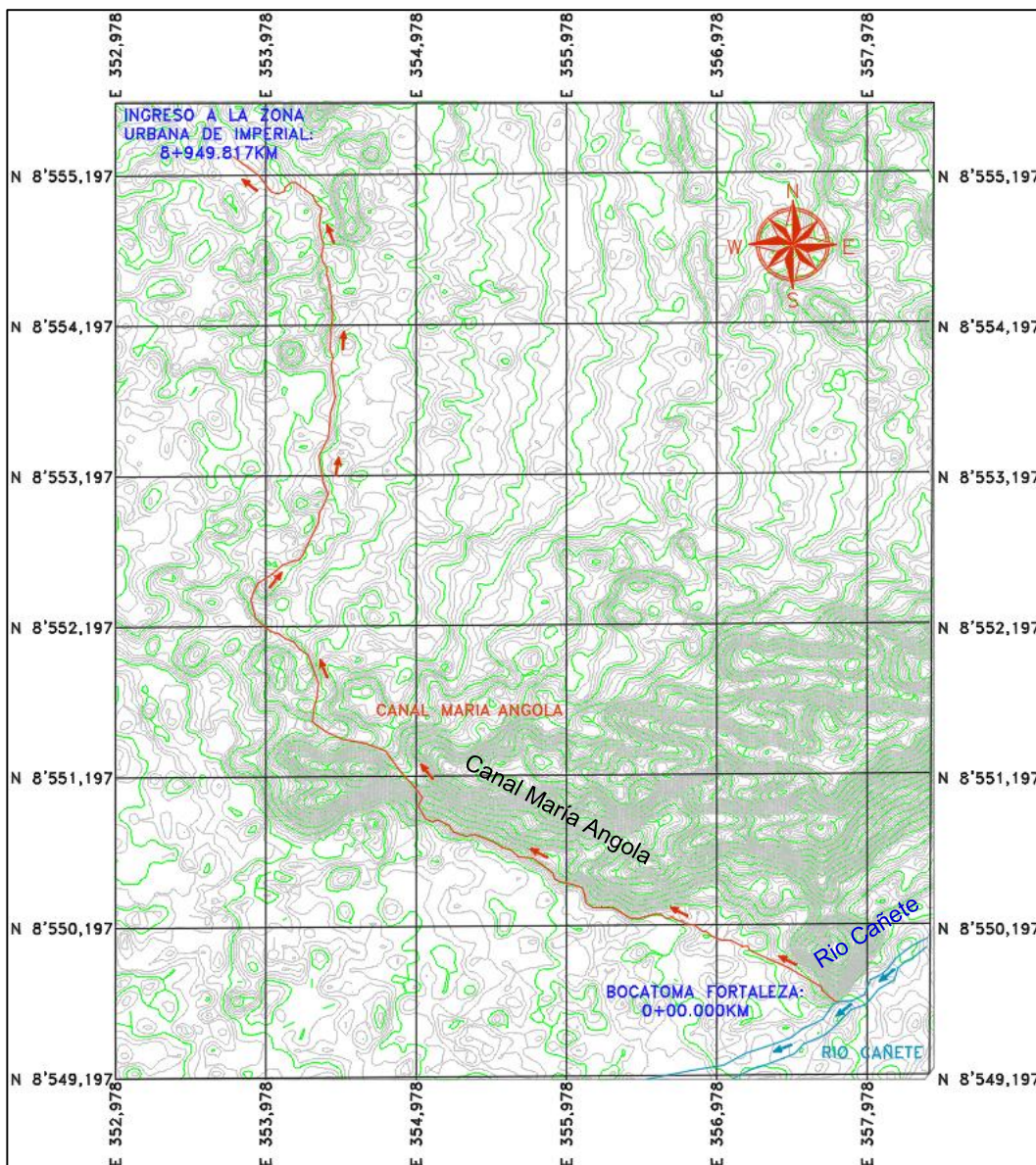
El “Proyecto Canal María Angola” está ubicado en las siguientes coordenadas UTM:

Tabla 01: Ubicación geográfica del canal María Angola.

Ubicación	Longitud del tramo	Coordenadas	
Desde Imperial a la bocatoma Fortaleza	8.949 Km	S13°6'55.04"	O76°18'42.52"

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 5: Ubicación del canal María Angola.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

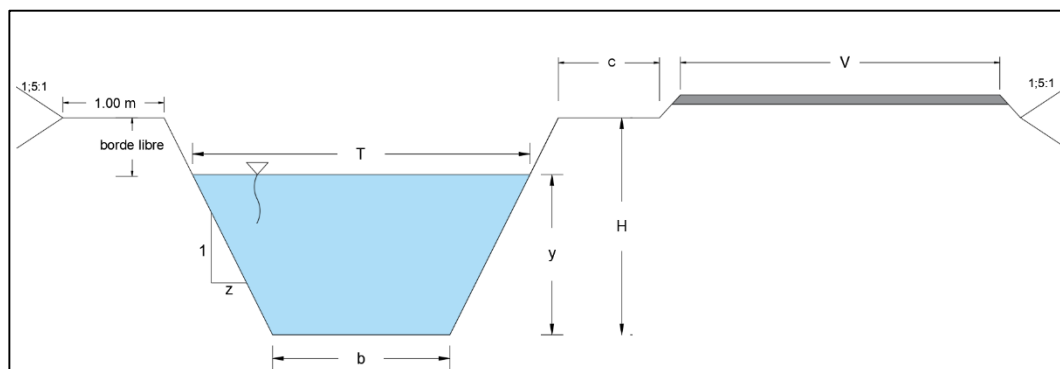
#### 3.4.1. Condiciones actuales

Actualmente el canal María Angola, ubicado en el distrito de Imperial Cañete, es un canal de 24 km de longitud y el cual cuenta con 69 tomas principales para su distribución de regadío las cuales en su mayoría disponen de compuertas metálicas tipo izaje manual cabe resaltar que nuestro tramo a estudio va de la

progresiva 0+00.000 a la progresiva 8+949.817 tomando como punto de partida la bocatoma fortaleza en un punto específico del río Cañete; el actual canal es una acequia compuesta por material permeable debido a su textura franco arenosa y a una extensa vegetación a lo largo de su sección, estas son usados para la irrigación de extensas áreas de cultivo, aproximadamente 1,802.80 hectáreas siendo un total de 576 predios pertenecientes a 465 usuarios. Además, la demanda es de 33,147 MMC del cual solo se le asigna 32,792 MMC el cual posee de un déficit en el servicio, así como el caudal máximo de  $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$ , cabe resaltar que actualmente el canal no cuenta con un sistema de medición permanente.

Diseño de la sección del Canal:

Figura 6: Componentes de un Canal



Fuente: Elaboración propia.

Dónde: T: Ancho superficial del canal

b: Ancho de base

z: Talud

C: Berma del camino, puede ser: 0,5; 0,75; 1,00 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.

V: Ancho del camino de vigilancia, puede ser: 3; 4 y 6 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente. H = Altura de caja o profundidad de rasante del canal.

H: Altura de caja o profundidad de rasante del canal

Se Sabe:  $T = (b + 2zy)$

Datos: Q máx. =  $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$

Cota Inicial: 118 m.s.n.m.



Cota Final: 85 m.s.n.m.  
Diferencia de cotas: 33 m  
Longitud del tramo: 8,949.817 m

Pendiente:  $S = \text{Diferencia de cotas} / \text{Longitud del tramo} = 0.00370$ .  
Rugosidad:  $n = 0.014$  (Coeficientes de Kutter; concreto bien acabado).

Dónde:

$z = \text{talud}$ .

Para:  $z = 0.5$  (condiciones del talud del terreno)

Se sabe que la ecuación de Manning está dado por:

$$Q = \frac{AR^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

Sabemos que :  $A = (b + zy)y$

$$R = \frac{(b + zy)y}{b + 2y\sqrt{1 + z^2}}$$

Reemplazando A y R en la fórmula de Manning.

$$Q = (b + zy)y * \frac{\left[ \frac{(b + zy)y}{b + 2y\sqrt{1 + z^2}} \right]^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

Ahora reemplazamos n, S y Q:

$$2.5 = (b + 0.5y)y * \frac{\left[ \frac{(b + 0.5y)y}{b + 2y\sqrt{1 + 0.5^2}} \right]^{2/3} * 0.00370^{1/2}}{0.014}$$

Luego:

$$0.57 = \frac{[(b + 0.5y)y]^{5/3}}{[b + 2.23y]^{2/3}}$$

Finalmente:

Tabla 02: Tirante versus ancho de base del Canal

y	b
0.2	8.53
0.4	2.83
0.8	0.95
1	0.59
1.2	0.33

Fuente: Elaboración propia

El valor que se adapta más a la sección de nuestro canal de acuerdo a su estado actual sería:

b = 0.95 en nuestro caso tomaríamos: b = 1.00

y = 0.80

Ahora hallando el borde Libre:

Tabla N°03: Borde libre en función del caudal

Caudal m3/seg	Revestido (cm)	Sin revestir(cm)
≤ 0.05	7.5	10.0
0.05-0.25	10.0	20.0
0.25-0.50	20.0	40.0
0.50-1.00	25.0	50.0
≥ 1.00	30.0	60.0

Fuente: Villon Béjar, Máximo; "Hidráulica de Canales"

Del cual obtendríamos 30cm de borde libre, adicionalmente nuestro tirante máximo es de 0.80 m entonces nuestra altura final del canal vendría a ser 1.10 m de altura.

Ahora proseguimos a ver la comparación de pérdidas por infiltración en canales sin revestimiento teniendo en cuenta la fórmula de Etcheverry:

$$P = 0.0064Ce \sqrt{y} (b + 1.33y \sqrt{1 + z^2})$$

Del cual los valores de a constante de Etcheverry "Ce" son los siguientes:

Tabla 04: Valores de Coeficiente de Etcheverry.

Clases de Suelo	Ce
Arcillosos	0.25 - 0.50
Franco arcillosos	0.50 - 0.75
Limosos y francos	0.75 - 1.00
Franco Arenosos	1.00 - 1.50
Arenas finas	1.50 - 1.75
Arenas Gruesas	2.00 - 2.50
Gravas	2.50 - 6.00

Fuente: Diseño de Estructuras Hidráulicas, Máximo Villon Béjar

Tenemos que:  $P = 0.015479 \text{ m}^3/\text{s} - \text{Km}$

En 8.10 km tendríamos:  $0.125 \text{ m}^3/\text{s}$

Ahora proseguimos a ver la comparación de pérdidas por infiltración en canales revestidos teniendo en cuenta la fórmula de Uginchus:

$$P = K \left( \frac{y}{e} \right) (b + y \sqrt{1 + z^2}) \times 1000$$

dónde: “e” es el espeso del revestimiento del concreto, en nuestro caso 0.10m y K que es la permeabilidad del revestimiento de concreto.

$e = 0.10\text{m}$

$K = 0.00000505 \text{ cm/s}$

El cual tenemos  $P = 0.000754 \text{ m}^3/\text{s} - \text{Km}$

En 8.10 km tendríamos:  $0.006 \text{ m}^3/\text{s}$

Diferencia de pérdidas:  $0.119 \text{ m}^3/\text{s}$

En un día:  $10\,281.60 \text{ m}^3/\text{día}$

En un año:  $3,752,784.91 \text{ m}^3/\text{año}$ .

### Costo por pérdidas de flujo.

Tengamos en cuenta la tarifa establecida por “La Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Cañete”, el cual es la encargada de establecer la tarifa de agua con fines agrarios. El monto de la tarifa de uso agrario establecido para las Comisiones de Regantes tiene un valor de S/.  $0.00808/\text{m}^3$ ”. Entonces la pérdida

por infiltración anuales ascendería a S/30,392.18 en nuestro tramo de estudio y S/90,066.81 en todo el Canal María Angola.

### 3.4.2. Área beneficiada

El área beneficiada, con la ejecución de este “Proyecto Canal María Angola” será de aproximadamente 803.06 hectáreas pertenecientes a los bloques de riego Montejato y Hualcara que cuenta con 176 predios, que pertenecen a 146 usuarios, quienes son dueños. Además, cabe resaltar que las actividades de agricultura y agropecuaria el cual ambos significan el 80% de su actividad económica.

### 3.4.3. Detalles técnicos

El canal estaría conformado por un revestimiento de concreto simple en toda su trayectoria, el espesor del canal revestido será de 15 cm, se usará una resistencia de concreto de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, con juntas de dilatación cada 11 metros.

Así, como pudimos observar las pérdidas de caudal en un canal de concreto son aproximadamente 0.000754 m<sup>3</sup>/s por kilómetro, frente a 0.015479 m<sup>3</sup>/s por kilómetro, de un canal de suelo fangoso; que es como se encuentra en las condiciones actuales. En consecuencia, el resultado es un aproximado de 20 veces menos pérdida de su caudal al emplear un canal de concreto, debido a las filtraciones.

Figura 9: Perspectiva actual del canal María Angola.



**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LA LINEA BASE AMBIENTAL

Se debe entender que el estudio de línea base ambiental es un diagnóstico de la situación del área de un proyecto, que otorga un panorama del contexto actual de los recursos físicos y biológicos que se desarrollan en la región determinada en el trabajo de investigación, es decir, en el proyecto que se propone.

Así, la provincia de Cañete está ubicada al sur del departamento de Lima y al norte del departamento de Ica. Geográficamente sus puntos extremos se localizan entre los paralelos 12°16'02" y los 13°04'36" de latitud sur y entre los meridianos 78°56'00" y 76°23'04" de longitud oeste. En este contexto, Cañete es una de las provincias más productivas de Lima por la fertilidad de sus suelos y por la habilidad de sus habitantes que la han convertido en una de las mejores provincias, explotada técnicamente en el campo de la agricultura a nivel nacional.

Además, cuenta con una Estación Experimental que fue establecida con el esfuerzo de los propios agricultores. Asimismo, el valle del río Cañete, con 24,052 Has. cultivadas, se encuentra situado en la parte media de la costa central del país, en el extremo sur del departamento de Lima y, fisiográficamente, esta área está formada por el llano aluvial del río Cañete y por los abanicos aluviales de Quilmaná y Chonta.

### 4.1. DISTRITO DE IMPERIAL

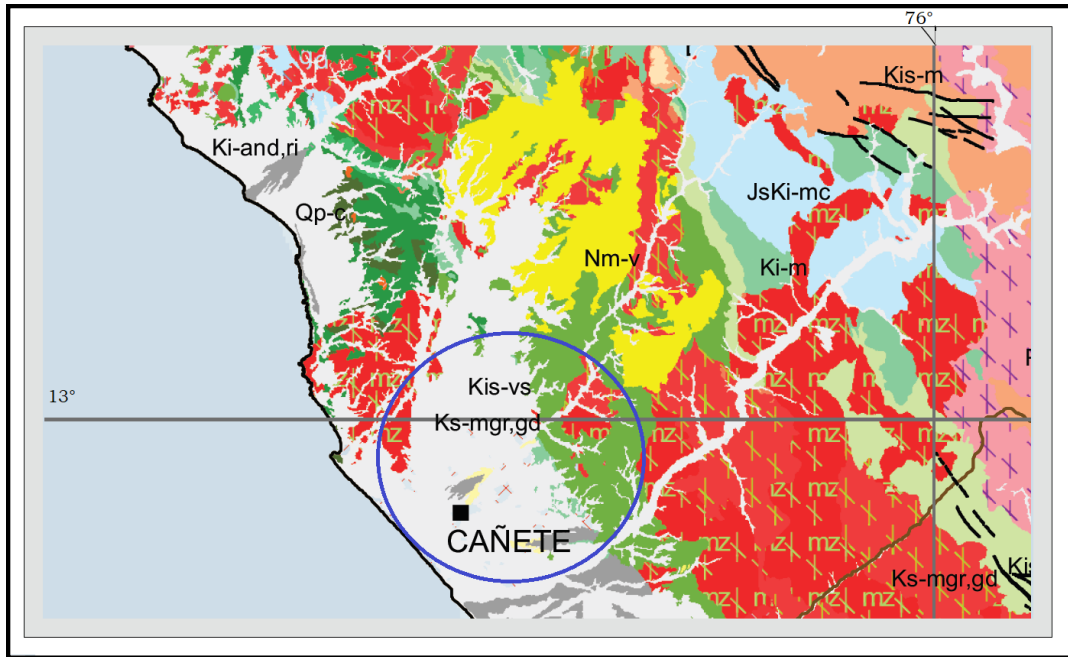
El distrito de Imperial es uno de los 16 distritos de la Provincia de Cañete, ubicándose en la parte central del Valle del río Cañete, entre las coordenadas 76° 21' 16" longitud oeste y 13° 02' 15" latitud sur (353549 E 85555792 N Zona 18). Su altura promedio sobre el nivel del mar es de 86 metros y pertenece a la región Chala o Costa del Perú. Así, sus límites son:

- Al norte con Quilmaná.
- Al este con Nuevo Imperial.
- Al sur con San Vicente.
- Al oeste con San Luis.

Asimismo, abarca una extensión superficial de 53.16 km<sup>2</sup> que comprenden 21 centros poblados teniendo en el denominado Centro Urbano a su más grande concentración poblacional.

Además, la ciudad de Imperial se encuentra asentada entre las cotas que varían desde los 85 m.s.n.m., hasta los 95 m.s.n.m. aproximadamente. La acequia María Angola, cruza el perímetro urbano, riega cerca de 1,802.80 Has. de tierras cultivadas del valle. Tiene una longitud de 24 km., de los cuales 2.1 Km. corresponde a 7 túneles. Su trazo discurre en pampa y parte en media ladera. Su distribución se realiza mediante 69 tomas distribuidas a lo largo de todo su recorrido, siendo su capacidad máxima de 2.50 m<sup>3</sup>/seg.

Figura 10: Imperial (Ubicación geológica).



Fuente: Mapa Geológico del Perú.

Tabla 05: Leyenda de la Ubicación Geológica del Canal María Angola

GEOCRONO- METRIA (Ma)	EONOTEMA	ERATEMA	SISTEMA	SERIE	COSTA			
					CCGM		CMGP	
0.01	FANEROZOICO	CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENO	Q2	*** Sc	Qh	c
5.33	FANEROZOICO	CENOZOICA	NEOGENO	MIOCENA	N1	Sm	Nm	m
23.03						Sc		v
100.5	FANEROZOICO	MESOZOICA	CRETACICO	INFERIOR	K1,2	Vvs	Kis	vs

unidades intrusivas:			
***			
K2y		Ks-mgr,gd	

Fuente: Instituto Geológico y Minero del Perú

La Representación estratigráfica respecto a los símbolos de nuestro Mapa Geológico pertenecen a dos diferentes connotaciones usadas en la actualidad en nuestro país; por un lado, tenemos las Unidades Cronoestratigrafías otorgadas por la Comisión para la Carta Geológica del Mundo (CCGM) cuya última modificación pertenecen a la del año 2014 y por otro lado tenemos a Código del Mapa Geológico del Perú (CMGP) a continuación especificamos el significado de sus abreviaturas usadas:

### **Código del Mapa Geológico del Perú (CCGM):**

#### **Q2 con unidades intrusivas Sc:**

Estas pertenecen al grupo de depósitos aluviales recientes, eólicos y coluviales. Los depósitos Aluviales suelen ubicarse en quebradas y superficies topográficas amplias y están estrechamente distribuidos a lo largo del llano costero, y representados por el cono de deyección en el Rio Cañete al igual que los depósitos aluvionales originadas por las quebradas que hacen su desembocadura en el llano costero. Usualmente estas forman un manto continuo y muchas veces cubiertos por depósitos eólicos y a diferencia de los coluviales tienen espesor más apreciable y conforman terrazas más desarrolladas especialmente en los márgenes de valles fluviales

Los depósitos Eólicos están muy representados en las pampas costaneras y en las laderas de los cerros situados en la parte baja del frente occidental andino. Estos están conformados exclusivamente por granos de arena cuyos diámetros de partículas varían entre 0.5mm a 1mm y mayormente se les observa en áreas costera bajo la influencia de climas áridos. Vistos de más cerca en el registro estratigráfico, representan laminaciones alargadas relacionadas a depósitos coluviales o aluviales

Los depósitos coluviales están presentes tanto en climas áridos como secos y tienen una apariencia cónica o de pequeños abanicos de las cuales estas no cuentan con un espesor considerable ya que corresponden a acumulaciones locales sin mucho transporte. En algunos casos, pueden llegar a formarse en las cabeceras de terrazas aluviales dando la apariencia de ser un mismo depósito.

**N1 con unidades intrusivas Sc:** Formaciones: Nazca y Huaylas.

Es un Conglomerado en la parte inferior y todas en la parte superior (tobas dacíticas y riolíticas) Tobas riolíticas Areniscas tobáceas, limolitas y lutitas diatomíticas y bentoníticas.

Los depósitos aluviales más potentes y de mayores extensiones están en la cuenca inferior del río Grande y en los conos de deyección de los ríos Acarí y Yauca, coincidentes con la unidad morfo estructural Depresión de Nazca. En las otras cuencas, los depósitos aluviales están limitados al fondo del valle, los cuales son angostos

**k1,2 con unidades intrusivas Vvs:** Grupo Casma, formación Lancones.

Denominado grupo Casma perteneciente al Cretáceo inferior de la región costanera del Perú Central (región de Lima) conformado por secuencias volcánicas y volcano-sedimentarias, con una numerosa fauna de amonites, lo que permite asignarle a esta serie una edad Albiana - Cenomaniana. Se trata de gruesas series volcánicas y volcano sedimentarias propias de un arco volcánico que afloran en el valle del río Chillón. El Grupo Casma, es una serie volcano-detrítica que tiene sus afloramientos mejor desarrollados en el lado occidental del Batolito de la Costa, es una unidad lito estratigráfica reconocida por geólogos de la Carta Geológica Nacional (Trotterau y Ortiz, 1963), quienes describen una secuencia compuesta de volcánicos andesíticos intercalados con areniscas grauvacas, lutitas y bioclásticos.

**Unidades tiabaya:** A. Súper Unidad Tiabaya (75-63 Ma)

Forma parte del borde oeste de la Cordillera Occidental y abarca un área de 2600 km<sup>2</sup>. Intuyen a rocas sedimentarias de la cuenca Arequipa y rocas volcánicas del Grupo Toquepala (Fig. 29). Son cuerpos alargados y están asociados al sistema de fallas Cincha Lluta Inca puquío. Estos cuerpos son de composición félsica a intermedia y generalmente tienen xenolitos de rocas máficas. Estos xenolitos posiblemente sean de la Súper Unidad Incahuasi. Esta Superunidad corresponde a la secuencia final de intrusión del Batolito de la Costa y tiene la peculiaridad, en



forma general, de haberse emplazado a lo largo de una faja central y longitudinal, limitada en el SO por la Súper unidad Linga, corresponde a la secuencia de mayor volumen encontrándose expuesta en toda el área de estudio.

Litológicamente se halla compuesta por grupos de rocas, productos de una cristalización fraccionada de máfico a félsico, diorita, tonalita, granodiorita y monzogranitos (Olchowski, 1980). Todas las rocas se caracterizan por un grano fanerítico y textura granítica a hipidiomórfica con cuarzo intersticial. En el cuadrángulo de Acarí a la Superunidad Tiabaya se le conoce como Tonalita Calapampa y Diorita Calapampa (Caldas, 1978). Está relacionada con la mineralización de oro y cobre en las áreas de Canchete, Santa Filomena, San Luis. Estas rocas registran una edad de 82 Ma (Moore et al, 1985).

#### **Comisión para la Carta Geológica del Mundo (CMGP):**

**Qh; c y Nm, v:** Sedimentaria Continental, Son sedimentos sin estratificación, con clastos angulosos y con materia orgánica casi nula. Desértico: Los clastos proceden de la meteorización mecánica de las rocas, pero han sido bien seleccionados durante el transporte eólico. Los ejemplos más representativos como las Dunas: formadas por arena con un grosor de entre 4,76 y 0,074 milímetros, Acumulación de sedimentos, generalmente de forma cónica, que se desarrolla en la base de elevaciones topográficas importantes. Y que comúnmente se generan dentro de cuencas limitadas por fallas, y especialmente en regiones secas y áridas Gradúan pendiente abajo a ambientes netamente fluviales y/o lacustres

**Kis, vs:** Vulcano sedimentaria: Las Rocas vulcano sedimentarias son flujos volcánicos en donde el material es de origen volcánico que a medida avanza, puede incorporar material sedimentario. Estos flujos se conocen como oleadas piro clásticas, surges y, cuando decanta el material en suspensión del aire, tobas. No son iguales que las rocas volcánicas, ya que estas son ígneas y de origen lávico.

#### 4.1.1. Aspectos hidrológicos del distrito de Imperial Cañete

Los principales cursos de agua y sus respectivas cuencas son:

- Río Cañete: La cuenca río Cañete ubicada en el sector Meridional de la región central de la vertiente hidrográfica del Pacífico, en el extremo sur del departamento de Lima. El río Cañete que atraviesa el lado sur de la ciudad del mismo nombre pasando por los distritos de Lunahuaná, Imperial, Zúñiga y Pacarán en la provincia de Cañete recorre desde su origen una longitud aproximada de 220 km. Con una pendiente promedio de 2%. En su recorrido recibe las aguas de numerosos afluentes por ambos márgenes. Presenta un régimen irregular y de carácter torrencioso, con marcadas diferencias entre sus parámetros extremos.
- Quebrada Pócoto: Se ubica hacia el oeste de la cuenca media y baja del río Cañete. Se extiende desde el litoral hasta los 3500 m.s.n.m. en la localidad de Tauripampa en Yauyos, encerrando un área de 609.4 km<sup>2</sup>. La cuenca tiene una forma alargada que va de Noreste a Suroeste. Asimismo, gran parte de la cuenca corresponde a una zona árida con poca precipitación. Por ello, el flujo de la quebrada cae sobre la cuenca y, principalmente, de la filtración de las aguas de regadío del valle del río Cañete.
- Canales de riego: Los canales que cruzan a la ciudad de Imperial son:
  - a) Canal María Angola, que se ubica hacia el sur oeste de la ciudad y constituye el límite entre los distritos de Imperial y San Vicente. Así, el canal María Angola en su paso por la ciudad recorre en gran paralelo a la calle del mismo nombre.
  - b) Canal L2 Osco Porocoto, que se ubica al noreste de la zona urbana de Imperial. Es un canal que se forma por la unión de varios canales sub laterales provenientes del Canal Viejo Imperial y de canales drenes que acumulan filtraciones (agrícola).

#### 4.1.2. Aspectos de los Suelos y Capacidad de uso

Dentro de los grandes grupos de suelo en nuestra área de estudio la ONER ha identificado en la zona del valle de Cañete y su entorno los siguientes suelos de acuerdo a su aptitud de uso:

- **Fluvisol Eutríco (Irrigado).** Suelos de topografía plana, son suelos muy buenos a excelentes y espesor de sus capas; estos terrenos son aptos para fines agrícolas intensivos y se distribuyen en su mayor extensión dentro del área agrícola del valle de Cañete. Son suelos muy buenos a excelentes para la agricultura. Su capacidad de uso es intensiva, su clase dominante varía de I a III y corresponde al valle.

- **Fluvisol Eutríco (Seco).** Son los suelos formados por los rellenos aluvionales, de texturas y espesores variables, predominando las texturas gruesas. Son suelos sin uso económico y escaso valor para los fines agrícolas. Su clase dominante de capacidad de uso es VIII.

- **Fluvisol Gleico.** Suelos formados sobre depósitos recientes de origen aluvial o marino, con fuertes problemas de salinidad y/o drenaje. Presentan napa freática muy alta la que muchas veces aflora formando charcos. Estos suelos por su capacidad de uso pertenecen en su mayoría a la Clase VII, considerados de baja potencialidad para uso agrícola (requieren de inversiones elevadas para su recuperación) pero aparentes para el pastoreo local.

- **Andosol Vitríco.** La textura predominante de estos suelos es más gruesa que la arena franca, se presenta en una zona cuya topografía es accidentada con pendientes fuertes. Por sus características topográficas son desfavorables para la agricultura, pertenecen a la Clase VIII de capacidad de uso.

- **Solonchak Ortico.** Son suelos formados sobre depósitos de origen aluvial, su relieve topográfico dominante es plano; este suelo se distribuye en una amplia área al norte y sur de la superficie agrícola del valle. Su máxima capacidad de uso es la Clase IV, con suelos de buena a medianamente baja potencialidad para fines agrícolas, siempre y cuando se elimine la aridez y salinidad y se proporcione riego adecuado. Existen suelos sin ninguna potencialidad que pertenecen a la Clase VIII aptos solo para pastoreo.

• **Solonchak Gleico.** Estos suelos se distribuyen alrededor del distrito de Cerro Azul, dentro del área agrícola del valle de Cañete, muy afectados por procesos de salinidad y/o drenaje. La napa freática es muy alta (0.60m. de profundidad). De acuerdo a su capacidad de uso pertenece a la Clase VII, no ofrecen mayor importancia para fines agrícolas y están supeditadas al mejoramiento del drenaje.

• **Litosol Desértico.** Son suelos de topografía abrupta, sin potencial agrícola debido a sus severas condiciones de los suelos y su topografía que presenta pendientes dominantes del 70% ubicado en la porción inferior del flanco occidental andino. Por su capacidad de uso pertenece a la Clase VIII.

• **Suelos Eriazos.** Encontramos los siguientes suelos eriazos: Pampa Colorada, con una superficie de 4000 Has.; Pampa de Quilmaná, con una extensión de 3240 Has.; Pampa Bandurria, que abarca 2960 Has.; Pampa Chivatos, con 194 Has.; Pampa de Conta, con una superficie de 443 Has.; Pampa Clarita, que abarca 8300 Has.; Pampa Jaguay, con una extensión de 12460 Has y pertenecen a la clase II.

En la Tabla 06 se muestra la capacidad de uso de los presentados

Tabla 06: Clases y aptitudes del suelo; según su capacidad de uso

CAPACIDAD DE USO	CLASE DOMINANTE	POTENCIALIDAD DE USO
INTENSIVO	I	Tierras muy buenas a excelente para cultivos intensivos, así como para cultivos permanentes y otros usos arables.
	II	Tierras para cultivos intensivos , así como para cultivos permanentes y otros usos arables.
	III	Tierras moderadamente para cultivos y otros usos arables.
	IV	Tierras regulares para cultivos permanentes bajo riego y otros usos arables. Marginal para la agricultura intensiva.
PERMANENTE	V	Tierras muy apropiadas para pastoreo intensivo. Generalmente no arables.
	VI	Tierras apropiadas para cultivos permanentes, pastoreo y forestales. No arables
MARGINALES	VII	Son tierras regulares o marginales aparentes solo para pastoreo imitado, forestación o sin mayor uso. No arables.
SIN USO	VIII	Tierras no apropiadas para fines agrícolas, agropecuarios ni forestación. Sin uso económico.

Fuente: ONER - Volumen I: del Inventario, Evaluación y Uso Regional de los Recursos Naturales de la Costa. – junio de 1970

#### 4.1.3. Aspectos terrestres del distrito del Imperial Cañete

Los usos del suelo predominantes en nuestra área de estudio están destinados principalmente al área agrícola el cual se desarrolla en la parte baja y media del valle, así como también posee áreas forestales el cual existe una clara evidencia de palmeras y abundantes plantaciones de carrizales a lo largo de los canales y acequias existentes.

Así, en este contexto, en el distrito de Imperial se realizaron excavaciones de calicatas, a fin de elaborar un reconocimiento geotécnico y edafológicos del terreno. Esta información se obtuvo de acuerdo a un Estudio Agrologico Detallado Del Valle Cañete realizado por el ANA en el año 1972 el cual consistió en un estudio de inspección directa de la estratigrafía del área, se obtuvo mediante la ejecución calicatas en el valle del rio cañete, siendo estas separadas por Series, La ubicación de las calicatas fueron de 1.60 de profundidad, se establecieron a una equidistancia de 500 m aproximadamente, las mismas que podrán sufrir pequeños desplazamientos de su ubicación de acuerdo a las características superficiales del suelo.

Cada calicata en principio debería ser representativa de 25 Has. y por consiguiente la Serie IMPERIAL fue la que ocupa el área de nuestra zona de estudio. Con este nombre se agrupa aproximadamente 2,050,2 Has. de suelos de origen aluvio - coluvial. Fisiográficamente se encuentran ubicados en las terrazas medias y las terrazas altas del valle; el cual geográficamente están ubicados en las inmediaciones de la población de Conta, Hacienda Roma y Rinconada de Conta, Hacienda Los Almenares, inmediadores del Instituto Agropecuario y un sector de nuevo Imperial, así como en la parte alta del valle, en los lugares denominados Ramadilla y San Jerónimo.

Topográficamente esta serie es bastante compleja, pues bajo el punto de vista de la pendiente se ha observado que en un 52% del área la pendiente oscila entre 0 a 2% con micro relieve plano, mientras que en el resto se encuentra entre 2 a 15%, con un micro relieve ligeramente ondulado a ondulado.

Otra de las características es la presencia de pedregosidad superficial, afectando en diferentes grados a un 47% del área, que en muchos casos llega a cubrir la

superficie hasta un 50 a 60% del área, que ya impide la mecanización y utilización de maquinaria agrícola para los trabajos normales de agricultura. También se observa la presencia de montículos de piedras como en la serie anterior, (pircas).

Con respecto al drenaje se puede decir que son suelos de drenaje moderadamente rápido y desde el punto de vista del drenaje íntimo, se puede considerar como una de las series más filtrantes. Agrícolamente estos suelos están ocupados con algodón, pero en una gran parte del área se practica el minicultivo debido a la tendencia muy fragmentada de la tierra. Como principales cultivos se puede citar los frutales (manzanos, cítricos, níspero) y el maíz, frijol, hortalizas, papa, etc.

El perfil representativo de esta serie presenta las siguientes características:

**0.00 - 0.30 m** Textura franco-arenoso (Fco-Ao), con grava y gravilla sub-angular o redonda; el color, en húmedo, varía de pardo grisáceo oscuro (10 YR 4 / 2) a pardo (10YR 4 /3); estructura granular a grano simple, consistencia friable a muy friable, en húmedo, y suave, en seco; con poco a abundante contenido de raicillas, moderadamente calcáreo; y límite claro.

**0.30 - 1.60 m** Arena (Aa) con abundante grava y gravilla redondas o sub-angulares y a veces cantos rodados, como modificador textural; color pardo claro (10 YR 4 /4), sin estructura, consistencia muy suelta, con poco a nada de raicillas, débilmente calcáreo.

Las características principales que definen a esta serie son la escasa profundidad de suelo agrícola 30 cm, de textura moderadamente gruesa que puede considerarse como una aplicación incipiente que descansa sobre un material no consolidado de piedras, grava, gravilla y arena gruesa altamente filtrantes que no requieren mayor explicación. Los resultados analíticos de la primera capa, muestra una reacción ligeramente alcalina a alcalina, llegando a valores de 8 a 8.3 de pH, esto se debe al contenido ligeramente alto de CO-Xa, que oscila entre 1 a 4%, llegando a veces a 5%, es una de las series con más contenido de este elemento. El contenido de yeso es bajo. Se observa un regular contenido de arcilla, 5 a 15%, que se traduce en una mediana capacidad retentiva para el agua,

10 a 15% de Equivalente de humedad. Así mismo los valores de cambio de bases son del orden de 8 a 15 me/100 grs. que nos estaría indicando una mediana fertilidad.

Con respecto al contenido de sales solubles, se ha encontrado concentraciones muy bajas 4 - 8 mmhos en un 12% del área, pero que dada las condiciones del suelo no presentan mayores problemas para los cultivos, siendo su evacuación y eliminación muy simple.

En las pruebas de infiltración efectuadas, se ha encontrado valores muy dispares, pues en algunos casos se tiene valores como de 2.6 cm / h. y en otros hasta 27 cm /h. Esta gran variación obedece probablemente a la heterogeneidad de los perfiles, que son típicos en este tipo de suelos. En conclusión, se puede decir que estos suelos son de infiltración moderada y rápida, mayor de 6 cm/h; y desde el punto de vista de la aplicación de los riegos, difícilmente puede obtenerse una eficiencia del orden de 40 y 45%.

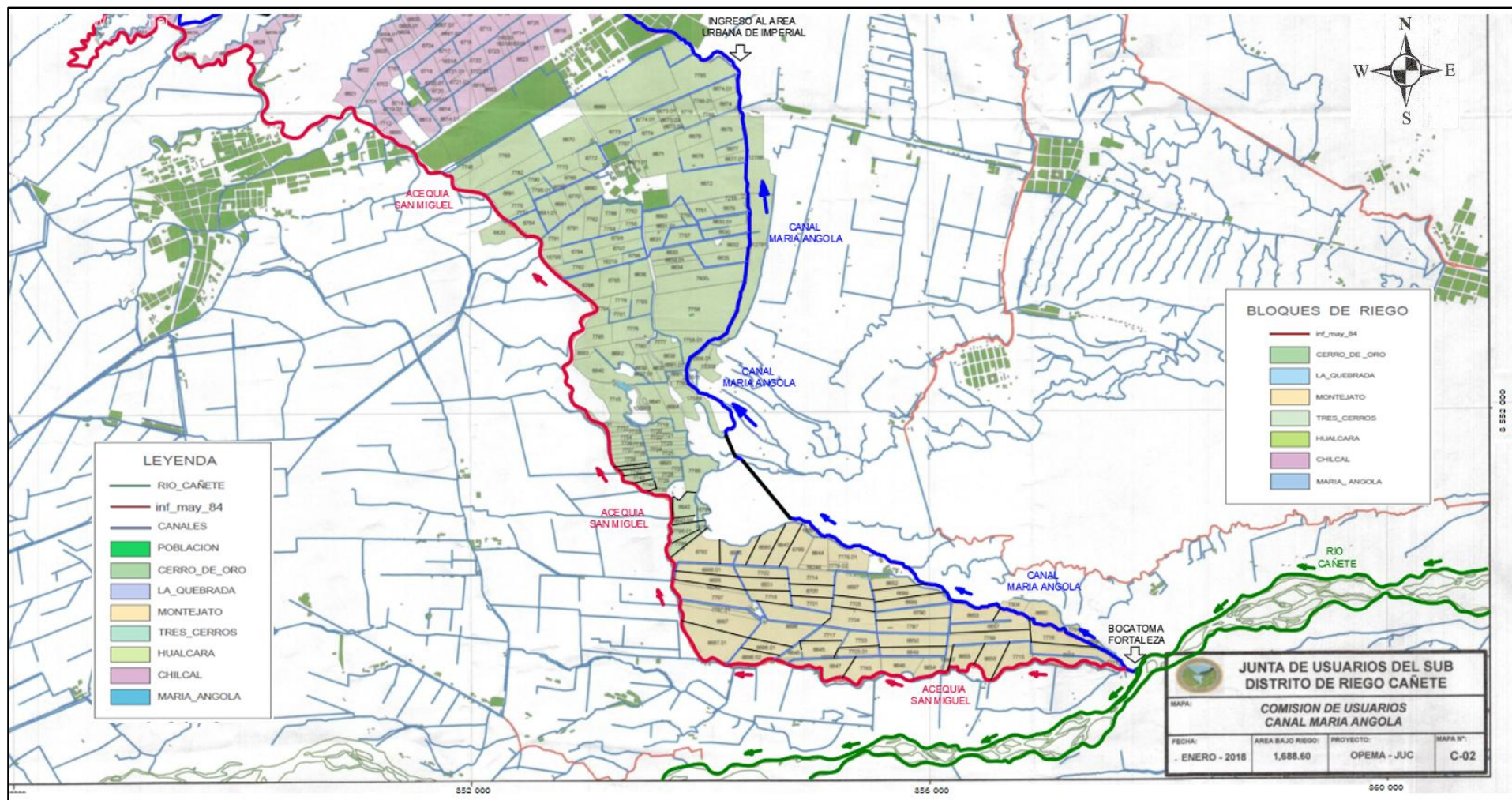
En conjunto, estos suelos son de mediana a baja productividad, existen deficiencias que difícilmente pueden corregirse, pues la textura y la presencia del elemento grosero distribuido en el perfil es una de las causas por la que estos suelos sean de baja productividad, siendo necesaria la aplicación permanente de fertilizantes y riegos frecuentes para poder obtener cosechas económicamente rentables. La aptitud de estos suelos se debe orientar hacia el cultivo de frutales y dentro de estos especialmente a los de manzano, vid, duraznos y el cultivo de pastos (alfalfa).

Tabla 07: Perfiles Representativos de la Serie Imperial (IP)

Calicata	Prof. Cm	Granulometría %			Clase Textural	En extracto Saturación			P.S (%)	Calcáreo %CaCo3
		Arena	Limo	Arcilla		Conduc. (Cex10 <sup>3</sup> )	pH	Sodio me/l.		
CÑ-179	0-30	77	14	9	Fco Ao	1.779	7.4	0.289	21.2	1.22
CÑ-209	0-30	74	18	8	Fco Ao	1.551	7.4	0.267	23.9	3.82
CÑ276	0-30	78	14	8	Fco Ao	10.86	7.3	0.267	24.3	2.05
	30-160	90	8	2	Aa	0.29	8.1	0.21	18.7	0.5
CÑ-298	0-30	71	20	9	Fco Ao	1.269	7.8	0.226	23.6	4.33
	30-160	86	10	4	Aa	0.493	7.7	0.19	15.4	4.07
CÑ-253	0-30	72	18	10	Fco Ao	8.883	7.3	0.17	23.3	2.07
CÑ-698	0-30	68	18	14	Fco Ao	0.648	7.8	0.13	32.1	0.95

Fuente: Autoridad Nacional del agua

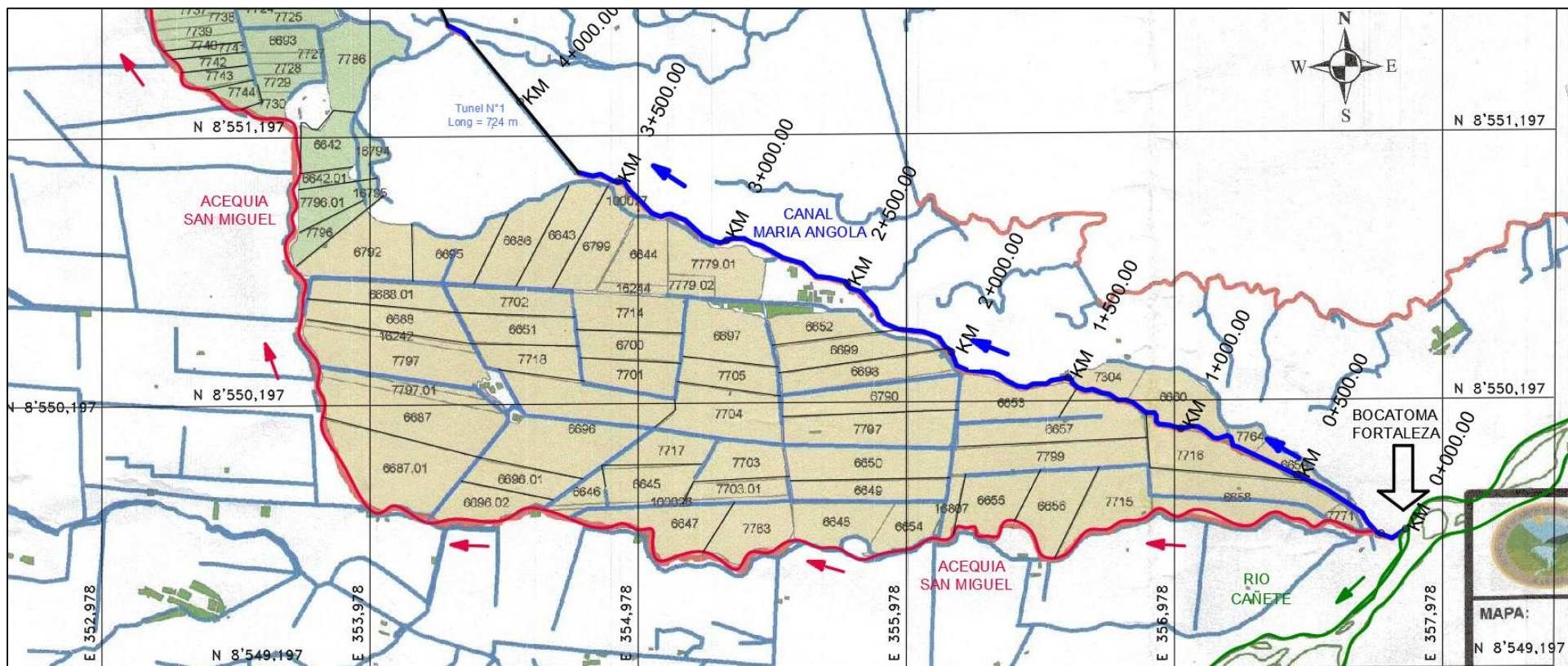
Figura 11: Regadío del canal María Angola en nuestra área de influencia.



Fuente: Junta de usuarios del distrito de Cañete, 2019.

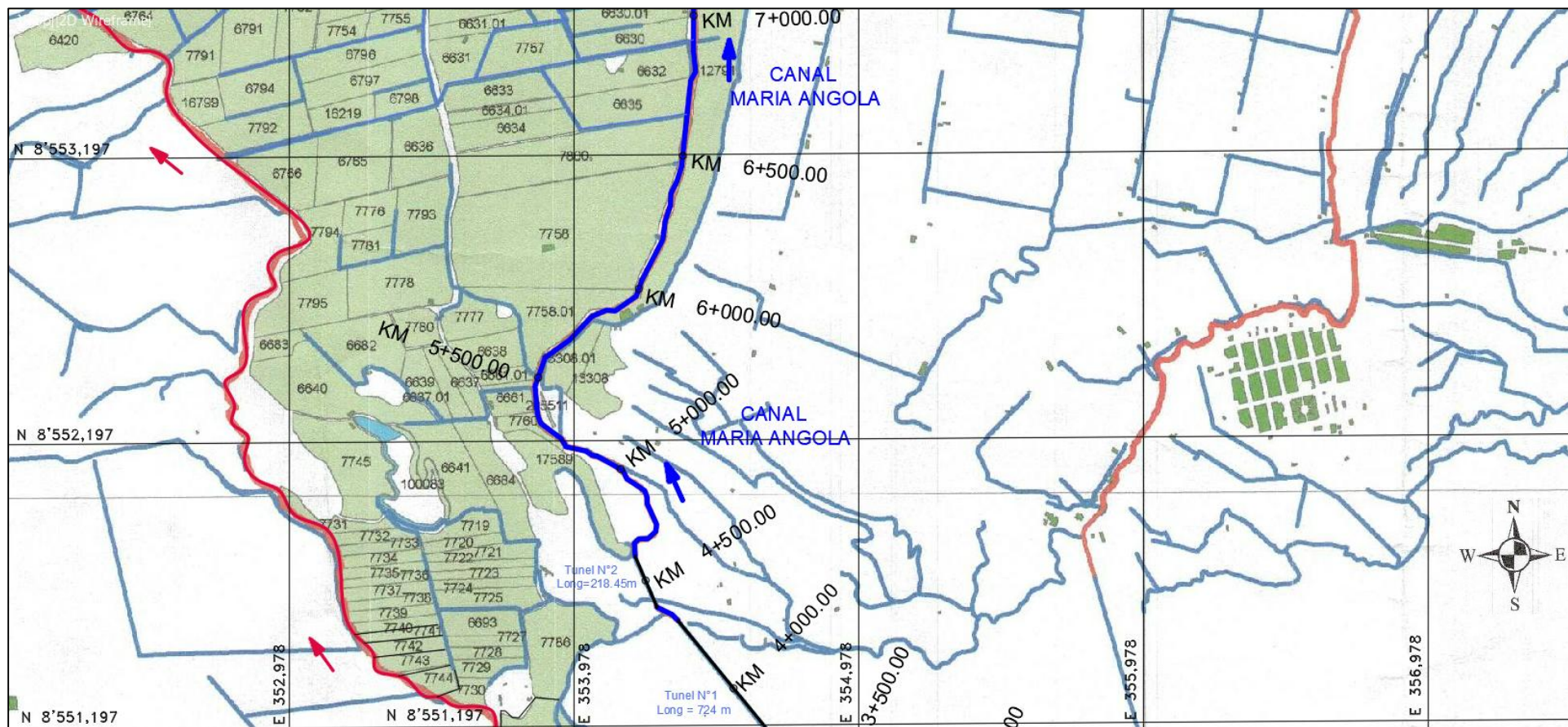


Figura 12: Regadío del canal María Angola (Tramo de KM 0+000.00 al KM 4+000.00)



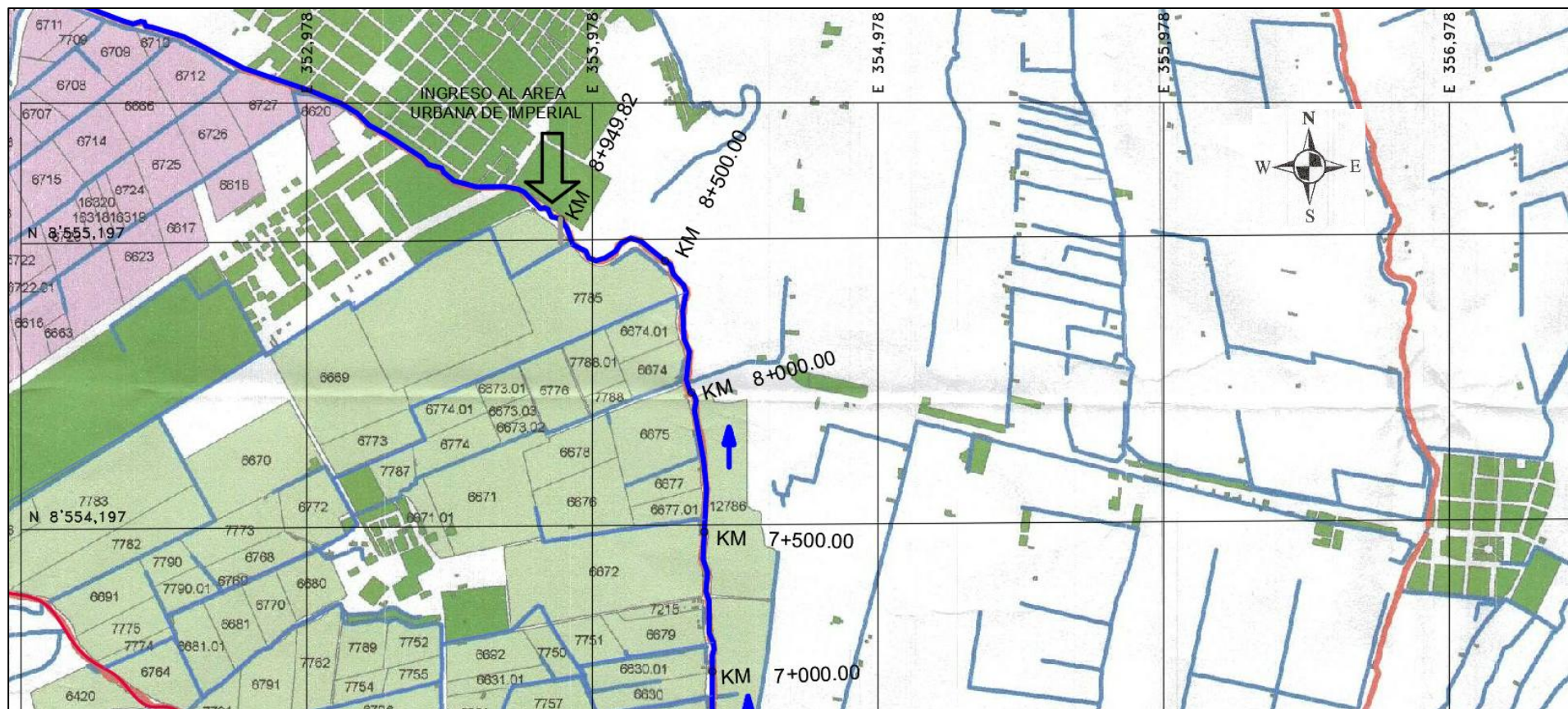
Fuente: Junta de usuarios del distrito de Cañete, 2019.

Figura 13: Regadío del canal María Angola (Tramo de KM 4+000.00 al KM 7+000.00)



Fuente: Junta de usuarios del distrito de Cañete, 2019.

Figura 14: Regadío del canal María Angola (Tramo de KM 7+000.00 al KM 8+949.82)



Fuente: Junta de usuarios del distrito de Cañete, 2019

## 4.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE FÍSICO

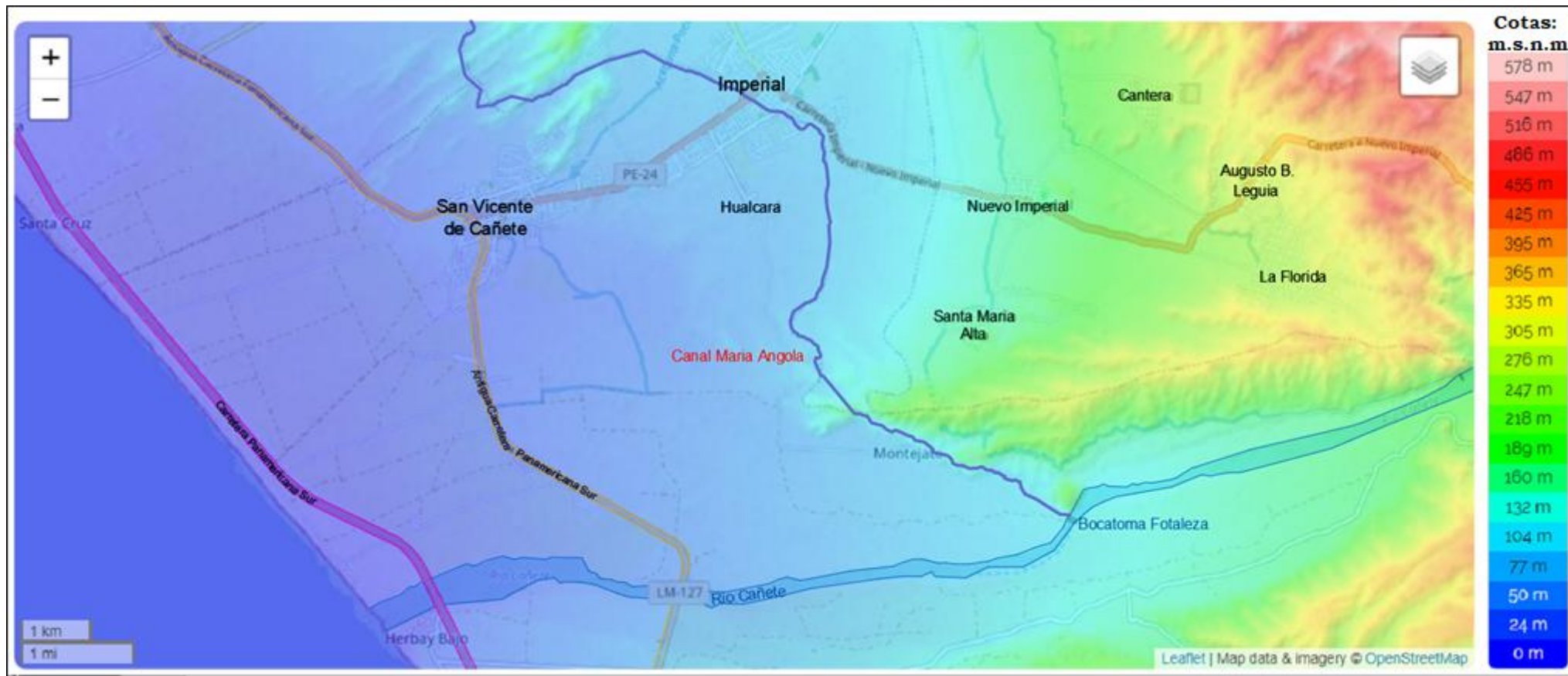
### 4.2.1. Topografía y ubicación geográfica

Topográficamente el distrito de Imperial se encuentra en la ciudad de San Vicente de Cañete el cual se encuentra asentada en un espacio levemente accidentado, además es atravesada por canales y acequias como la acequia San Miguel y María Angola, que nace en la bocatoma de Fortaleza (río Cañete), situada en la margen derecha del llamado Valle Viejo y varían levemente la pronunciación de su topografía presentando niveles que varían desde un 82 m.s.n.m. hasta un 117.m.s.n.m. a lo largo de su extensión.

El trazo del Canal María Angola está asentada y desarrollada en pampas en su mayor recorrido y la distribución del flujo se efectúa por medio de más de 69 tomas de las cuales 03 están clausuradas y una en desuso. Su capacidad máxima del canal María Angola, en la temporada de lluvias es de aproximadamente 2.5 m<sup>3</sup> /seg y el cual desarrolla un caudal estable con referencia a la topografía presente en el canal el cual cuenta con una pendiente variable de 0.2 % a 0.5 % con una sección típica de acequia y levemente variable en su recorrido. A lo largo de su recorrido recibe los excedentes de los cauces María Angola y Canal Nuevo Imperial para abastecer a terrenos pertenecientes a San Luis y Cerro Azul para finalmente desembocar en el mar.

Así, el canal maría Angola en épocas de avenida no podían presentar desbordes por su propia topografía presente ya que esta no cuenta con rápidas en su longitud, pero pudiese presentarse desbordes debidos a agentes externos como los contaminantes solidos el cual se encuentra actualmente afectado oh también en épocas de huaycos debido al creciente que traen consigo caudales inadmisibles para sus características y residuos sólidos que terminan desbordando el canal.

Figura 15: Relieve topográfico de San Vicente e Imperial.



Fuente: Topographic-map.com.

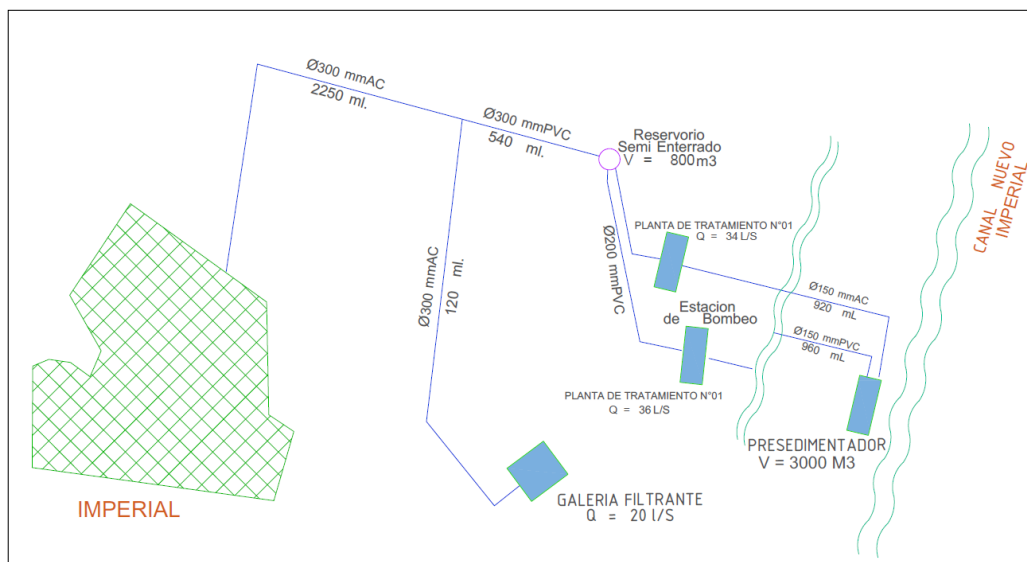
#### 4.2.2. Hidrología y drenaje

Las características de uso de los recursos hídricos disponibles en la cuenca del río Cañete evidencian un elevado consumo de agua; y el sector de mayor demanda es el agrícola, con un consumo del 90% respecto a los otros usos de agua superficial.

Una de las características más importantes respecto al drenaje del María Angola está compuesta de una capa altamente permeable franco arenosa y una profundidad de napa freática que varía desde 6.70m a 16.69m de profundidad y permeabilidad promedio de  $1,735.78 \times 10^{-4}$  m/s.

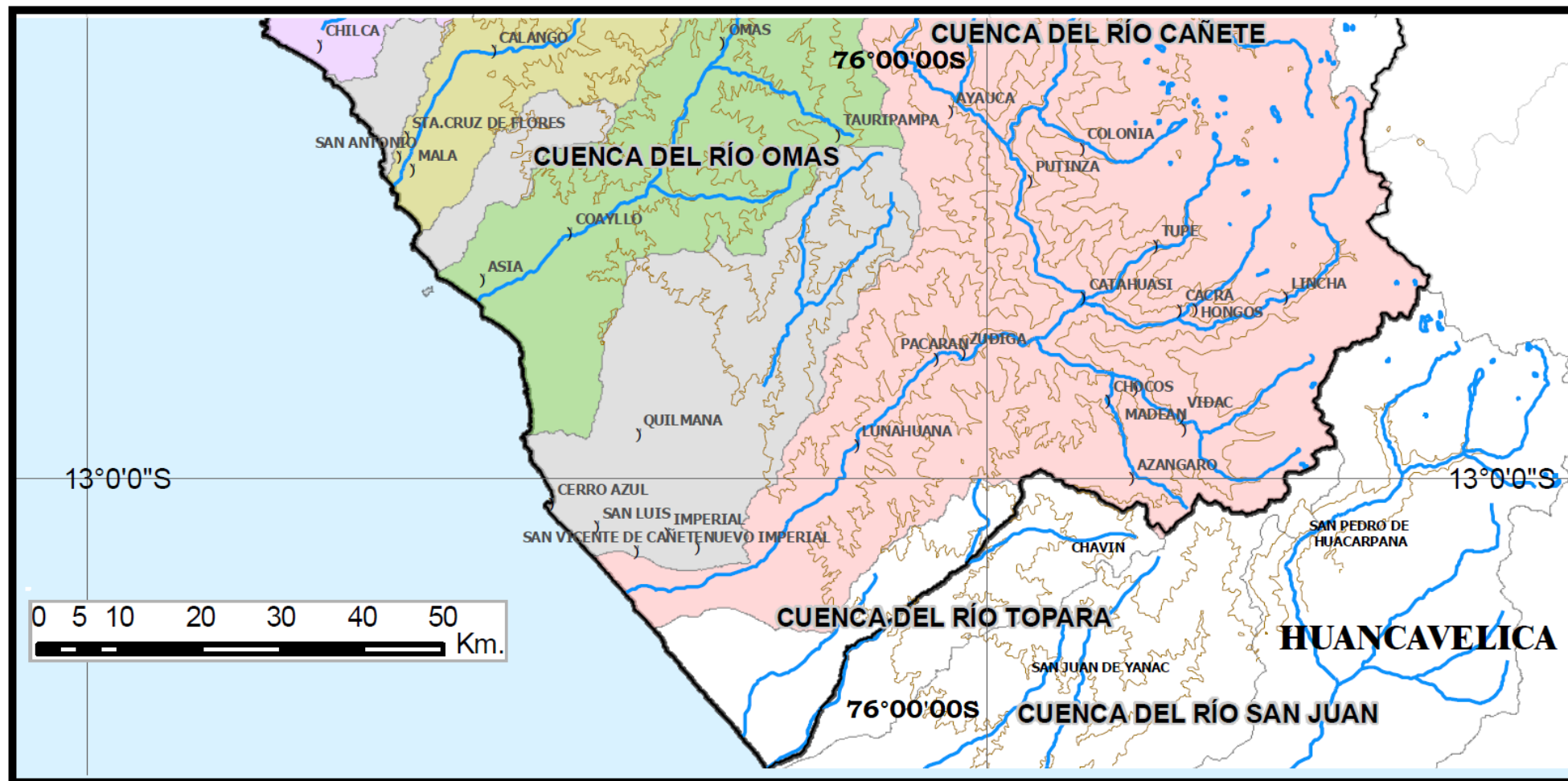
Con respecto al sistema de aguas de tratamiento del distrito de Imperial, tenemos un siguiente grafico donde podemos observar el sistema de drenaje de todos los afluentes el cual cuentan con un sistema de tratamiento y posteriormente son descargados en el canal Nuevo Imperial, previamente está siendo haber sido tratadas y cumpliendo los estándares ambientales para su descarga.

Figura 16: Sistema de Saneamiento del distrito de Imperial.



Fuente: Acuña, 2002, p. 89.

Figura 17: Mapa Hidrogeológico de la Cuenca del Río Cañete y San Vicente de Cañete.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua, ANA

## **Escorrentía Superficial**

### **Estaciones Hidrométricas – Información Histórica**

El caudal del río cañete es medido en la actualidad por cinco estaciones hidrométricas: Socsi, Tinco de Alis, Aguas calientes y Tanta, la primera viene operando desde el año 1965, mientras que las otras desde el año 1986. Además, se cuenta con registros de descarga desde el año 1926 provenientes de la estación de Imperial (desactivada). El siguiente cuadro muestra la relación de las estaciones hidrométricas en el río Cañete; el canal María Angola no cuenta con ninguna estación de medición en la actualidad.

A continuación, describiremos dos estaciones cercanas a nuestra área de estudio:

#### **Estación Imperial**

Las descargas del río cañete han sido medidas en la estación de aforo “Imperial”, ubicada a 250 m.s.n.m. en el periodo enero de 1926 a abril de 1968. La ubicación de la estación Imperial estaba muy próxima a la estación Socsi.

#### **Estación Socsi**

La estación Limnigráfica de Socsi localizada 20 m aguas arriba del puente Socsi, y aproximadamente a un kilómetro aguas arriba de la bocatoma del canal Nuevo Imperial. Fue instalada en el año 1964 por el servicio de Agrometeorología e Hidrología (SAH) y viene operando desde enero de 1965 a la fecha, actualmente es operada por el SENAMHI; geográficamente se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 76°10' de Longitud Oeste y 13°00' de Latitud Sur y a una altitud de 350 m.s.n.m. el área de cuenca o de influencia de la estación es de 5800.1 Km<sup>2</sup>.

En esta estación se registra prácticamente la totalidad del caudal drenado por la cuenca; teniendo además la particularidad de estar ubicada en las coordenadas geográficas de cuenca o de influencia de la estación es de 5800.21 km<sup>2</sup>.

Debido a la cercanía con la antigua estación Imperial y a la particularidad de no existencia del tramo comprendido de fuentes que aporten o extraigan caudal del río Cañete, es que se asume que ambas como una misma estación. En la actualidad las mediciones son efectuadas controlando la altura de la lámina de agua en el limnómetro ubicado al lado de la caseta Limnigráfica (margen derecha aguas arriba del puente) que no cuenta con un limnógrafo; aguas abajo, en el



puente Socsi, es aforado el río con un correntómetro Universal en forma diaria en la época de estiaje, con lo cual se calibra continuamente la curva altura- caudal.

Tabla 08: Estaciones Hidrométricas de la Cuenca del río Cañete

ESTACIONES HIDROMETRICAS - CUENCAS DEL RIO CAÑETE							
ESTACION	TIPO	AREA CUENCA (KM2)	ALTITUD m.s.n.m.	LAT.	LONG.	PERIODO OBSERV.	OPERADOR
Imperial	HM	----	250	13°02'	76°11'	Ene/'26-abr/'68	SENAMHI
Socsi	HM/LM	5,800.10	350	13°00'	76°10'	Ene/'65-fecha	SENAMHI
Chavín	HM/LG	3,320.90	1414	12°43'	75°56'	Jun/'86-fecha	ELECTRO PERU
Tinco	HM/LG	938.6	3150	12°17'	75°48'	Jun/'86-fecha	ELECTRO PERU
Aguas Calientes	HM/LG	344.7	4180	12°05'	75°67'	Jun/'86-fecha	ELECTRO PERU
Tanta	HM/LM	161.4	4275	12°07'	76°00'	Jun/'86-fecha	ELECTRO PERU
Tanta	PLU	----	4275	12°07'48"	76°00'	Jun/'86-fecha	SENAMHI
Catania	PLU	----	4505	12°21'00"	76°01'00"	Jun/'86-fecha	SENAMHI
Vilca	PLU	----	3825	12°07'00"	75°52'10"	Jun/'86-fecha	SENAMHI
Huangascar	PLU	----	3816	12°54'00"	75°50'00"	Jun/'86-fecha	SENAMHI
Yauyos	PE	----	2556	12°24'30"	75°50'00"	Jun/'86-fecha	SENAMHI
Huantan (*)	PLU	----	2290	12°27'48"	75°54'35"	Jun/'86-fecha	SENAMHI
Colonia (**)	PLU	----	3272	12°38'05"	75°49'00"	Jun/'86-fecha	SENAMHI
Cañete	CO	----	3379	13°04'00"	75°53'40"	Abr/1936 - Dic/2020	SENAMHI
Pacarán	CAO	----	150	12°52'20"	76°21'00"	Ene/1943 - Dic/1968	SENAMHI
Yauricocha	PLU	----	710	12°19'00"	75°43'00"	Ene/1947 - 1968	SENAMHI
Siria(*)	PLU	----	4522	12°14'10"	75°44'07"	Ene/1947 - 1969	SENAMHI
Sunca(*)	PLU	----	3680	12°16'30"	75°42'10"	Ene/1945 - 1970	SENAMHI
Catahuasi	PLU	----	3845	12°48'00"	75°53'30"	Ene/1947 - 1971	SENAMHI
HM/LG= Hidrometrica - Limnigrafica				HM/LM = Hidrometrica Limnimetrica			
CAO = Climatológica Agrícola Ordinaria				CO = Climatológica Ordinaria			
PE = Propósitos Específicos				PLU = Pluviométrica			
(*) = Estaciones Desactivadas				(**) = Estaciones Paralizadas			

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

De acuerdo a la información obtenida por la ANA sobre los sistemas de medición se puede conocer que muchas estaciones están en desuso y esto debido al poco mantenimiento por parte de las autoridades competentes, y a la baja inversión que se les da para su mantenimiento regular es por esto que muchas veces podría presentar cierto rango de incertidumbre en las mediciones obtenidas de las estaciones en actividad.

Tabla 09: Periodos y Longitudes de la Información Hidrométrica Disponible del río Cañete.

DESCRIPCION	PERIODO (AÑOS)																																																				
	26	27	28	---	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	---	94	95	96	97	98	99	00											
<b>CAUDAL MEDIO DIARIO</b>																																																					
ESTACION IMPERIAL																																																					
ESTACION SOCSI																																																					
CAUDAL MEDIO MENSUAL																																																					
<b>CAUDAL MEDIO MENSUAL</b>																																																					
ESTACION SOCSI																																																					
ESTACION CHAVIN																																																					
ESTACION TINCO-AÑIS																																																					
ESTACION AGUAS CALIENTES																																																					
ESTACION TANTA																																																					

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

### Consumo Histórico del agua para riego en el Valle de Cañete

La información proviene de una serie de seis años (1993-1999) de los registros de medición del caudal derivado por los cinco canales de riego principales o de derivación existentes en el valle de Cañete (Canal Nuevo Imperial, Canal María Angola, Canal viejo Imperial, Canal San Miguel), en los que se cuenta con instrumentos de aforo. El canal nuevo imperial tiene una sección calibrada y un limnómetro, el limnógrafo existente no registra información confiable, mientras que en los restantes canales se cuenta con aforadores Parshall dotados de limnografos.

Esta información señala un consumo promedio mensual en el valle de 354.109 MMC (11.02m<sup>3</sup>/s), oscilando entre un máximo de 404.09 MMC (16.98 m<sup>3</sup>/s) y un mínimo de 307.096 MMC (5.03m<sup>3</sup>/s).

En el siguiente cuadro se tiene los consumos de agua según las siete comisiones de regantes del Valle Cañete.

Tabla 10: Consumo histórico del agua para riego en el valle cañete

CANAL DE RIEGO DERIVADOR	VOLUMEN			Porcentaje %
	Máximo MMC	Mínimo MMC	Promedio MMC	
Nuevo Imperial	167.402	135.133	149.679	42.3%
Viejo Imperial	83.558	60.381	70.221	19.8%
San Miguel *	70.438	52.12	62.219	17.6%
Palo Herbay	57.633	43.319	50.252	14.2%
María Angola	25.06	16.144	21.737	6.1%
Total **	404.091	307.097	354.108	100.0%
* incluye los consumos de las comisiones de Huanca y Pachacamilla				
**Este total es tomando los máximos de cada comisión				
CANAL DE RIEGO DERIVADOR	VOLUMEN			Porcentaje %
	Máximo m <sup>3</sup> /s	Mínimo m <sup>3</sup> /s	Promedio m <sup>3</sup> /s	
Nuevo Imperial	6.6	2.45	4.66	42.3%
Viejo Imperial	3.55	1.03	2.18	19.8%
San Miguel *	2.97	0.77	1.94	17.6%
Palo Herbay	2.73	0.64	1.56	14.2%
María Angola	2.50	0.13	1.32	6.2%
Total **	16.97	5.03	11.02	100.0%
* Abastece a las comisiones de San Miguel , Huanca y Pachacamilla				
Nota: Valores obtenidos de las series mensuales de Limnógrafo				

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

### Consumos de agua para riego a partir de la demanda teórica de cultivos

Para la determinación del uso del agua con fines agrícolas se ha empleado la metodología propuesta por la FAO en su publicación N°124; “Demanda de agua de los Cultivos”, que es un método indirecto de cálculo del consumo de agua de cultivos.

Para los cálculos se utiliza la siguiente información básica:

Cedula de cultivos promedio del Valle Cañete. La distribución estacional según el siguiente cuadro de siembra. Los cultivos más sembrados son: Algodón (37.4%), Maíz (16.94%), camote (9.38%), vid (5.38%) y hortalizas (6.54%). El índice de cobertura o intensidad de uso de la tierra es de 1.31. En cuanto al calendario agrícola se tiene que el 100% se realiza en los meses de agosto, setiembre y octubre y un mínimo en los meses de mayo junio y julio.

Eficiencia de riego; según antecedentes del valle se considera una eficiencia total del sistema, para riego por gravedad, de 0.45.

Precipitación efectiva; que para el ámbito del valle cañete (cuena baja) esta es nula.

Evo transpiración potencial; determinada teóricamente con el modelo Penman Monteith (estación de referencia: C.O. Cañete). El modulo anual de referencia calculado es de 1,161.5 mm. El volumen de requerimiento promedio anual de agua para riego en el valle de cañete es de 422.746 MMC, con una demanda unitaria de 18,565 m<sup>3</sup>/ha por campaña o año agrícola. Los requerimientos se concentran en el periodo comprendido entre los meses de diciembre a marzo, (50.25% en 4 de 12 meses del año agrícola).

Tabla 11: Cedula de Cultivo (Ha)

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA)

CULTIVOS	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	Has	%
<b>I.- PERMANENTES</b>														
ALFALFA	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	0.19%
ESPARRAGOS	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560	1.88%
FRESAS T FRUT.	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	0.49%
LIMON	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.01%
LUCUMA	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	0.15%
MANDARINA	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	2.28%
MANGO	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	0.12%
MANZANO	870	870	870	870	870	870	870	870	870	870	870	870	870	2.92%
MARACUYA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0.01%
MELOCOTON	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	0.60%
MEMBRILLO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.01%
NARANJO	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	0.12%
NISPERO	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0.17%
PALTA	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	0.70%
PAPAYA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.02%
PERA	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	0.10%
PLATANO	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0.03%
TUNA	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	0.54%
VID	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740	5.83%
<b>SUB TOTAL I</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>4820</b>	<b>16.15%</b>
<b>I.- ESTACIONALES</b>														
ALGODÓN	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000				5000	16.76%
ESPARRAGOS		6112	6112	6112	6112	6112	6112	6112	6112				6112	20.48%
ARVEJA VERDE	210	210	210	210	210	210	210	210	320	320	320	320	320	1.07%
CAMOTE	2800								2800	2800	2800	2800	2800	9.38%
CAUPIFRIJOL	199	199	199	199	199	199	199	199	240	240	240	240	240	0.80%
FRIJOL SECO	15	15	15	15	15	15	15	15	217	217	217	217	217	0.73%
FRIJOL VERDE	134	134	134	134	134	134	134	134	364	364	364	364	364	1.22%
HABA VERDE	3	3	3	3	3	3	3	3	205	205	205	205	205	0.69%
HORTALIZAS	1951	1230	1230	1230	1230	1230	1230	1230	1230	1951	1951	1951	1951	6.54%
MAIZ CHALA	806	394	394	394	394	394	394	394	394	806	806	806	806	2.70%
MAIZ CHOCLO	600	300	300	300	300	300	300	300	300	600	600	600	600	2.01%
MAIZ DURO	2950	2950	2950	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2950	2950	2950	2950	9.89%
MAIZ MORADO	700	460	460	460	460	460	460	460	460	700	700	700	700	2.35%
PALLAR SECO	3	3	3	3	3	3	3	3	214	214	214	214	214	0.72%
PAPA	1600								1600	1600	1600	1600	1600	5.36%
YUCA	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940	3.15%
<b>SUB TOTAL II</b>	<b>17911</b>	<b>17950</b>	<b>17950</b>	<b>17151</b>	<b>16211</b>	<b>16211</b>	<b>16211</b>	<b>16211</b>	<b>16607</b>	<b>13907</b>	<b>13907</b>	<b>13907</b>	<b>25019</b>	<b>83.85%</b>
TOTAL	22,731	22,770	22,770	21,971	21,031	21,031	21,031	21,031	21,427	18,727	18,727	18,727	29,839	100.00%
USO DE LA TIERRA (%)	100	100	100	96	92	92	92	92	94	82	82	82	82	1.31

Figura 12: Requerimiento de agua para los cultivos

Año Agrícola	Demanda Neta MMC	Caudal Teórico m <sup>3</sup> /s	Demanda Unit. en m <sup>3</sup> /s	Módulo lts/ha
Ago.	20.74	7.74	912.40	0.34
Set	19.52	7.53	857.30	0.33
Oct	26.27	9.81	1153.59	0.43
Nov	30.12	11.62	1370.40	0.53
Dic	43.71	16.32	2078.10	0.78
Ene	53.22	19.87	2530.53	0.94
Feb	54.89	22.69	2610.13	1.08
Mar	60.63	22.63	2882.65	1.08
Abr	43.47	16.77	2028.60	0.78
May	22.56	8.42	1204.43	0.45
Jun	24.14	9.31	1289.02	0.50
Jul	23.50	8.77	1254.77	0.47
<b>Total</b>	<b>422.746</b>	<b>161.48</b>	<b>20171.92</b>	<b>---</b>
<b>Máximo</b>	<b>60.625</b>	<b>22.69</b>	<b>2882.65</b>	<b>1.08</b>
<b>Mínimo</b>	<b>19.521</b>	<b>7.53</b>	<b>857.3</b>	<b>0.33</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

### 4.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

#### 4.3.1. Ecología

El distrito de Imperial tiene áreas urbanas y rurales. Corresponden a sus áreas agrícolas, las Cooperativas Cerro Alegre, Casa Pintada, Unión Campesina, San Benito, Fundo Compradores, Los Alminares, etc. En estas extensiones las tierras agrícolas son de primera calidad, las cuales son completadas con aguas permanentes de regadío en donde destacan la presencia de canales de riego que tienen enorme incidencia en la producción y productividad agraria. Preponderantes como en el resto del valle son los cultivos de algodón, maíz, camote, pan llevar, frutales, etc.

Además, el clima es templado cálido, con esporádicas precipitaciones que se presentan eventualmente en los meses de verano. Los vientos son relativamente suaves. En lo que respecta a la humedad, esta varía en la época de invierno de 60° a 90° de humedad relativa, disminuyendo ostensiblemente en el verano. La temperatura oscila en el invierno entre los 14° a 22° y llegando en el verano a temperaturas de hasta 29° y 30° centígrados.

### **4.3.2. Flora y fauna**

Respecto a la flora está compuesta por arbustos, hierbas y algunos árboles perennifolios (con hojas) que crecen en la orilla del río Cañete. Asimismo, en la fauna también se puede identificar la presencia de un total de 8 especies de mamíferos, siendo el puma y el zorro costeño los principales.

Además, su flora es muy diversa, encontrando en su valle agrícola una gran variedad de plantas alimenticias, así como industriales, la zona del litoral presenta una vegetación natural con especies típicas de estas zonas (grama salada), sobre las dunas de arena también encontramos las especies de tilandsia y Piccainria (achupallas) y en las laderas o partes altas podemos encontrar Cereus (gigantón), entre otras plantas como pastos naturales que sirven de forraje a los animales.

Asimismo, su fauna es variada presentando crianza de ganado vacuno, ovino, porcino, entre otros. En el litoral hay una gran variedad de especies marinas que son extraídas generalmente para consumo local. También encontramos una diversidad de aves silvestres en las partes altas, en el litoral aves marinas típicas de la zona y aves de corral.

## **4.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIO-ECONÓMICO**

### **4.4.1. Demografía**

Es el centro poblado más extenso de la provincia y, por la idiosincrasia de su gente, es un pueblo cosmopolita, en donde el comercio en todas sus magnitudes es generoso como los que las familias del lugar, como los que llegan a ella, procedentes de la capital de la República y provincias aledañas. Con una población de 38,530 habitantes, Imperial, sin embargo, en un fin de semana cualquiera, se convierte en un gran mercado de ofertantes y demandantes que supera las 50,000 personas; a Imperial llegan, no solo comerciantes, sino una masa consumidora procedente de todos los confines del Valle de Cañete y también de provincias vecinas como Chincha y Yauyos.

Tabla 13: Demografía de Imperial y su distribución

Capital de Distrito	Centros Poblados	Asentamientos Humanos	Urbanizaciones	Asociaciones	Anexos
Imperial	CPM Cerro Alegre	AA.HH. Asunción 8	Melchorita	Primavera	Cantagallo
	CPM San Isidro	AA.HH. Josefina Ramos	La Portada	El Sol	San Isidro Chico
	CPM San Benito	AA.HH. San Antonio	Los Ángeles	María Magdalena	San Ambrosio
		AA.HH. Ramos Larrea			Santa María
		AA.HH. Las Lomas			Casa Pintada
					Villareal
					Compradores
					El establo
					Canta gallo Viejo y Nuevo
					Villareal y Conde Baja
					Mama Mariana
Valle Hermoso					

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 14: Población censada, por área urbana y rural; y sexo, según provincia, distrito y edades simples

Provincia, distrito , area urbana y rural; y tipo de vivienda	Total	Grupos de edad.					
		Menores de 1 año	1 a 14	15 a 19	30 a 44	45 a 64	65 a más
			años	años	años	años	años
<b>DISTRITO DE IMPERIAL</b>							
	<b>38530</b>	<b>702</b>	<b>10476</b>	<b>9349</b>	<b>7944</b>	<b>6968</b>	<b>3091</b>
Casa independiente	36838	668	10013	8866	7606	6695	2990
Departamento en edificio	570	7	152	155	117	98	41
Vivienda en quinta	348	7	87	104	71	54	25
Vivienda en casa de vecindad	261	3	70	79	49	39	21
Vivienda Improvisada	474	16	149	129	94	75	11
Local no dest. Para hab. Humana	39	1	5	16	7	7	3
<b>URBANA</b>	<b>36956</b>	<b>672</b>	<b>10066</b>	<b>9048</b>	<b>7627</b>	<b>6651</b>	<b>2892</b>
Casa independiente	35264	638	9603	8565	7289	6378	2791
Departamento en edificio	570	7	152	155	117	98	41
Vivienda en quinta	348	7	87	104	71	54	25
Vivienda en casa de vecindad	261	3	70	79	49	39	21
Vivienda improvisada	474	16	149	129	94	75	11
Local No dest. Para hab. Humana	39	1	5	16	7	7	3
<b>RURAL</b>	<b>1574</b>	<b>30</b>	<b>410</b>	<b>301</b>	<b>317</b>	<b>317</b>	<b>199</b>
Casa independiente	1574	30	410	301	317	317	199

Fuente: INEI, 2018.

Esta característica de población flotante es la explicación al por qué el día del Censo (11 de julio de 1993) la población urbana no alcanzó las 30,000 personas; sin embargo, en el último Censo Poblacional (2017) figuran 38 530 personas (INEI, 2018).

Tabla 15: Población censada del distrito de Imperial.

CODIGO	CENTROS POBLADOS	REGION NATURAL (Según piso altitudinal)	ALTITUD (m.s.n.m.)	POBLACION CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
150507				<b>38,530</b>	<b>19,130</b>	<b>19,792</b>	<b>12,070</b>	<b>11,248</b>	<b>822</b>
001	IMPERIAL	Chala	112	27,732	13,646	14,086	7,613	7,175	438
002	SAN ISIDRO PEQUEÑO	Chala	133	159	79	80	55	47	8
003	ESTABLO SAN ISIDRO	Chala	134	162	94	68	55	53	2
004	DON AMBROSIO	Chala	167	69	31	38	30	25	5
005	SANTA MARIA	Chala	153	1	1	-	1	1	-
006	SAN ISIDRO PEQUEÑO	Chala	125	1,515	758	757	498	450	48
007	CANTAGALLO NUEVO	Chala	139	329	147	182	126	114	12
008	CANTAGALLO VIEJO (SAN JUAN CANTAGALLO)	Chala	99	89	47	42	28	26	2
009	COMPRADORES BAJO	Chala	104	155	74	81	52	46	6
010	CASA PINTADA	Chala	146	334	162	172	102	101	1
011	CERRO ALEGRE	Chala	146	2,807	1,355	1,452	1,038	930	108
012	COOPERATIVA SAN BENITO	Chala	88	1,814	905	909	575	557	18
015	CERRO CANDELA	Chala	134	2,719	1,304	1,412	1,112	964	148
018	CONDE BAJO	Chala	136	131	64	67	37	37	-
019	COMPRADORES MEDIO	Chala	100	64	35	29	33	28	5
034	COMPRADORES ALTO	Chala	107	10	5	5	5	3	2
043	MAMA MARIANA	Chala	110	34	15	19	18	12	6
044	GIGANTONES	Chala	108	420	224	196	294	294	-
045	EL MIRADOR	Chala	205	344	163	181	368	367	1
046	NARANJAL	Chala	91	37	21	16	30	18	12

Fuente: INEI, 2018.

#### 4.4.2. Actividades socio-económicas

El distrito de Imperial se instaló el 5 de febrero de 1875 como un pueblo sin disposición legal, se encuentra a unos 5 km del distrito de San Vicente distrito con abundante movimiento comercial en donde acuden diariamente ofertantes y demandantes de productos agrícolas y de otro uso en las diferentes ramas de la actividad económica. El comercio es de tipo ambulatorio el cual está permitido en ciertos puntos de la ciudad y el comercio en locales establecidos. Generalmente, la actividad comercial que registra mayor movimiento es en su mercado principal de Imperial está representada cada semana una considerable afluencia de vehículos de carga liviana, pesada y de personas donde ofertan una variedad de productos de primera necesidad.

Entonces, podemos describir a detalle las siguientes actividades:

- **Agricultura:** Imperial pertenece a un sector donde se ubica el inagotable río Cañete que irriga las 24,230 hectáreas cultivables del valle del Río Cañete manteniendo sus campiñas de un verdor permanente durante todo el año, la cuales producen una variedad de productos de agro exportación.
- **Ganadería** Se desarrolla en forma más o menos intensa, pero en menor proporción que la agrícola; orientada mayormente a la crianza de ganado vacuno para producción lechera y engorde, de otro lado gran parte de la población rural se dedica a la crianza de animales menores para su propio consumo, se debe recordar que la C.A.P. Unión Campesina (Hacienda San Isidro) fue adjudicada con la ganadería contando con 369 vacas en producción. Se incrementó la producción llegando a una población de 1200 cabezas de ganado que la constituyen en una de las mejores ganaderías de la cuenca lechera de la costa central del Perú.
- **Comercio:** A Imperial se le denomina 'Capital Comercial de la Provincia de Cañete' y no en vano; ya que tiene este apelativo debido a que la población es económicamente activa, especialmente, en el rubro del comercio, donde ocupa un porcentaje elevado con relación al resto de la provincia.

- **El Empleo:** Las ramas de actividad económica que proveen fundamentalmente el empleo en el Distrito de Imperial, son los servicios no personales (el empleo público y en general, los servicios sociales y a empresas sean públicas o privadas) y el comercio. Continúan en orden, la agricultura, que por supuesto es la predominante del área rural y la ganadería segunda actividad si se trata del resto urbano. Le sigue el sector de servicios directos a personas u hogares: transportes, restaurantes y hoteles, que es lo principal del turismo, así como lavanderías, peluquerías, principalmente.

La mayor ocupación es la de vendedor, por el peso del sector informal y las empresas de comercio, pero también porque muchas empresas tienen vendedores en sus filas. Siguen cerca los agricultores, ganaderos y pescadores; estas ocupaciones son altamente predominantes en el área rural. Las siguientes ocupaciones son la de profesional, técnico, artesano y operario. Existe una alta incidencia de servicios profesionales y técnicos, asociada a la presencia universitaria en la ciudad. En cuanto a los artesanos y operarios, esta se debe a que hay una importante cantidad de trabajadores en la industria alimentaria y textil.

- **La Actividad Industrial:** En el área de estudio es de 1 898 personas que representa el 3.86% de la PEA total provincial y el 6.14% de la PEA total del área de estudio. En Imperial se ubican las desmotadoras de algodón que almacenan y dan un primer procesamiento a la fibra de algodón.

Tabla 16: Población económicamente activa (PEA), Imperial.

VARIABLE/INDICADOR	Distrito Imperial	
	Cifras Absolutas	%
<b>PARTICIPACION EN LA ACTIVIDAD ECONOMICA (14 y más años)</b>	<b>15,221</b>	<b>100%</b>
<b>PEA Ocupada</b>	9,278	61%
Hombres	5,943	39%
Mujeres	<b>15,221</b>	<b>100.00%</b>
<b>PEA Ocupada según actividad económica</b>	4,202	27.61%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	23	0.15%
Pesca	22	0.14%
Explotación de minas y canteras	831	5.46%
Industrias manufactureras	22	0.14%
Suministro de electricidad , gas y agua	762	5.01%
Construcción	334	2.19%
Venta, mantenimiento y reparación vehicular autom. y motoc.	245	1.61%
Comercio por mayor	3,046	20.01%
Comercio por menor	857	5.63%
Hoteles y restaurants	1,631	10.72%
Transporte, Almacén y comunicaciones	42	0.28%
Actividad inmóvil , empresas y alquileres	545	3.58%
Administración pública y defensa para seguro sociedad afiliada	395	2.60%
Enseñanza	974	6.40%
Servicios sociales y de salud	269	1.77%
Otras actividades servicio común , sociales y personales	515	3.38%
Hogares privados y servicios domésticos	274	1.80%
Actividad económica no especificada	232	1.52%

Fuente: INEI, 2018.

Tabla 17: Aspectos sociales, salud, educación y económicos productivos.

<b>ASPECTOS SOCIALES</b>	
Necesidades Básicas insatisfechas (Censo 2007)	
Índice de pobreza	26.70%
% población sin agua	36.30%
% población sin desagüe	32.93%
% población sin electricidad	16.60%
<b>SALUD</b>	
Población sin seguro de salud	53.80%
Tasa de Mortalidad Infantil	10.60%
<b>EDUCACION</b>	
Tasa de Deserción Escolar	42.00%
Analfabetismo	26.00%
<b>ASPECTOS ECONOMICOS PRODUCTIVOS</b>	
Población Económicamente Activa - PEA	97.00%
Principal Actividad Económica	La principal actividad económica es la Agricultura y ganadería con el 27.6 %, comercio 21.6%, transportes 10.7%, hoteles y restaurantes 5.6%.

Fuente: Plan de Gobierno Imperial, 2018.

#### 4.4.3. Servicios básicos

Posee los servicios básicos fundamentales, tales como energía eléctrica, agua y desagüe, servicio telefónico automático, televisión local y por Cable. La creciente afluencia turística ha desarrollado la red hotelera y de hospedajes, así como de magníficos restaurantes de comida típica cañetana. Además, Imperial es un casco urbano básico el cual destaca por sus amplias y rectilíneas arterias. El crecimiento vegetativo poblacional en las últimas décadas desbordó hacia los campos agrícolas que rodeaban la ciudad, dando nacimiento a asentamientos humanos nuevos como Asunción N.º 8, Urb. Ramos Larrea, Josefina Ramos Vda. de Gonzáles Prada, conocida como "Las Malvinas", Luis Felipe de las Casas, Chocos, Cocharcas, entre otros.

Tabla 18: Principales indicadores.

ÍTEM	Cantidad
Acceso a agua potable (red pública)	5,642 viviendas
Mujeres	20,021 personas
Varones	18,511 personas
Alfabetismo	30,552 personas
Superficie	53.2 Km <sup>2</sup>
Pobreza	34.3 %
Acceso a telefonía fija	31.9 %

Fuente: INEI, 2018.

Tabla 19: Acceso a los servicios básicos.

Variable / Indicador	Distrito Imperial	
	Cifras Absolutas	%
<b>Viviendas con abastecimiento de agua</b>		
Red pública dentro de la vivienda	5,642	69.06
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	373	4.57
Pilón de uso público	234	2.86
<b>Viviendas con servicio higiénico</b>		
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	5,115	62.61
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	364	4.46
Pozo ciego o negro / letrina	1,206	14.76
<b>Viviendas con alumbrado eléctrico</b>		
Red pública	6,941	84.96

Fuente: INEI, 2018.

Tabla 20: Centros de servicios básicos.

Primaria	Secundaria	Centros Arqueológicos	Centros Culturales Instructivos	Centros Deportivos Recreacionales
I.E.P. 20145.	I.E.P. Colegio Nacional de Menores de Imperial – CNI.	Ciudad Fortaleza ‘Huaca Chivato’.	Museo Arqueológico Huarco (Ubicado en la I.E.P. CNI).	Estadio Municipal ‘Oscar Ramos Cabieses’ (Ubicada a la salida de Imperial, camino a Lunahuaná, entre los jirones La Mar y Benigno Ríos).
I.E.P. 20146.		Fortaleza de Ungará.	Biblioteca Virtual Municipal ‘Imelda Chumpi	Coliseo Municipal ‘Otto Farfán Alfaro’ (Ubicado en la prolongación de la Av. Ramos en el cruce con la Calle 15 de noviembre).
I.E.P. 20147.	I.E.P. Nuestra Sra. del Carmen.  I.E.P. 20147.		Dejo’ (Ubicada en la Galería Municipal Jr. 28 de Julio N°487).	Centro Recreacional Infantil (Ubicada a la entrada de Imperial entre la Av. Ramos y el Carmen).  Plaza Mayor (Ubicada en el distrito de Imperial, circundada por los Jirones 28 de Julio, 2 de mayo, El Carmen y Jorge Chávez).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### 4.5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE CULTURAL

En el distrito de Imperial se encuentra la Fortaleza de Ungará que es una gran construcción pre inca, edificada para defender el valle de los Huaycos y se halla en las estribaciones de la cordillera occidental de los Andes a orillas del río Cañete. Asimismo, el acceso a ella se da ingresando por la zona de Hualcará en el trayecto de la carretera San Vicente-Imperial.

Además, se puede visitar la Plaza de Armas y, también, las Bellas campiñas en zonas rurales. Acotar que la Iglesia donde se venera a la Patrona de la Ciudad “La Virgen del Carmen”.



Figura 18: Conjunto arqueológico de Ungará.



Fuente: Negro, 2015, p. 77.

#### 4.5.1. Festividades

Las festividades más importantes del distrito de Imperial son dos: la Virgen del Carmen, que se celebra el 15 de julio de cada año; y el aniversario del distrito cuya fecha central es el 15 de noviembre; sin embargo, también se celebran otras festividades como el Señor de Cachuy en el mes de mayo, el Señor de los Milagros y San Martín de Porres.

#### Principales recursos turísticos

- Fortaleza de Ungará: Es una gran construcción pre inca, edificada para defender el valle de los Huaycos y se halla en las estribaciones de la cordillera occidental de los Andes a orillas del Río Cañete. El acceso a ella se da ingresando por la zona de Hualcará en el trayecto de la carretera San Vicente-Imperial.
- Plaza de Armas.
- Bellas campiñas en zonas rurales: La Iglesia donde se venera a la Patrona de la Ciudad “La Virgen del Carmen”.

## **CAPÍTULO V: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **5.1. GENERALIDADES**

En el siguiente capítulo se presentarán las actividades que se deben desarrollar a fin de concretar el estudio ambiental del proyecto propuesto, por ello, se describirán las etapas de la ejecución del proyecto de revestimiento de concreto, así como los diversos componentes que se generan producto de estas actividades.

Por todo ello, deberán ser consideradas en el Plan de Manejo Ambiental, de forma que se logre atenuar las implicancias ambientales negativas, a fin de garantizar la conservación del entorno ambiental del canal María Angola.

### **5.2. METODOLOGÍA**

En la presente investigación se presenta e identifica la evaluación de los posibles impactos ambientales y, también, sociales. Asimismo, se identifica, evalúa y describen los potenciales impactos durante las fases preliminares, de construcción, cierre y operación del proyecto de investigación. Por ello, se emplean los métodos que describimos a continuación:

- a) Hojas de Campo, que son formatos que resumen los posibles problemas ambientales del panorama actual y los que podrían ser ocasionados por las actividades de la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
- b) Matriz Causa-Efecto, que es una metodología que facilita detectar impactos ambientales directos (primarios) e indirectos (secundarios), benéficos y perjudiciales, exponiendo ilustrativa y secuencialmente, las interrelaciones que existirán entre las acciones causales y los efectos producidos sobre el ámbito físico, biológico, económico-social en el ámbito de predominación de las actividades del proyecto.

- c) Matriz Leopold Modificada, que es utilizada para la identificación y evaluación de impactos ambientales. Además, permite ser ajustada a las diferentes actividades productivas, generando resultados cuali cuantitativo y realizan un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus posibles efectos en el contexto determinado.

Siendo estas metodologías empleadas precisas y consistentes, a fin de poder contrastar la información obtenida mediante la revisión bibliográfica logrando la comparación en el contexto de estudio, es decir, en el área de influencia del canal María Angola.

Complementariamente, en una tercera Matriz, se presenta el resumen de la evaluación de los impactos ambientales potenciales, en función a su significancia ambiental.

### **Criterios de Evaluación de Impactos Socio-Ambientales**

Los impactos ambientales potenciales han sido evaluados considerando su condición de adversos y favorables, así como su significación y probabilidad de ocurrencia. Adicionalmente se ha considerado la Mitigabilidad. La significación del impacto ha sido determinada sobre la base de la magnitud, duración y extensión del impacto.

### **Calificación por naturaleza favorable o adversa**

Este puede ser positivo (+) o negativo (-), dependiendo si el impacto mejora o deteriora la condición basal del ambiente. Es favorable si mejora la calidad de un componente del medio ambiente. Es adverso si en cambio reduce la calidad del componente

### **Calificación por significancia**

Involucra el análisis global del impacto y determina el grado de importancia de éste sobre el ambiente receptor. Esta es la calificación más importante sobre el impacto y la que requiere de la mayor discusión interdisciplinaria. Su calificación cualitativa se presenta como poco significativa, de significación moderada y de alta significancia. Se consideró que la significación del impacto es una

característica asociada a la magnitud, extensión, duración y probabilidad de ocurrencia del impacto.

Para la calificación de la significación de los efectos se empleó un “Índice de Significación (S)”. Este índice o valor numérico fue obtenido en función de la magnitud del impacto (m), su extensión (e), duración (d) y probabilidad de ocurrencia (Po). Las características de magnitud, extensión, duración y probabilidad de ocurrencia fueron asociadas a una puntuación entre 1 y 3. El valor numérico de significación se obtuvo mediante el promedio de la sumatoria de los valores asignados a las características señaladas, según la siguiente ecuación:

$$S = \frac{m + e + d + Po}{4}$$

**Dónde:**

S = Significancia      d = Duración  
m = Magnitud          Po = Probabilidad de ocurrencia  
e = Extensión

Los criterios de evaluación que determinaron las características de los efectos o impactos ambientales y que permitieron estimar los valores numéricos de significación se describen a continuación:

**Magnitud (m)**

Este criterio está referido al grado de cómo incide o afecta una determinada actividad sobre un componente ambiental, considerando la extensión puntualizada sobre la que actúa. Es la medida del impacto; es decir, la dimensión del cambio cualitativo o cuantitativo de un elemento del Medio Ambiente, provocada por una acción resultante de una actividad. La calificación determina siguiente puntuación: valor 1 para una pequeña magnitud, valor de 2 para una moderada magnitud, y valor de 3 para una alta magnitud.

**Duración (d)**

Referido a por cuánto tiempo se manifestará el impacto. El impacto puede ser de corta duración si es de pocos días o semanas toma un valor de 1, moderada si es de meses toma un valor de 2, y permanente si dura de uno a más años toma el

valor de 3. Asimismo, la duración puede calificarse como estacional, si está determinada por factores climáticos.

### **Extensión o Área de Influencia (e)**

Criterio que indica la distribución o cobertura espacial del impacto. Está relacionado con la superficie afectada; pudiendo ser puntual, cuando se refiere a áreas muy pequeñas aledañas a los estribos toma un valor de 1; local si su área de influencia se extiende a los accesos, campamentos o canteras toma un valor de 2, y regional si se extiende a toda el área del proyecto, incluyendo zonas de canteras y Almacén de obra; pudiendo incluir centros poblados cercanos a las obras toma un valor de 3.

### **Probabilidad de ocurrencia (Po)**

Criterio que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente a causa de una acción o fuente de impacto. Permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados a ciertos niveles de probabilidad de ocurrencia. Un impacto puede ser de ocurrencia inevitable toma valor de 3, o puede tener una alta probabilidad de ocurrencia toma un valor de 3, moderada probabilidad toma un valor de 2 o baja probabilidad de ocurrencia toma un valor de 1.

Tabla 21: Criterios utilizados en la evaluación de impactos ambientales potenciales

Criterios de Evaluación	Nivel de Incidencia Potencial	Valor de Ponderación
Tipo de Impacto (t)	Positivo	+
	Negativo	-
Magnitud (m)	Baja	1
	Moderada	2
	Alta	3
Extensión (e)	Puntual	1
	Local	2
	Zonal	3
Duración (d)	Corta	1
	Moderada	2
	Permanente	3
Probabilidad de ocurrencia (Po)	Baja	1
	Moderada	2
	Alta	3
	Indefectible ocurrencia	3

Fuente: Metodologías para realizar EIA

Los valores numéricos obtenidos permitieron agrupar a los impactos en los siguientes Rangos de Significación positiva o negativa: Baja Significancia toma valor entre 1.00 – 1.50, significancia moderada toma un valor entre 1.75 – 2.50, y significancia alta toma un valor entre 2.75 – 3.00, como se muestra en la siguiente tabla.

#### Significancia ambiental de los impactos

Tabla 22: Significancia ambiental de los impactos

Criterio	Nivel de Incidencia Potencial	Rangos **
Significancia (S)*	Baja (B)	1.00 - 1.50
	Moderada (M)	1.75 - 2.50
	Alta(A)	2.75 - 3.00

Fuente: Metodologías para realizar EIA

(\*) Su valor es la resultante de la valoración asignada a los demás criterios que intervienen en la evaluación.

(\*\*) Los rangos se establecen en función de valores promedios.

### Calificación por su Mitigabilidad

Determina si los impactos ambientales negativos son mitigables en cuanto a uno o varios de los criterios utilizados para su evaluación, y se les califica como no mitigables y mitigables, según se aprecia en la siguiente Tabla.

Mitigabilidad de los impactos ambientales

Fuente: Metodologías para realizar EIA

Tabla 23: Mitigabilidad de los impactos ambientales

Criterio	Nivel de Incidencia Potencial	Símbolo
Mitigabilidad (M)*	No Mitigable	NM
	Mitigable	M

Fuente: Metodologías para realizar EIA

El proyecto se desagrega en varias actividades en sus tres fases: Etapa Preliminar, Etapa de Campo (Construcción) y la Etapa Final (operación y mantenimiento).

### MATRIZ CAUSA – EFECTO

Tabla 24: Componentes Físicos, Biológicos y Socioeconómicos de la Etapa Preliminar

Proyecto			Componentes	
Etapa	Actividades	Efectos primarios	Medio Físico	Medio Socioeconómico
Preliminar	Obras provisionales y trabajos preliminares.	Generación de partículas en el aire.	Deterioro en la calidad del aire por emisión de material particulado, gases de combustión y niveles de ruido.	Afectación de las actividades económicas del lugar.
		Generación de ruido.		Generación de empleo directo e indirecto.
	Limpieza del Canal de tierra existente	Emulsión de gases contaminantes.		Malestar de la población por actividades preliminares.
				Altas concentraciones de basura por limpieza del actual Canal.
			Riesgo de accidentes por parte de los trabajadores y pobladores.	

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 25: Componentes Físicos, Biológicos y Socioeconómicos de la Etapa Constructiva

Constructiva	Movimiento de tierras, relleno y perfilado de la sección.	Perfilado de taludes	Deterioro paisajístico.	Malestar de la población por deterioro paisajístico.
		Disposición temporal y final del material excedente.	Alta acumulación de material de corte.	Reducción de las actividades productivas.
			Mal manejo del material excedente.	Acumulación de basura a los alrededores de la obra.
	Compactación de la base del canal.	Mal manejo de residuos.	Altas cantidades sonoras provocadas por el proceso de compactación	Incomodidad por altas concentraciones sonoras en la población.
		Constante Hidratación de la base.		Posibles descontentos de los pobladores por no abarcar todo se personal laboral.
		Verificar la Compactación deseada.		
Constructiva	Habilitación de acero de la sección del Canal.	Traslado masivo de materiales.	Deterioro paisajístico.	Malestar de la población por deterioro paisajístico.
		Corte de varillas de acero		
		Señalización de las áreas usadas para estas actividades.	Alta acumulación de material de corte.	Reducción de las actividades productivas.
Constructiva	Encofrado de las secciones.	Actividades de riesgo.	Mal manejo del material excedente.	Posibles accidentes por inadecuada señalización.
		Manejo inadecuado de los residuos en estas actividades.	Altas cantidades sonoras provocadas por el corte de varillas de acero.	Posible Incomodidad por disconformidad del rendimiento de la población.

Constructiva	Vaciado de Concreto.	Mal manejo de los equipos de la preparación del concreto.	Alta acumulación de material sobrante.	Malestar de la población por deterioro paisajístico.
		Incorrecta señalización para la circulación de Bogíes.	Mal manejo de material excedente.	Alta generación de empleo directo e indirecto
	Desencofrado y Curado del Concreto.	Actividades de riesgo.	Altas cantidades sonoras provocadas por uso de maquinarias para la preparación del concreto.	Posibles accidentes por inadecuada señalización.
		Manejo inadecuado de los residuos en estas actividades.		Posible Incomodidad por disconformidad del rendimiento de la población.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Componentes Físicos, Biológicos y Socioeconómicos de la Etapa de Cierre de obra

Cierre de obra.	Eliminación final de material excedente.	Mal manejo de la contratación en el retiro de material excedente.	Deterioro paisajístico.	Malestar de la posibles incumplimientos salariales y/o utilidades.
		Incorrecta señalización para la circulación de Vehículos.	Alta acumulación de material sobrante.	
	Desmantelamiento de toda instalación provisional.	Actividades de riesgo.	Mal manejo de material excedente.	Posibles accidentes por inadecuada señalización en la circulación de vehículos.
		Manejo inadecuado de los residuos en estas actividades.		Altas cantidades sonoras provocadas por uso de maquinarias para la preparación del concreto.

Fuente: Elaboración Propia

### MATRIZ LEOPOLD (adaptada)

Tabla 27: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.

Fuente: elaboración propia

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES				CRITERIOS DE EVALUACIÓN						
COMPONENTES DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	LUGAR DE OCURRENCIA	TIPO DE IMPACTO	MAGNITUD	EXTENSION	DURACION	PROBABILIDAD OCURRENCIA	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	MITIGABILIDAD
ETAPA PRELIMINAR										
AGUA	ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AGUA	DERRAMES DE AGUA EN FUENTES CERCANAS	Área de influencia del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
SUELO	RIESGO DE DETERIORO DE LA CALIDAD DEL SUELO	TRABAJOS PROVISIONALES ( LIMPIEZA DE ARBUSTOS, DESBOCE, REPLANTEO, NIVELACION)	En las áreas de guardiana, campamento, caseta de guardia.	NEGATIVO	2	2	2	1	-1.75	MITIGABLE
		INSTALACION DE CAMPAMENTO	En toda el área donde se ubicaran este tipo de instalaciones provisionales.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
		EXCAVACION Y PERFILADO DE LA SECCION	En toda la longitud del Canal.	NEGATIVO	1	2	2	2	-1.75	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS Y CIRCULACION DE MAQUINARIAS PESADAS.	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		USO DE DME	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		TRANSPORTE DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	NEGATIVO	1	1	2	1	-1.25	MITIGABLE
		INSTALACION TEMPORAL DE SEÑALIZACION	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		UBICACIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENEDORES	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
AIRE	AFECTACION DE LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISION DE GASES TOXICOS, LEVANTAMIENTO DE POLVO Y PRODUCTO DE ALTAS CONCENTRACIONES SONORAS.	TRABAJOS PROVISIONALES , LIMPIEZA DE ARBUSTOS, DESBOCE, REPLANTEO, NIVELACION	En las áreas de guardiana, campamento, caseta de guardia.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS Y CIRCULACION DE MAQUINARIAS PESADAS.	En toda la longitud del Canal.	NEGATIVO	1	1	1	2	-1.25	MITIGABLE
		CIRCULACION DE MAQUINARIAS PESADAS.	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
		TRANSPORTE DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	NEGATIVO	1	1	1	2	-1.25	MITIGABLE
		LIMPIEZA DE ARBUSTOS ,BASURA,ETC	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	2	2	-1.75	MITIGABLE

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES				CRITERIOS DE EVALUACIÓN						
COMPONENTES DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	LUGAR DE OCURRENCIA	TIPO DE IMPACTO	MAGNITUD	EXTENSION	DURACION	PROBABILIDAD OCURRENCIA	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	MITIGABILIDAD
ETAPA PRELIMINAR										
PAISAJISTICO	ALTERACIONES PAISAJISTICAS	TRABAJOS PROVISIONALES , LIMPIEZA DE ARBUSTOS, DESBOCE, REPLANTEO, NIVELACION	En las áreas de guardiana, campamento, caseta de guardia.	NEGATIVO	1	1	2	2	-1.5	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS Y CIRCULACION DE MAQUINARIAS PESADAS.	En toda la longitud del Canal.	NEGATIVO	1	2	1	2	-1.5	MITIGABLE
		INSTALACION DE CAMPAMENTO	En toda el área donde se ubicaran este tipo de instalaciones provisionales.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
SALUD Y SEG.	RIESGOS DE ACCIDENTES	TRABAJOS PROVISIONALES	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
EMPLEO	GENERACION DE EMPLEO	TRABAJOS PROVISIONALES	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	POSITIVO	1	2	2	2	1.75	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	POSITIVO	1	2	2	2	1.75	MITIGABLE
ECONOMIA	DINAMIZACION DE LA ECONOMIA	TRABAJOS PROVISIONALES	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	POSITIVO	1	2	2	2	1.75	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	POSITIVO	1	2	2	2	1.75	MITIGABLE
CONFLICTOS SOCIALES	POSIBLES CONFLICTOS POR COMPETENCIA DE MANO DE OBRA	TRABAJOS PROVISIONALES	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
FLORA	POSIBLE DEOFRSTACION DE AREAS DE AGRICULTURA	TRABAJOS PROVISIONALES	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	2	1	-1.5	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	2	2	-1.75	MITIGABLE
FAUNA	POSIBLE AHUYAMIENTO DE LA FAUNA ALREDEDOR	TRABAJOS PROVISIONALES	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	2	2	-1.75	MITIGABLE

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES				CRITERIOS DE EVALUACIÓN						
COMPONENTES DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	LUGAR DE OCURRENCIA	TIPO DE IMPACTO	MAGNITUD	EXTENSION	DURACION	PROBABILIDAD OCURRENCIA	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	MITIGABILIDAD
ETAPA DE CONSTRUCCION										
AGUA	ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AGUA	EMPLEO DE MAQUINARIAS	Área de influencia del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA DEL CANAL	En toda la longitud del Canal.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
SUELO	RIESGO DE DETERIORO DE LA CALIDAD DEL SUELO	EMPLEO DE MAQUINARIAS	En las áreas de guardianía, campamento, caseta de guardia.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
		LIMPIEZA DE BASURA A LO LARGO DE LA OBRA	En toda el área donde se ubicaran este tipo de instalaciones provisionales.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
		CORTE , EXCAVACION, PERFILADO Y COMPACTACIONE LAS SECCIONES	En toda la longitud del Canal.	NEGATIVO	1	2	2	2	-1.75	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS Y CIRCULACION DE MAQUINARIAS PESADAS.	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	NEGATIVO	1	1	2	2	-1.5	MITIGABLE
		USO DE DME	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	2	-1.25	MITIGABLE
		CORTE , EXCAVACION, PERFILADO Y COMPACTACIONE LAS SECCIONES	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	NEGATIVO	1	2	2	1	-1.5	MITIGABLE
		CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA DEL CANAL	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
SALUD Y SEG.	RIESGOS DE ACCIDENTES	EN TODAS LAS ACTIVIDADES	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES				CRITERIOS DE EVALUACIÓN						
COMPONENTES DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	LUGAR DE OCURRENCIA	TIPO DE IMPACTO	MAGNITUD	EXTENSION	DURACION	PROBABILIDAD OCURRENCIA	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	MITIGABILIDAD
<b>ETAPA DE CONSTRUCCION</b>										
AIRE	AFECTACION DE LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISION DE GASES TOXICOS, LEVANTAMIENTO DE POLVO Y PRODUCTO DE ALTAS CONCENTRACIONES SONORAS.	EMPLEO DE MAQUINARIAS	En las áreas de guardianía, campamento, caseta de guardia.	NEGATIVO	1	2	2	1	-1.5	MITIGABLE
		CORTE , EXCAVACION, PERFILADO Y COMPACTACIONDE LAS SECCIONES	En toda la longitud del Canal.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
		MOVILIZACION DE EQUIPOS Y CIRCULACION DE MAQUINARIAS PESADAS.	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		USO DE DME	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	2	-1.25	MITIGABLE
		CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA DEL CANAL	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	NEGATIVO	1	1	2	1	-1.25	MITIGABLE
		LIMPIEZA DE ARBUSTOS ,BASURA,ETC	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
PAISAJISTICO	ALTERACIONES PAISAJISTICAS	EMPLEO DE MAQUINARIAS	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		CORTE , EXCAVACION, PERFILADO Y COMPACTACIONDE LAS SECCIONES	En toda la longitud del Canal.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		CIRCULACION DE MAQUINARIAS PESADAS.	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		MOVIMIENTO DINAMICO DE LOS TRABAJADORES, MATERIALES,ETC	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	2	1	-1.5	MITIGABLE
EMPLEO	GENERACION DE EMPLEO	EN TODAS LAS ACTIVIDADES	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	POSITIVO	1	1	1	1	1	MITIGABLE
ECONOMIA	DINAMIZACION DE LA ECONOMIA	EN TODAS LAS ACTIVIDADES	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	POSITIVO	1	1	2	1	1.25	MITIGABLE
CONFLICTOS SOCIALES	POSIBLES CONFLICTOS POR COMPENTECA DE MANO DE OBRA	EN TODAS LAS ACTIVIDADES	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
FLORA	POSIBLE DEOFRSTACION DE AREAS DE AGRICULTURA	EMPLEO DE MAQUINARIAS	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	2	1	-1.5	MITIGABLE
FAUNA	POSIBLE AHUYAMIENTO DE LA FAUNA ALREDEDOR	EMPLEO DE MAQUINARIAS	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	2	1	-1	MITIGABLE

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES				CRITERIOS DE EVALUACIÓN						
COMPONENTES DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	LUGAR DE OCURRENCIA	TIPO DE IMPACTO	MAGNITUD	EXTENSION	DURACION	PROBABILIDAD OCURRENCIA	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	MITIGABILIDAD
ETAPA DE CIERRE										
AGUA	ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AGUA	OBRA LISTA PARA EL PASO DE AGUA DE CALIDAD	Área de influencia del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
SUELO	RIESGO DE DETERIORO DE LA CALIDAD DEL SUELO	DESMANTELAMIENTO Y LIMPIEZA DEL AREA	En las áreas de guardianía ,campamento, caseta de guardia.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		REACOMODO Y RELLENO DE AREAS AFECTADAS	En toda el área donde se ubicaran este tipo de instalaciones provisionales.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
AIRE	AFECTACION DE LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISION DE GASES TOXICOS, LEVANTAMIENTO DE POLVO Y PRODUCTO DE ALTAS CONCENTRACIONES SONORAS.	DESMANTELAMIENTO Y LIMPIEZA DEL AREA	En las áreas de guardianía, campamento, caseta de guardia.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
		TRANSPORTE DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION SOBRANTES	En toda la longitud del Canal.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
		CIRCULACION DE MAQUINARIAS PESADAS.	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE
SALUD Y SEG.	RIESGOS DE ACCIDENTES	DESMANTELAMIENTO Y LIMPIEZA DEL AREA	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
PAISAJISTICO	ALTERACIONES PAISAJISTICAS	MOVILIZACION Y ESTACIONAMIENTO TEMPORAL DE MAQUINIRA Y CAMIONES	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	2	1	1	-1.25	MITIGABLE
		DESMANTELAMIENTO Y LIMPIEZA DEL AREA	En toda el área del proyecto.	POSITIVO	1	1	1	1	1	MITIGABLE
EMPLEO	GENERACION DE EMPLEO	DESMANTELAMIENTO Y LIMPIEZA DEL AREA	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	POSITIVO	1	2	2	1	1.5	MITIGABLE
ECONOMIA	MEJORA LAS CONDICIONES DE VIDA ASI COMO SUS SERVICIOS BASICOS	DESMANTELAMIENTO Y LIMPIEZA DEL AREA	En toda las áreas afectadas directa e indirectamente.	POSITIVO	1	1	1	1	1	MITIGABLE
CONFLICTOS SOCIALES	POSIBLES CONFLICTOS POR INCUMPLIMIENTO DE PAGOS	DESMANTELAMIENTO Y LIMPIEZA DEL AREA	En toda el área del proyecto.	NEGATIVO	1	1	1	1	-1	MITIGABLE

### Leyenda de la Evaluación de los Impactos Ambientales

Tabla 28: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Resumen

Fuente: elaboración propia

		Componentes									
		Medio Físico			Medio Biológico			Medio Socioeconómico			
		Agua	Suelo	Aire	Flora	Fauna	Paisaje	Salud y Seguridad	Empleo	Economía	Conflicto Sociales
Actividades en el Desarrollo del Proyecto	ETAPA PRELIMINAR										
	Trabajos Provisionales		-1.75	-1	-1.5	-1	-1.5	-1	+1.75	+1.75	-1.25
	Movilización de Equipos u otros		-1	-1.25	-1.75	-1	-1.5	-1	+1.75	+1.75	-1.25
	ETAPA DE CONSTRUCCION										
	Empleo de Maquinarias		-1.5	-1	-1.75	-1	-1	-1	+1.00	+1.25	-1
	Corte , excavación, perfilado, compactación de secciones	-1	-1.75	-1.25			-1	-1	+1.75	+1.75	-1
	Movilización de Equipos u otros		-1.5	-1			-1	-1	+1.00	+1.50	-1
	Construcción de toda la estructura del Canal							-1	+1.75	+1.75	-1
	Construcción de las Secciones del Canal	-1						-1	+1.00	+1.50	-1
	Uso de DME							-1	+1.75	+1.75	-1
	Transporte de materiales para la obra							-1	+1.75	+1.50	-1
	ETAPA DE CIERRE										
	Desmontaje y limpieza del área	+1.00						-1	+1.75	+1.75	-1
	Eliminación de excedentes		-1	-1			+1.00	-1	+1.50	+1.00	-1

significancia Ambiental	Impactos	
	Positivos	Negativos
Alta	+2.75 – 3.00	-2.75 – 3.00
Moderada	+1.75 – 2.50	-1.75 -2.50
Baja	+1.00 – 1.50	-1.00 – 1.50



### TABLAS DE CAMPO

Tabla 29: Hoja de Campo N°1

Hoja de Campo Numero: 1					
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO CANAL MARIA ANGOLA EN EL DISTRITO DE IMPARIAL - CAÑETE.					
UBICACIÓN POLITICA		UBICACIÓN REFERENCIAL			
Provincia: Lima		Localidad:	Imperial		
Distrito: Imperial					
		COMPONENTE AFECTADO			
		Actividades: Obras Concreto simple y Concreto armado en la sección del Canal			
		ZONA DEL PROYECTO	ENTORNO		
		Vía de acceso		Físico	X
		Panamericana Norte		Químico	
		Zonas aledañas	X	Socioeconómico	
		FASE DEL PROYECTO :			
		CONSTRUCCION			X
		OPERACIÓN			
		GRADO DEL IMPACTO :			
POSITIVO		NEGATIVO	X		
LIGERO		LIGERO	X		
MODERADO		MODERADO			
ALTO		ALTO	X		
DESCRIPCION DE LA SITUACION AMBIENTAL: Las condiciones actuales en algunos tramos a lo largo de la longitud del canal son deplorables, existe una alta acumulación de residuos sólidos y en especial de material plástico el cual demora muchas décadas en descomponerse.					
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACION: Sistemas de concientización a la población en lo que respecta a protección ambiental, un nuevo canal de concreto autoconcientisaría esta medida					


Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30: Hoja de Campo N°2

Hoja de Campo Numero: 2					
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO CANAL MARIA ANGOLA EN EL DISTRITO DE IMPARIAL - CAÑETE.					
UBICACIÓN POLITICA		UBICACIÓN REFERENCIAL			
Provincia: Lima		Localidad:	Imperial		
Distrito: Imperial					
		COMPONENTE AFECTADO			
		Actividades: Obras Concreto simple y Concreto armado en la sección del Canal			
		ZONA DEL PROYECTO	ENTORNO		
		Vía de acceso		Físico	X
		Panamericana Norte		Químico	
		Zonas aledañas	X	socioeconómico	
		FASE DEL PROYECTO :			
		CONSTRUCCION			X
		OPERACIÓN			
		GRADO DEL IMPACTO :			
POSITIVO		NEGATIVO	X		
LIGERO		LIGERO	X		
MODERADO		MODERADO			
ALTO		ALTO	X		
DESCRIPCION DE LA SITUACION AMBIENTAL: Las condiciones actuales alrededor del canal son de un claro uso continuo ,intensivo y dependiente de reservas hídricas para el uso en la agricultura.					
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACION: Sistemas continuos en la descarga de los contenedores provisionales a lo largo del desarrollo del proyecto. A esto se suma ubicar los contenedores en lugares estratégicos donde no comprometan áreas agrícolas.					


Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Hoja de Campo N°3

Hoja de Campo Numero: 3				
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO CANAL MARIA ANGOLA EN EL DISTRITO DE IMPARIAL - CAÑETE.				
UBICACIÓN POLITICA		UBICACIÓN REFERENCIAL		
Provincia: Lima		Localidad:	Imperial	
Distrito: Imperial				
	<b>COMPONENTE AFECTADO</b>			
	<b>Actividades:</b> Obras Concreto simple y Concreto armado en la sección del Canal			
	<b>ZONA DEL PROYECTO</b>		<b>ENTORNO</b>	
	Vía de acceso		Físico	X
	Panamericana Norte		Químico	
	Zonas aledañas	X	Socioeconómico	
	<b>FASES DEL PROYECTO :</b>			
	CONSTRUCCION			X
	OPERACIÓN			
	<b>GRADO DEL IMPACTO :</b>			
	<b>POSITIVO</b>		<b>NEGATIVO</b>	X
	LIGERO		LIGERO	X
MODERADO		MODERADO		
ALTO		ALTO	X	
DESCRIPCION DE LA SITUACION AMBIENTAL: Las características en la calidad del agua son deficientes esto afecta tanto la calidad en el tema de agricultura así como el de ganadería.				
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACION: Implementar una planta de tratamiento de las aguas hervidas para evitar el uso de este canal como letrinas o vertederos con usos informales y también realizar una constante evaluación de la calidad de estas aguas.				


Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Hoja de Campo N°4

Hoja de Campo Numero: 4					
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO CANAL MARIA ANGOLA EN EL DISTRITO DE IMPARIAL - CAÑETE.					
UBICACIÓN POLITICA		UBICACIÓN REFERENCIAL			
Provincia: Lima		Localidad:	Imperial		
Distrito: Imperial					
		<b>COMPONENTE AFECTADO</b>			
		Actividades: Obras Concreto simple y Concreto armado en la sección del Canal			
		<b>ZONA DEL PROYECTO</b>		<b>ENTORNO</b>	
		Vía de acceso		Físico	X
		Panamericana Norte		Químico	
		Zonas aledañas	X	Socioeconómico	
		<b>FASES DEL PROYECTO :</b>			
		CONSTRUCCION			X
		OPERACIÓN			
		<b>GRADO DEL IMPACTO :</b>			
<b>POSITIVO</b>		<b>NEGATIVO</b>	X		
LIGERO		LIGERO	X		
MODERADO		MODERADO			
ALTO		ALTO	X		
DESCRIPCION DE LA SITUACION AMBIENTAL: Las condiciones actuales en el canal son deplorables la contaminación en el cual se encuentra es más que evidente al límite que puede desbordarse el canal por el exceso de residuos sólidos.					
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACION: Implementar drásticas medidas de concientización en la población, así como un patrón de multas en situaciones donde pobladores arrojen desechos sólidos. A esto se sumaría implementar un sistema de captación de sólidos aguas arriba como una estructura metálica de rejas y también fomentar una política de reciclaje.					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33: Hoja de Campo N°5

Hoja de Campo Numero: 5					
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO CANAL MARIA ANGOLA EN EL DISTRITO DE IMPARIAL - CAÑETE.					
UBICACIÓN POLITICA		UBICACIÓN REFERENCIAL			
Provincia: Lima		Localidad:	Imperial		
Distrito: Imperial					
		<b>COMPONENTE AFECTADO</b>			
		Actividades: Obras Concreto simple y Concreto armado en la sección del Canal			
		<b>ZONA DEL PROYECTO</b>		<b>ENTORNO</b>	
		Vía de acceso		Físico	X
		Panamericana Norte		Químico	
		Zonas aledañas	X	Socioeconómico	
		<b>FASES DEL PROYECTO :</b>			
		CONSTRUCCION			X
		OPERACIÓN			
		<b>GRADO DEL IMPACTO :</b>			
POSITIVO		NEGATIVO	X		
LIGERO		LIGERO	X		
MODERADO		MODERADO			
ALTO		ALTO	X		
DESCRIPCION DE LA SITUACION AMBIENTAL: Podemos encontrar condiciones estables de una actividad de agricultura permanentemente continua en el lugar.					
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACION: Establecer Señalizaciones estratégicas para la circulación vehicular y peatonal así como medidas de contingencias ante posibles derrames de líquidos. Sobre todo en las operaciones del preparado del concreto y movilización de maquinarias.					

Fuente: Elaboración Propia

### 5.3. SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES INTERACTUANTES

La selección de los componentes que interactúan se realiza previamente a la identificación y evaluación de los posibles impactos que podrían ocurrir durante la ejecución del proyecto de revestimiento de concreto del canal.

Así, se debe entender que los componentes ambientales son el conjunto de componentes del medio ambiente, como lo son, aire, agua, tierra, etc.; biológico, es decir, flora y fauna y socio-económicos, que son las relaciones sociales y las actividades económicas; ya que estas siempre son susceptibles a los cambios, que pudiesen presentarse ya sean positivos o negativos, como consecuencia de la ejecución de un proyecto. En nuestro estudio de impacto ambiental, del proyecto de construcción del revestimiento de concreto del canal María Angola, estas pudiesen causar distintos tipos de impactos producto de las distintas actividades a realizarse en la ejecución del proyecto con potenciales de causar impactos positivos y negativos sobre los componentes ambientales y en su área de influencia, a continuación, se presentan para cada una de las etapas del proyecto.

#### **Etapas Preliminar**

Desbroce, trazo y replanteo de obra  
Movilización y desmovilización de equipos  
Instalación de instalaciones auxiliares

#### **Etapas de Construcción**

Excavación de la base  
Construcción de la caja derivadora (canales, losa de cimentación, varillas).  
Construcción del desarenador (canales, compuertas, losa de cimentación, muros).  
Construcción de cárcamo de bombeo, tanque distribuidor, gasómetro.  
Circulación de maquinarias de construcción  
Explotación de cantera  
Uso de DME  
Transporte de material extraído de cantera  
Construcción de otras estructuras  
Señalización en las diferentes actividades

## Etapa de Operación

Funcionamiento y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento

### Componentes del ambiente potencialmente afectables

Tabla 34: Principales componentes del medio ambiente

Componente Ambiental Mayor	Componente Ambiental Menor
MEDIO FISICO	Agua
	Suelo
	Aire
MEDIO BIOLÓGICO	Flora
	Fauna
	Paisaje
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Salud y Seguridad
	Empleo
	Economía
	Conflictos sociales

Fuente: Elaboración Propia

### Identificación de los impactos ambientales

Luego del proceso de selección de los elementos que interactúan, se procede a identificar los impactos ambientales potenciales que podrían ocurrir durante la ejecución del proyecto, haciendo uso de la matriz de interacción.

Tabla 35: Fuentes antropogénicas de contaminación de los recursos hídricos en Perú.

ACTIVIDADES CONTAMINANTES	DESCRIPCIÓN
Municipalidades	Más de 800 municipalidades vierten más 1.2 MMC de aguas residuales crudas.
Industria	Más de 100 000 unidades industriales.
Minería	Más de 250 unidades mineras que operan plantas de beneficio, que generan.
Hidrocarburos	Extracción de petróleo y gas. Generan aguas residuales y derrames de petróleo.
Pasivos ambientales	Más de 8000 pasivos ambientales mineros. Así como pasivos ambientales dejados por las petroleras.
Agricultura	Más de un millón de hectáreas bajo riego que generan aguas de retorno con residuos de agroquímicos, nutrientes y alta salinidad.
Pesquería	Más de 200 plantas industriales en la costa del Perú que generan aguas residuales con alto contenido de materia orgánica que se vierten al mar.

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA), 2012.

Tabla 36: ECA para Agua: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

Parámetros	Unidad de Medida	C1	C2	C3	C4
		Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras.	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras.	Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras.	Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lago o lagunas.
<b>FISICOS - QUIMICOS</b>					
Aceites y Grasas	mg/L	1	1	2	1
Cianuro Wad	mg/L	0.004	0.004	**	0.0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	101 (a)	**	103 (a)
<b>Materiales Flotantes de origen Antropogénico</b>					
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO2)	mg/L	**	10	10	10
Fosforo Total	mg/L	0.062	0.062	**	0.025
Nitratos (NO3) ,( c )	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno disuelto (Valor Mínimo)	mg/L	≥4	≥3	≥2.5	≥5
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidad de pH	7 - 8.5	6.8-8.5	6.8-8.6	6.0-9.0
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05
Temperatura	°C	Δ3	Δ3	Δ3	Δ3
<b>INORGANICOS</b>					
Amoniaco Total (NH2)	mg/L	**	**	**	**
Antimonio	mg/L	0.64	0.64	0.64	**
Arsénico	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.01
Boro	mg/L	5	5	**	0.75
Cadmio	mg/L	0.01	0.01	**	0.01
Cobre	mg/L	0.0031	0.05	0.05	0.2
Cromo VI	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.1
Mercurio	mg/L	0.00094	0.0001	18	0.00077
Níquel	mg/L	0.0082	0.1	0.074	0.052
Plomo	mg/L	0.0081	0.0081	0.03	0.0025
Selenio	mg/L	0.071	0.071	**	0.0005
Talio	mg/L	**	**	**	**
Zinc	mg/L	0.081	0.081	0.12	1
<b>ORGANICO</b>					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0.007	0.007	0.01	**
<b>Bifenilos Poli clorados</b>					
Bifenilos Poli clorados (PCB)	mg/L	0.00003	0.00003	0.00003	0.000014
<b>ORGANOLEPTICO</b>					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
<b>MICROBIOLOGICO</b>					
Coliformes Termo tolerantes	NMP/ 100ml	≤14 (área aprobada) (d)	≤30	1000	200
	NMP/ 100ml	≤88 (área restringida) (d)			

Fuente: Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, 2017.



Tabla 37: ECA para suelo.

Parámetros en mg/Kg PS <sup>(2)</sup>	Usos del Suelo <sup>(1)</sup>			Métodos de ensayo <sup>(7) Y (8)</sup>
	Suelo Agrícola <sup>(3)</sup>	Suelo Residencial / Parques <sup>(4)</sup>	Suelo Comercial <sup>(5)</sup> / Industrial / Extractivo <sup>(6)</sup>	
<b>ORGANICOS</b>				
Hidrocarburos aromáticos volátiles				
Benceno	0.03	0.03	0.03	EPA 8260 <sup>(9)</sup> EPA 8021
Tolueno	0.37	0.37	0.37	EPA 8260 EPA 8021
Etilbenceno	0.82	0.82	0.82	EPA 8260 EPA 8021
Xilenos	11	11	11	EPA 8260 EPA 8021
<b>Hidrocarburos Poli aromáticos</b>				
Naftaleno	0.1	0.6	22	EPA 8260 EPA 8021 EPA 8070
Benceno (a) pireno	0.1	0.7	0.7	EPA 8070
<b>Hidrocarburos de Petróleo</b>				
Fracción de Hidrocarburos F1 <sup>(11)</sup> (C6-C10)	200	200	500	EPA 8015
Fracción de Hidrocarburos F2 <sup>(12)</sup> (>C10-C28)	1200	1200	5000	EPA 8015
Fracción de Hidrocarburos F3 <sup>(12)</sup> (>C28-C40)	3000	3000	6000	EPA 8015
<b>Compuestos Organoclorados</b>				
Bifenilos Poli clorados - PCB <sup>(14)</sup>	0.5	1.3	33	EPA 8082 EPA 8070
Tetrafluoretileno	0.1	0.2	0.5	EPA 8260
Tricloroetileno	0.01	0.01	0.01	EPA 8260
<b>INORGANICOS</b>				
Arsénico	50	50	140	EPA 3050 EPA 3051
Bario total <sup>(15)</sup>	750	500	2000	EPA 3050 EPA 3051
Cadmio	1.4	10	22	EPA 3050 EPA 3051
Cromo total	**	400	1000	EPA 3050 EPA 3051
Cromo VI	0.4	0.4	1.4	EPA 3060 EPA 7199 ó DIN EN 15192 <sup>(16)</sup>
Mercurio	6.6	6.6	24	EPA 7471 EPA 6020 ó 200.8
Plomo	70	140	800	EPA 3050 EPA 3051
Cianuro Libre	0.9	0.9	8	EPA 9013 SEMWW- AWWA-WEF 4500 CN FO ASTM D7237 y/ó ISO 17690:2015

Fuente: Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, 2017.

Asimismo, el distrito de Imperial presenta, por lo general, inundaciones por desborde debido a fenómenos naturales como los huaycos sobre todo en épocas de fenómeno del niño y por agentes externos como la de su colmatación de la sección en algunos tramos específicos debido al exceso de contaminación de residuos sólidos presentes. El canal María Angola cruza el perímetro urbano, riega cerca de 1,802.80 Has. de tierras cultivadas del valle. Además, tiene una longitud de 24 km., de los cuales 2.1 km. corresponde a 7 túneles. Además, su trazo discurre en pampa y parte en media ladera. Su distribución se realiza mediante 69 tomas distribuidas con un sistema de compuertas metálicas a lo largo de todo su recorrido, siendo la capacidad máxima de carga registrada del canal de 2.50 m<sup>3</sup>/seg.

El canal se encuentra actualmente sin revestimiento, lo que origina la aparición de abundante vegetación y pérdidas de carga. El fondo del cauce, contiene material de acarreo. En su recorrido recibe los excedentes del canal Nuevo Imperial y de la acequia vieja de Imperial. Al final de su recorrido, se une al cauce de la acequia San Miguel, al cual vierte sus excedentes. En el caso de fuertes lluvias, la acequia se pódese desbordar afectando y deteriorando terrenos de cultivos colindantes.

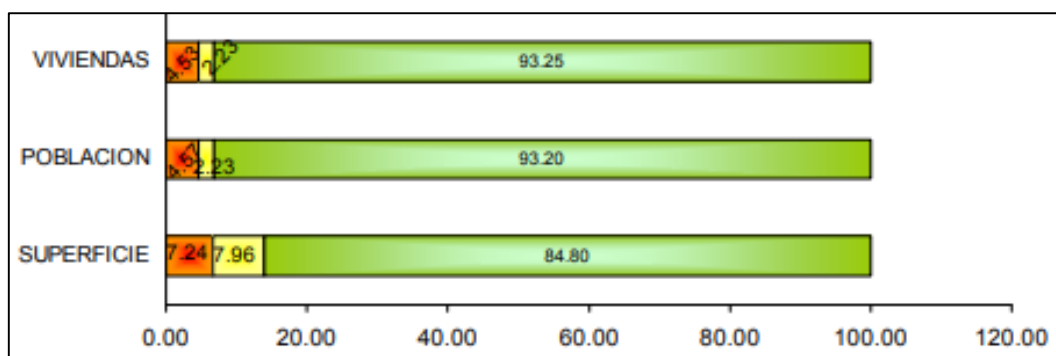
En este contexto se contempla el grado de peligro, que se detalla a continuación:

- Peligro alto (color rojo): Corresponde a las franjas críticas del Canal María Angola, que van en las progresivas 3+88.125Km el cual tiene un aproximado de 20 m donde se puede encontrar un exceso de residuos sólidos plásticos vertidos en el canal el cual imposibilitaría su natural trayecto, así como atorar los aforos de distribución para los predios y causaría un desborde del canal en épocas de avenida.
- Peligro medio (color amarillo): Corresponde a las franjas marginales del canal María Angola, principalmente a lo largo de todo su recorrido urbano, en un ancho que, a partir de su eje, varía de los 4 m. a 7 m. El efecto de estrangulamiento y saturación de su cauce en el tramo del donde ingresa al área Urbana en el Mercado Mayorista (avenida Circunvalación), debido a la acumulación de desperdicios y vegetación, provocarían un posible desborde de sus aguas afectando directamente al Colegio Nacional de Imperial (C.N.I) y zonas urbanas

colindantes que pertenecen a San Vicente de Cañete, como son las urbanizaciones: Santa Rosa de Hualcará, Valle Hermoso de Cañete.

- Peligro bajo (color verde): Constituido, principalmente, por la franja de seguridad contigua y paralela a la anterior en ambas márgenes, para la cual se le asume un ancho de 2 m y su nivel de riesgo está constituido ante posibles desbordes en su recorrido.

Figura 19: Superficie, población, vivienda según nivel de riesgo.



Fuente: INDECI, 2002.

Por ello, se debe tener en cuenta que el canal María Angola capta sus aguas de la bocatoma Fortaleza, el cual riega 1 802.80 has. ubicadas en la margen derecha del río Cañete, beneficia a 452 usuarios y 463 Predios los cuales utilizan el recurso hídrico en distintas actividades de agricultura. Siendo la longitud total de nuestro tramo de estudio el de 8 948.82 Km. ubicándose (02) túneles. El canal cuenta con 69 tomas principales de las cuales solo hay 23 tomas para nuestro tramo de estudio, las cuales en su mayoría disponen de compuertas metálicas tipo izaje manual.

Cabe resaltar que la mayoría de las compuertas que sirven para la distribución de caudal a las parcelas están en notable deterioro y muestran un pobre condiciones de mantenimiento de estas, pudiendo ser altamente vulnerables a sus fallas técnicas.

Tabla 38: Características físicas de los sectores críticos del distrito de Imperial.

Sectores críticos		CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR										MATERIAL PREDOM. VIVIENDAS
		SUPERFICIE (Has)	POBLACION (HAB.)	N° VIVIENDAS	DENSIDAD (Hab/Has)	USOS DEL SUELO (HAS.)					LIBRE	
						RESIDENCIAL	COMERCIO	INDUST.	EQUIP.	OTROS USOS		
A.H. Horario Cevallos H. Cerro Cocharca	A	13.33	1498	297	112.4	4.72	1.65	----	1.12	0.06	5.78	adobe y techo liviano
Avenida San Leonardo Urb. Santa rosa de Hualcara	B	14.66	732	146	49.93	4.37	0.45	----	4.67	----	5.17	ladrillo y techo liviano

Fuente: INDECI, 2002.

Los canales presentan una gran sinuosidad e irregularidad, a la vez que en los tramos de mínima pendiente presentan problemas de sedimentación, los que hace que su manejo u operación sea más complejo. Hecho que se agrava por la ausencia de las obras de medición. La operación del sistema de riego es conducida por la Comisión de Regantes, que para tal efecto cuenta con 2 sectoristas de riego; estos sectoristas se encargan de la asignación o reparto del agua de acuerdo a un rol de riego preestablecido.

Tabla 39: Superficie, población y viviendas en sectores críticos distrito de Imperial.

SECTORES	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					
		SUPERFICIE		POBLACION		VIVIENDAS	
		Has.	% (1)	Hab.	% (1)	N°	% (1)
A	A. H. Horacio Cevallos A.H. Cerro Cocharca	13.33	7.24	1498	4.57	297	4.53
B	Margen Izquierda de acequia María Angola - urb. Santa rosa de Hualcara (de san Vicente de Cañete)	14.66	7.96	732	2.23	146	2.23
	TOTAL AREA CRITICIA	27.99	15.2	2230	6.8	443	6.75
	TOTAL DE AREA NO CRITICA	156.21	84.8	30564	93.2	6116	93.25
	<b>TOTAL CIUDAD (1)</b>	<b>154.2</b>	<b>100</b>	<b>32794</b>	<b>100</b>	<b>6559</b>	<b>100</b>

Fuente: INDECI, 2002.

Asimismo, gran parte de este reparto se realiza en todos los casos al "cálculo", es decir, bajo la estimación cuantitativa directa de sectoristas, y en otros basados en obras de

medición de altura del agua. Bajo esta forma de reparto y control de la distribución del agua surgen problemas respecto por la disconformidad de parte de los usuarios de aguas de riego quienes por lo general manifiestan no recibir la cantidad de agua que se les ha asignado de acuerdo al rol. justificando así muchas veces su morosidad en cuanto al cumplimiento de pago de la tarifa de agua para riego.

En tal sentido surge la necesidad de implementar y reactivar en el sistema de riego, con una estructura de concreto que permite el adecuado manejo y optimización del recurso hídrico.

#### **5.4. ACTIVIDADES QUE PODRÍAN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES**

Así, las actividades del proyecto con potencial de provocar impactos; ya sean, positivos o negativos en el medio ambiente y/o social, en nuestro ámbito de estudio, se señalan a continuación para las etapas del proyecto.

##### **Primero: Etapa de planificación**

- Revisión del área y limpieza general.
- Movilización de maquinarias y equipos técnicos.
- Acondicionamiento de instalaciones en los laterales.

##### **Segundo: Etapa de construcción**

- Suministrar todos los materiales y equipos, fabricar, transportar, colocar, acabar, proteger y curar el concreto.
- Construir, montar y dismantelar los encofrados.
- Suministrar y colocar los materiales para las juntas de dilatación, contracción y de construcción.
- Suministrar y colocar las armaduras de acero, las espigas para trabas y las barras o ganchos de anclaje.
- Proveer los medios necesarios para mantener el control del vaciado del concreto.
- Identificar todos los vaciados de concreto, para su registro en los libros del proyecto.
- 

##### **Tercero: Etapa de finalización**

- Dismantelamiento y limpieza del área.

## **CAPÍTULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **6.1. ASPECTOS GENERALES**

- En el Plan de Manejo Ambiental efectuada al proyecto de revestimiento de concreto del Canal María Angola” se consideran los posibles impactos positivos que se generarían y el cual prevalecerían sobre los impactos negativos; estas desarrollarían dentro de un área de influencia; por otro lado, cabe recalcar que dicho proyecto no generaría impactos negativos significativos.
- En el desarrollo del proyecto se han considerados los beneficios que el proyecto generaría a la población, que van desde la generación de empleo, en corto plazo, así como la de contar con un canal de concreto para la población que mejoraría la calidad de vida y sobre todo minimizar las pérdidas de caudal por medio de la infiltración en el actual canal.
- Cabe resaltar que los impactos negativos iniciales estarían relacionados directamente con el cierre temporal del canal, en consecuencia, se pretende desarrollarlo en la temporada de sequias más larga del año.
- La finalidad de este Plan de Manejo Ambiental es la de prever distintos puntos a tomar en consideración, como las medidas de prevención y modificación, como también los impactos que pudieran generarse en las distintas etapas en el desarrollo del proyecto.

### **6.2. OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **6.2.1. Objetivos Generales**

El principal objetivo del Plan de Manejo Ambiental (de ahora en adelante PMA) es plantear distintas medidas, con la finalidad de proteger el medio ambiente dentro del área de influencia de nuestro proyecto de revestimiento de concreto del Canal María Angola.

### **6.2.2. Objetivos Específicos**

Proponer y establecer distintos tipos de medidas preventivas con la finalidad de reducir los impactos negativos, así como maximizar los impactos positivos, previos y en el desarrollo del proyecto.

Crear un plan de contingencia que permita plantear y desarrollar respuestas rápidas para cualquier tipo de situaciones de emergencia, que pudiera comprometer la integridad de pobladores, así como el desarrollo del proyecto.

### **6.3. PROGRAMA CORRECTIVO-PREVENTIVO**

En este programa plantearemos distintas medidas como las preventivas correctivas y/o las de mitigación ambiental con la finalidad de disminuir los impactos ambientales negativos el cual se pudieran presentar en las distintas etapas del desarrollo del proyecto, para así evitar impactos negativos de consideración.

#### **6.3.1 Etapa de Construcción**

Se han establecido distintas medidas de mitigación en la fase de construcción, la cual la veremos a continuación:

Tabla 40: Descripción de Medidas: Componente aire.

ACTIVIDAD	ENTORNO	IMPACTO	MEDIDA
Limpieza del Canal de tierra existente.	En el área de Construcción.	Deterioro en la calidad del aire por emisión de material particulado, gases de combustión y niveles de ruido.	Establecer sistemas de riego continuos en el área previo al inicio de actividades, así como en plenas actividades.
Circulación de Maquinaria Pesada y Liviana.	En todos los frentes de trabajo el cual requiera su uso.		Verificar los estados técnicos el cual se encuentra la maquinaria pesada, así como realizarles mantenimiento para evitar excesos en los niveles de ruido y niveles contaminantes de monóxido de carbono.
Compactación de Suelos.	En toda el área de Construcción.		Implementar el uso obligatorio de EPPs sobre todo para evitar el daño de órganos auditivos, así como vías respiratorias.
Construcción de las Estructuras y acabados.	En todas las áreas de Construcción.		Establecer medidas de control de velocidad, haciendo uso de carteles tanto informativos como preventivos en áreas de circulación y riesgo.
Uso de DME.	Área de Campamento.		Implementar un sistema de señalización de toda la obra tanto para trabajadores como para pobladores como medida de precaución.
Transporte de Material.	En todos los temas.		

Fuente: Elaboración propia, 2019.



Tabla 41: Descripción de Medidas: Componente suelo.

ACTIVIDAD	ENTORNO	IMPACTO	MEDIDA
Limpieza del Canal de tierra existente.	En el área de Construcción.	Riesgo de deteriorar la Calidad de Suelo.	Señalizar adecuadamente áreas importantes en nuestro caso las de cultivo, para evitar posibles derrames de sustancias dañinas en ella.
Perfilado de la sección.	En el área de Construcción.		Implementar almacenes estratégicos donde se pudieran verter desechos sólidos y líquidos sin poner en riesgo la fauna presente, categorizándolo por nivel de peligrosidad.
Compactación de la Base.	En el área de Construcción.		Evitar hacer algún tipo de mantenimiento o reparación de las maquinarias en los frentes de trabajo u campamento.
Circulación de Maquinaria Liviana.	En todos los frentes de trabajo el cual requiera su uso.		Monitorear estrictamente los lugares estratégicos donde se realizará la preparación del concreto.
Uso de DME.	Área de Campamento.		Evitar hacer algún tipo de recarga de combustible, aceites en la obra. Hacerlos solo en lugares permitidos como son los establecimientos de abastecimiento de combustible.
Transporte de Material.	En todos los frentes de trabajo el cual requiera su uso.		Tener un adecuado control con los residuos sólidos peligrosos, su almacenamiento debe ser a contenedores de color rojo, debidamente señalizados, protegidos y rotulados. Su disposición final se encontrará a cargo de una EPS acreditada y registrada por DICESA.
Señalización Preventiva-Informativa.	En todos los frentes de trabajo.		

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tabla 42: Descripción de Medidas: Componente agua.

ACTIVIDAD	ENTORNO	IMPACTO	MEDIDA
Circulación de Maquinaria de Construcción.	En los Frentes de Trabajo.	Deterioro de la calidad de Agua.	Implementar rigurosamente señalizaciones del paso de la maquinaria pesada, para evitar que estas puedan estropear cauces naturales y canales hídricos cercanos.
			Establecer charlas periódicas para evitar el derrame de sólidos y líquidos en algún cauce hídrico, en caso que alguna sustancia toxica se haya vertido; revertir el daño lo más pronto posible.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tabla 43: Descripción de Medidas: Componente flora y fauna.

ACTIVIDAD	ENTORNO	IMPACTO	MEDIDA
Limpieza del Canal de tierra existente.	En el área de Construcción.	Alteración de calidad de la vegetación, así como riesgo de alejar al animal de su hábitat.	Evitar colocar material de corte en las áreas de vegetación.
Perfilado de la sección.	En el área de Construcción.		Establecer una señalización rigurosa para evitar que maquinarias y trabajadores circulen sobre la flora de los alrededores.
Circulación de Maquinaria Liviana.	En todos los frentes de trabajo el cual requiera su uso.		Evitar derrames contaminantes en el área de vegetación, así como dejar contenedores de líquidos el cual pueden ser ingeridos por animales cercanos al área de trabajo. De ser el caso revertir el daño lo más pronto posible.
Uso de DME.	Área de Campamento.		
Señalización Preventiva-Informativa.	En todos los frentes de trabajo y vías de acceso.		

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tabla 44: Descripción de Medidas: Componente paisajístico.

ACTIVIDAD	ENTORNO	IMPACTO	MEDIDA
Todo tipo de actividad el cual estén relacionados con la construcción del trabajo.	En todos los frentes de trabajo.	Riesgo de Alteración Temporal del Paisaje.	Establecer medidas disciplinarias en todo el personal para mantener el orden; la limpieza, y dejándolos debidamente señalizados todos los contenedores de basura, así como del material de corte.
			Revertir todos los daños y alteraciones paisajísticas provocados una vez terminada la obra.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tabla 45: Descripción de Medidas: Componente social.

ACTIVIDAD	ENTORNO	IMPACTO	MEDIDA
Todas las actividades: Movimiento de tierras, Almacén Temporal, Circulación de Maquinarias, Transporte de Material, Señalizaciones.	En todas las áreas relacionadas con la construcción del proyecto.	Riesgo de Perturbar la Tranquilidad de la Población, debido a que pudiere verse afectado sus actividades agrícolas como ganaderas.	Tener una previa y adecuada comunicación con los pobladores el cual serán los más afectados ya que sus principales actividades podrían verse afectadas.
		Podría presentarse situaciones de recelo y conflictos debido a no contratar mano de obra local.	Establecer un tipo de Competencia proponiendo la participación de mano de obra de parte de los pobladores en la ejecución de la obra.
			Sensibilizar a la población para que comprendan que tendrán un gran beneficio con la ejecución de este proyecto.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 6.3.2. Etapa de cierre

Tabla 46: Descripción de Medidas: Componente aire.

ACTIVIDAD	ENTORNO	IMPACTO	MEDIDA
Desmantelamiento de todo tipo de instalaciones auxiliares y limpieza de toda el área utilizada y/o afectada.	En todas todos los frentes de trabajo e instalaciones auxiliares.	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases por combustión, material particulado, ruido.	Realizar el proceso de humedecimiento de las áreas vulnerables a emisión de material particulado; previo al inicio de actividades.
			Uso obligatorio de las EPP, en todo el personal.

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

Tabla 47: Descripción de Medidas: Componente suelo.

ACTIVIDAD	ENTORNO	IMPACTO	MEDIDA
Desmantelamiento de todas las áreas auxiliares y la limpieza de todas las áreas utilizadas.	En todas todos los frentes de trabajo e instalaciones auxiliares.	Alteración de la calidad del suelo debido a distintas circunstancias como el derrame de sustancias tóxicas y no tóxicas que puedan comprometer al área exclusiva de uso agrícola.	Tener una rigurosa política de prevención de derrames en esta etapa de cierre y sobre todo si son sustancias tóxicas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## 6.4. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y/O MONITOREO AMBIENTAL

El programa de Seguimiento y/o Monitoreo Ambiental está constituido por diferentes parámetros, así como afectaciones ambientales que pudieran

suscitarse. En este programa estableceremos parámetros ambientales para así poder tener información de afectaciones ambientales a fin de revertir tales afectaciones en la brevedad posible.

Así, este programa está orientado a establecer un sistema que garantice el cumplimiento de indicaciones, medidas protectoras y medidas correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental, con la finalidad de preservar y proteger todos los posibles impactos ambientales negativos que podrían presentarse en el desarrollo de la ejecución del proyecto.

#### **6.4.1. Objetivos**

El objetivo fundamental es la de establecer un documento de control para así trabajar con un exhaustivo seguimiento y poder detectar, y prevenir mayores impactos facilitando en darnos nuevas medidas frente a situaciones adversas.

Con esto podríamos asegurar que las medidas tomadas sean válidas y que el proyecto esté produciendo impactos diferentes o mayores a los previstos en la etapa de estudio.

##### **a) Monitoreo de la calidad del aire**

- **Parámetros:** De acuerdo con todos los tipos de actividades a realizarse en la etapa constructiva (las cuales incluyen básicamente actividades generadoras de material particulado, así como son el movimiento de tierra, excavaciones en corte de talud del canal, movimiento y transporte del material, funcionamiento de campamento, etc. Se seleccionará los siguientes parámetros a monitorear PH10, PM2. 5 y Monóxido de Carbono (CO).
- **Puntos de Monitoreo:** La toma de muestras para el monitoreo se realizarán en zonas que pudieran ser afectadas directamente por la ejecución del proyecto y se utilizaran muestreadores de bajo volumen.
- **Frecuencia:** La frecuencia del monitoreo se realizará mensualmente desde el primer mes de iniciado la obra hasta el cierre de este. El tiempo de monitoreo de la calidad del aire será de 24 horas para el PM10 y SO2.

- **Evaluación:** Los resultados del monitoreo serán comparados con los valores establecidos en el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire (D.S. N.º 074-2001-PCM y D.S. N.º 003-2017-MINAM).
- **Resultados:** Los resultados obtenidos por el monitoreo de la calidad del aire, serán entregados a la empresa supervisora y esta a su vez deberá remitirla a la autoridad competente.

#### b) Monitoreo de niveles de ruido

- **Parámetros:** Los parámetros de niveles de ruido se monitorearán de acuerdo a la escala de decibeles (dB).
- **Puntos de Monitoreo:** Se tomarán dos puntos de monitoreo uno en el almacén y otro en la caseta de guardia.
- **Frecuencia:** El monitoreo se realizará con una frecuencia mensual, desde el inicio de obra hasta el cierre de esta y se elegirá la hora donde se realizan obras mayores, las cuales generan mayor intensidad sonora.
- **Tiempo de Medición de Parámetros:** El tiempo de medición de los parámetros será de 01 minuto, contando con 03 repeticiones en el punto elegido.
- **Evaluación:** La evaluación se realizará comparando los valores obtenidos con los valores establecidos en el D.S. N.º 085-2001 PCM (Reglamento de estándares Nacionales de calidad Ambiental por Ruido).
- **Resultados:** Los resultados que se obtengan producto del monitoreo de la calidad de ruido serán proporcionados a la empresa supervisora la cual deberá remitir estos resultados en la entidad competente adjuntando sus debidas conclusiones y recomendaciones.

#### c) Monitoreo de la calidad del agua

- **Parámetros:** Los parámetros a ser tomados en cuenta en la calidad del agua, son los siguientes parámetros, Organolépticos (PH, color, turbiedad, cloruros, zinc, etc.).
  - Parámetros químicos Inorgánicos y Orgánicos (Arsénico, Cianuro, Mercurio, Plomo, Aceites y grasas etc.)

- Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos (Coliformes fecales, larvas, etc.).
- **Puntos de Monitoreo:** El punto de muestreo será la fuente más cercana que se tenga al proyecto y el cual podría verse directamente afectada. Cabe mencionar que nuestra fuente de agua el cual será usada en el proyecto no será la misma la cual será monitoreada.
- **Frecuencia:** Se muestrearán en dos puntos uno tendrá aguas arriba y otra tomada aguas debajo de todo el tramo de nuestra posible fuente afectada en nuestro caso el canal de riesgo más cercano. Cabe resaltar que su monitoreo será de una vez al mes.
- **Evaluación:** Se tendrá como referencia los valores establecidos en el D.S. N.º 004-2017-MINAM (estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua). Se procederá a realizar las mediciones IN SITU de los parámetros FÍSICO QUÍMICOS, con equipos plenamente garantizados, calibrados y con los procedimientos establecidos por INDECOPI y/o DIGESA.
- **Resultados:** Los resultados obtenidos que se obtengan producto del que se obtengan producto del monitoreo de la calidad del agua serán proporcionados a la empresa supervisora a la cual deberán emitir estos resultados a la entidad competente.

#### d) Monitoreo de la calidad de suelo

- **Parámetros:** Los parámetros a ser tomados en cuenta en la calidad del suelo serán los siguientes: los hidrocarburos F2 y F3 (Petróleo y derivados de este).
- **Puntos de Monitoreo:** El punto de monitoreo será el suelo agrícola más cercana del tramo donde se está realizando el proyecto en nuestro caso lado el tramo del canal.
- **Frecuencia:** La frecuencia en el cual se realizará estos muestreos será de 02 veces por cada mes.
- **Evaluación:** Los resultados deberán de ser comparados con ciertos valores establecidos en el D.S. N.º 011-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental para el suelo.
- **Evacuación:** Los resultados deberán de ser comparados con ciertos Valores establecidos de calidad ambiental para el suelo.

- **Resultados:** Los resultados que se obtengan serán notificados quincenalmente con el ente encargado de supervisarlas en este caso DGASA.

## **6.5. Programa de Educación y Capacitación Ambiental**

Este programa tiene por objetivo la de incentivar, concientizar y promover distintas medidas disciplinarias a todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto con el propósito de que todas las actividades se desarrollen en una estrecha armonía con el medio ambiente. La función principal de este programa es la de capacitar a todos los trabajadores en los aspectos de higiene, seguridad, e incentivar las normas de conducta y el mutuo respeto.

### **Capacitación Ambiental**

La capacitación Ambiental está orientada directamente a concientizar y capacitar a todo el personal relacionado en la ejecución del proyecto. Los puntos más importantes son los relacionados en higiene, sociabilización y una política de protección del medio ambiente, previo al desarrollo de las actividades del proyecto se plantearán todos los compromisos ambientales con el contratista, así como exponer todos los procedimientos en el cual se llevará a cabo el PMA.

### **Reunión Pre-Inicio del proyecto**

Posteriormente se realizarán una previa exposición para capacitar exclusivamente a los trabajadores previos al inicio de las actividades.

Entregando material didáctico de fácil entendimiento y lo más resumido posible llevando solo los puntos más importantes tratados estas exposiciones deben ser audiovisuales y estará encargada por parte de los capacitadores el cual será dispuesto por el contratista.

### **Charlas de Inducción**

Estas charlas se realizarán diariamente, previo al inicio de toda actividad. En el



cual se tomarán los puntos más importantes ya mencionados anteriormente, enfatizando como siempre la educación medio ambiental y la seguridad de obra. La participación de los trabajadores es obligatoria de otro modo se aplicaría sanciones a los trabajadores que incumplan en su participación.

El tiempo en promedio de cada charla será de aproximadamente 15 minutos y los puntos a tratar se enfocarán principalmente en los mencionados a continuación:

- Identificación del nivel de peligrosidad de los residuos generados y la siguiente disposición que se tendrá de estos.
- Manejo de los residuos que puedan afectar o comprometer la calidad del suelo.
- Riguroso manejo de las aguas hervidas y/o tratadas.
- Realizar una política de respeto ambiental en las áreas de agricultura que rodea la zona.
- Manejo de aceites, lubricantes, aditivos y todo tipo de químico contaminante.
- Incentivo del uso de las EPPs en obra.

## **Manejo de Residuos**

### **a) Programa de manejo de residuos sólidos**

Este programa se enfocará a la clasificación de todo tipo de residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos generados en obra.

Para esto se dispondrá de contenedores identificados por colores, para que los desechos y desperdicios de los alimentos puedan ser clasificados y así disponer su final disposición.

Una mala gestión en el manejo de estos residuos generaría, malos olores, afectación paisajística, proliferación de insectos y también roedores y por consecuencia enfermedades respiratorias y de la piel.

## **b) Programa de manejo de residuos líquidos**

En el transcurso de la ejecución del proyecto se presentarán distintas actividades como el de preparación del concreto, limpieza de equipos y aseo personal. Debido a este se debe tener un plan de manejo de estos residuos, como el de almacenarlos en un lugar indicado el cual no pueda afectar las áreas cercanas.

## **c) Programa de asuntos sociales**

### **Sub-Programa de Mano de Obra Laboral**

Este Sub programa tiene como principal objetivo la de las mejores relaciones del proyectista con la población dicho de otro modo un buen manejo de estas relaciones no solo abarca el tema de protección del medio ambiente sino la de políticas laborales como son las de generación de empleo directa e indirectamente.

De una manera directa es la contratación de mano de obra calificada y no calificada de los pobladores por parte del encargado. Así como capacitaciones en la parte técnica de acuerdo al nivel de conocimientos y experiencia que pudiesen tener, también igual que las obligaciones del cumplimiento salarial hacia ellos y evitar así cualquier tipo de conflictos e inconvenientes que pudiera presentarse.

Para la contratación de los trabajadores locales, estos deberán previamente presentar sus currículos vitales detallando sus estudios y experiencia laboral adquirida, así como especificar sus aspiraciones salariales y antecedentes penales.

La municipalidad de Imperial recepcionada toda esta documentación y se encargara de la contratación de los trabajadores, categorizándolo por sus funciones como lo son operarios, capataz, peones, guardianes, etc.

Por otra parte, se generará empleo de manera indirecta en distintos rubros como son los de alimentación al personal, venta de insumos alimenticios, venta de insumos para el aseo, etc.

### **Sub- Programa de Poblaciones Comunitarias**

En este Sub Programa se debe intensificar las buenas relaciones con la comunidad usando un tipo de comunicación el cual sea siempre participativo por parte de los pobladores, así como la atención de quejas, reclamos y sugerencias que puedan producirse por parte de la comunidad y sean atendidas cualquier inquietud o molestia presentada por parte de los pobladores en la brevedad posible. Siempre llegando a un acuerdo el cual sea beneficioso para ambas partes.

Así también en el área laboral se deberá promover un código de conducta el cual este comprendido en el respeto mutuo entre trabajadores de la comunidad y trabajadores del contratista, para así desarrollar todas las actividades en una convivencia de armonía y respeto mutuo.

### **d) Programa de contingencias**

El programa de contingencias tiene como finalidad crear un sistema de medidas de accionar rápida ante cualquier situación de peligro o de emergencia que se pudiera presentar.

### **Sub-Programa de capacitaciones**

En este programa todos los trabajadores deben de ser capacitados para que estén totalmente capacitados ante cualquier situación de emergencia.

Se deberá de asignar a un trabajador responsable el cual tendrá la función de dar primeros auxilios, así como de realizar un pronto traslado del herido al nosocomio más cercano.

### **Sub- Programa de Unidades Móviles**

Se dispondrá de distintos tipos de movilidad para los trabajadores por parte del contratista, estos vehículos deberán encontrarse en un buen estado en caso que esté presente desperfectos mecánicos, deberá ser reemplazado por otra unidad de forma inmediata al igual deberá contar con toda la documentación actualizada como son el SOAT el, inspección técnica etc.

La unidad también deberá contar con un sistema de primeros auxilios, un botiquín, un extintor, así como una camilla para levantar al herido.

### **Sub- Programa de Programación de Respuestas Inmediatas**

En el caso de que un trabajador sufra de un accidente, lo primero que se tiene que tomar en cuenta es la de levantar al accidente en una camilla y ubicarlo en un lugar limpio y libre de demás materiales u objetos que pudieran impedir la atención de los primeros auxilios y así evaluar el estado de gravedad del herido.

Luego se le trasladará o se pedirá una ambulancia dependiendo de la gravedad de la situación de emergencia, para esto se debe tener una lista de números de emergencia en un lugar de fácil reconocimiento para todos los trabajadores.

### **Sub- Programa de Organización**

Para llevar a cabo un eficiente sistema de respuestas rápidas ante cualquier emergencia se requiere de una eficaz organización por parte de los trabajadores.

Se encargará a un coordinador el cual tiene como función dirigir a los trabajadores el cómo reaccionar ante situaciones de emergencia, el coordinador debe tener conocimientos de primeros auxilios, así como ser capaz frente a cargos de responsabilidad como estos asumidos (ser proactivo y eficaz).

### **e) Programa de abandono**

Como parte final del proyecto el contratista está en la obligación de dejar todas las áreas utilizadas iguales o mejor de las condiciones ambientales y paisajísticas de las cuales estas se encontraban al iniciar la obra.

#### **Campamentos**

Se deberá hacer el retiro de todos los tipos de equipos y materiales restantes el cual se pueden encontrar en el campamento y/o la obra una vez terminada todos los trabajos incluyendo las observaciones técnicas del canal si así esta los requiera.

#### **Depósito de Material Excedente (DME)**

Una vez terminado todos los trabajos que comprometen el uso del suelo se deberá hacer el uso de un depósito para el material excedente temporalmente hasta su disposición final. Luego se deberá restaurar las áreas afectadas previamente evaluando las condiciones en las que se encuentre.

Como parte de este plan es necesario que encargados de la población aprueben o sientan satisfacción de las condiciones ambientales y paisajísticas en las que se entrega la obra final.

**f) Programa de inversiones**

Tabla 48: Presupuesto de Plan de Manejo Ambiental

ITEM	ACTIVIDAD	UND.	METRADO	P.U.	P.P.
<b>10</b>	<b>Programa de Manejo Ambiental</b>				<b>S/8,500.00</b>
10.01	Programa preventivo y correctivo	GLB.	1	S/8,500.00	S/8,500.00
<b>11</b>	<b>Sistema de Señalización</b>				<b>S/17,800.00</b>
11.01	Señalización Preventiva	GLB.	1	S/9,200.00	S/9,200.00
11.02	Señalización Ambiental	GLB.	1	S/8,600.00	S/8,600.00
<b>12</b>	<b>Programa de Manejo de Residuos</b>				<b>S/66,348.00</b>
12.01	Contenedores de Colores	UND.	12	S/240.00	S/2,880.00
12.02	Contenedores para montículos, desmonte y vegetación	UND.	900	S/70.00	S/63,000.00
12.03	Bolsas negras de plástico	UND.	240	S/0.70	S/168.00
12.04	Transporte final de residuos y desmonte.	MES	6	S/50.00	S/300.00
<b>13</b>	<b>Programa de Monitoreo Ambiental</b>				<b>S/36,600.00</b>
13.01	Monitoreo del Agua	PTO.	12	S/900.00	S/10,800.00
13.02	Monitoreo del Suelo	PTO.	12	S/870.00	S/10,440.00
13.04	Monitoreo del Aire	PTO.	12	S/720.00	S/8,640.00
13.05	Monitoreo del ruido	PTO.	12	S/560.00	S/6,720.00
<b>14</b>	<b>Programa de Contingencias</b>				<b>S/1,866.00</b>
14.01	Camillas	UND.	3	S/229.00	S/687.00
14.02	Botiquines	UND.	3	S/53.00	S/159.00
14.03	Extintores	UND.	3	S/340.00	S/1,020.00
<b>15</b>	<b>Programa de Abandono o cierre</b>				<b>S/53,150.00</b>
15.01	Programa de reforestación	GLB.	1	S/4,650.00	S/4,650.00
15.02	Acondicionamiento y transporte del material excedente	GLB.	1	S/48,500.00	S/48,500.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/180,014.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

## CONCLUSIONES

- El proyecto de revestimiento de concreto del canal María Angola en el distrito de Imperial Cañete causaría impactos ambientales negativos de mínima significancia, pero estas a su vez podrían ser revertidas desde un inicio si se toman rigurosas medidas preventivas, así como los seguimientos ya especificados.
- Los impactos ambientales positivos prevalecen sobre los negativos ya que un canal de concreto transporta agua de mucha mayor calidad salubre y con un caudal con muchísima menos pérdida por infiltración a comparación del canal de material fangoso y altamente permeable el cual actualmente posee. Estos traen consigo enormes beneficios para la agricultura y ganadería de esta población de los cuales esta fuente es usada en su mayoría en estas actividades económicas.
- Otro impacto positivo es la mejora del área paisajista ya que la parte estética mejoraría considerablemente y esto promovería una iniciativa de concientización del no arrojo de desperdicios hacia el canal como se venía haciendo durante décadas, consecuencia de esto facilitaría su mantenimiento.
- Este proyecto generaría un beneficio socioeconómico significativo ya que el aprovechamiento de estas aguas transportadas en el canal de concreto será mucho mayor comparándolo con las infiltraciones de la base construida en un canal de tierra estas pérdidas anuales son de S/90,066.81 en todo el Canal María Angola y así reduciría el déficit de recurso hídrico para la agricultura el cual actualmente afronta nuestro lugar de estudio.
- El proyecto será ambientalmente viable siempre y cuando se siga todos los planes de manejo, planes de contingencia, charlas de prevención anteriormente descritos.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir en todos los procedimientos de prevención antes descritos para minimizar los impactos ambientales, así como evitar accidentes.
- Priorizar el plan de contingencia ya que esta deberá ser una respuesta inmediata frente a posibles accidentes que se puedan suscitar. Por ese motivo es importante las charlas y simulacros por parte de especialistas en la materia.
- También es recomendable establecer un amplio diálogo con la población previo al inicio de cualquier actividad ya que finalmente ellos serán los más beneficiados pero una descomunicación previa con ellos podría no ser el proyecto no muy bien visto o generar posibles conflictos.
- Se sugiere implementar el presupuesto señalado en el presupuesto final del proyecto ya que la viabilidad de la aprobación del proyecto es global y no fraccionado, esto refiriéndonos al presupuesto de implementación y ejecución ambiental.
- Se sugiere implementar medidores como los aforadores de caudal para canal abierto en este canal ya que actualmente no cuenta con ningún medidor operativo.
- Se sugiere construir paralelo a este proyecto una berma de concreto en la cual posibilite las futuras actividades de mantenimiento del canal María Angola.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, G. I. (2002). Análisis de vulnerabilidad y mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarillado de EMAPA Cañete S.A. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.
- Asociación Nacional del Agua (ANA). (2000). Proyecto: Implementación de medidores y compuertas en las Comisiones de Regantes de los canales María Angola y Palo Herbay. Cañete: Ministerio de Agricultura y Riego.
- Atencia, C. A. (2007). Diagnostico de la contaminación por vertimientos de aguas residuales domésticas y residuos sólidos domésticos sobre la microcuenca monte dentro hasta el sector de la bocatoma del acueducto de la ciudad Pamplona. Tesis de licenciatura, Universidad Libre de Colombia.
- Autoridad Nacional del Agua. (2012). Informe técnico de resultados del primer monitoreo participativo de la calidad del agua en la cuenca del río Chillón. Lima: Ministerio de Agricultura.
- Banco de proyectos. (2011). Construcción de techado del canal María Angola en la zona urbana de la ciudad de Imperial.
- CENEPRED. (2002). Estudio mapa de peligros plan de usos del suelo y propuesta de medidas de mitigación de los efectos producidos por los desastres naturales de las ciudades de la provincia de Cañete. Cañete: SIGRID.
- CODISEC. (2016). Plan Distrital de Seguridad Ciudadana 2016. Cañete: Municipalidad de Cañete.
- Conesa, V. (2010). Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental (Cuarta ed.). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Congreso de la República. (1990). Código del medio ambiente y los recursos naturales. Decreto Legislativo N.º 613, Lima.
- Congreso de la República. (1993). Constitución Política del Perú. Lima.
- Espinoza, M. A. (2015). Caracterización del agua del río Alameda y tipificación según Índice de Calidad de Agua, Ayacucho 2014. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho.
- FAO. (2005). Un enfoque participativo para la identificación y preparación de inversiones rurales a pequeña escala. Italia: Agriculture and Rural Development Department.
- INDECI. (2002). Mapa de peligros, plan de usos del suelo y propuesta de medidas de mitigación de los efectos producidos por los desastres naturales de las ciudades de la provincia de Cañete. Cañete.
- INEI. (2018). Censo Nacional 2017. XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

- Larraguibel, C. (2002). De la utopía a la acción: la construcción de la sustentabilidad desde el espacio local. Revista MAD(6).
- MINAM. (30 de diciembre de 2015). MINAM aprobó Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Ministerio del Ambiente.
- Ministerio del Ambiente. (12 de mayo de 2019). Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>
- Negro, S. (2015). Reflexiones en torno al patrimonio cultural del Perú. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- OEFA. (11 de mayo de 2017). El OEFA ordena a la empresa azucarera Casa Grande detener el vertimiento de sus efluentes industriales por inadecuado tratamiento en La Liberta.
- Rivera, Y. A. (2017). Evaluación del impacto de vertimientos de aguas residuales de una industria papelera a un tramo del río Rimac. Tesis de Suficiencia Profesional, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- Tavera, H. (2016). Programa Presupuestal N 068: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencia por desastres. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Vásconez, , L. A., & Durán, W. S. (2015). Evaluación Ambiental de la cuenca del río Gala del Cantón Camilo Ponce Enríquez. Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.