

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA OBRAS DE  
PREVENCIÓN DE DAÑOS POR DESBORDES  
E INUNDACIONES EN QUILMANA, DISTRITO DE CAÑETE”**

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

**ELABORADO POR**

**MARCO ANTONIO SÁNCHEZ MANRIQUE**

**ASESOR**

**Ing. JOSE ENRIQUE MILLONES OLANO**

**Lima- Perú**

**2019**

A Dios.

A mis padres Mariano y Asunción, por su  
Ejemplo constante y su incansable apoyo.

A la Universidad Nacional de Ingeniería, mi  
Querida Alma Máter.

A mi asesor que me guio en la realización  
de esta tesis, estaré siempre agradecido.

## ÍNDICE

### RESUMEN

### ABSTRACT

### PRÓLOGO

### LISTA DE TABLAS

### LISTA DE FIGURAS

### LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1 PROBLEMÁTICA .....	12
1.2 OBJETIVOS .....	14
1.3 HIPÓTESIS .....	14
1.4 ALCANCE .....	15
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
2.1 DEFINICIÓN DE MEDIO AMBIENTE .....	16
2.2 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL .....	18
2.3 DESARROLLO SOSTENIBLE.....	19
2.4 LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL .....	20
2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	22
2.5.1 Metodologías .....	24
2.5.2 Matriz causa efecto.....	24
2.5.3 Matriz de Leopold .....	26
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>31</b>
3.1 INTRODUCCIÓN .....	31
3.2 GENERALIDADES .....	31
3.3 UBICACIÓN .....	32
3.4 ESTADO INICIAL DE LA ZONA .....	32
3.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS PROPUESTAS .....	35
3.5.1 Diques para escombros.....	36
3.5.2 Canalización del lecho.....	40
3.5.3 Badén.....	45
3.5.4 Puente para uso peatonal y vehicular.....	49
3.6 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN.....	52
3.7 TOPOGRAFÍA Y SUELOS .....	53

3.8	CAMPAMENTO DE OBRA.....	53
3.9	ÁREA DE INFLUENCIA DE LAS OBRAS DE PREVENCIÓN.....	54
3.9.1	Área de influencia directa.....	54
3.9.2	Área de influencia indirecta.....	56
3.10	CANTERAS.....	58
3.11	FUENTES DE AGUA.....	58
3.12	OBRAS CIVILES EN EL PROYECTO.....	58
	<b>CAPÍTULO IV. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....</b>	<b>65</b>
4.1	LEY GENERAL DEL AMBIENTE N° 28611.....	65
4.2	REGLAMENTO DE LA LEY MARCO DEL SNGA.....	67
4.3	LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y SU REGLAMENTO.....	69
4.4	DECRETO SUPREMO N° 019-2009 MINAM REGLAMENTO DE LA LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	71
	<b>CAPÍTULO V. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL.....</b>	<b>75</b>
5.1	DIAGNÓSTICO DEL MEDIO FÍSICO.....	75
5.2	DIAGNÓSTICO DEL MEDIO BIOLÓGICO.....	80
5.3	DIAGNÓSTICO SOCIO ECONÓMICO Y DEMOGRÁFICO.....	82
	<b>CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>98</b>
6.1	INTRODUCCIÓN.....	98
6.2	OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN.....	98
6.3	IDENTIFICACIÓN ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS... ..	98
6.4	PARTIDAS QUE PUEDEN GENERAR IMPACTO AMBIENTAL.....	102
6.5	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS.....	104
6.6	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO.....	105
6.7	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	110
6.7.1	Impacto en el medio físico.....	110
6.7.2	Impacto en el medio biológico.....	120
6.7.3	Impacto en el medio social.....	120
6.8	VALORACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	122
6.8.1	Matriz Leopold.....	122
6.8.2	Matriz causa-efecto.....	124
6.8.3	Elaboración de la matriz causa-efecto.....	124
6.8.4	Valoración de Impactos.....	131



6.8.5 Matriz de importancia del proyecto .....	135
<b>CAPÍTULO VII. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>141</b>
7.1 PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN .....	141
7.2 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	141
7.3 PLAN DE CAPACITACIÓN .....	149
7.4 PLAN DE MANEJO DE DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE ....	154
7.5 PLAN DE MANEJO DE EFLUENTES.....	156
7.6 PLAN DE CONTROL DE RUIDO Y EMISIONES.....	157
7.7 PLAN DE MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS .....	160
7.8 PLAN DE PROTECCIÓN A LOS RECURSOS NATURALES .....	164
7.9 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL .....	165
7.10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	168
7.11 PLAN DE CIERRE DE OBRA.....	173
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>175</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>176</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>177-179</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>180</b>

## RESUMEN

La presente Evaluación de Impacto Ambiental se desarrolla en la ciudad de Quilmana ubicada a 13.4 km al norte de Imperial sobre la antigua panamericana sur así mismo tiene otro acceso a la altura del km 121.5 de la actual panamericana sur, Quilmana es uno de los 16 distritos de la provincia de Cañete, departamento de Lima.

El cauce natural del río seco nace en la sierra de Yauyos en las alturas de la comunidad de Causipampa, llegando a Cañete en la zona de Quilmana, este río el cual la mayor parte del tiempo no tiene régimen de agua pero se carga eventualmente durante el fenómeno del Niño donde el cauce natural supera su capacidad desbordándose y afectando a la población.

La Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo a la legislación sectorial, para este caso corresponde a la categoría II que corresponde al EIA-SD (Semi detallado), que está sujeto a las normas nacionales vigentes comprendidas en el SEIA bajo la supervisión del MINAM y ministerios afines competentes.

La evaluación se desarrolla bajo los métodos de análisis de evaluación del impacto ambiental dentro de estos se utilizó la matriz causa efecto y la matriz Leopold, en la descripción del proyecto se especifica la topografía y los tipos de suelos además de establecerse el área de influencia directa e indirecta, estado inicial de la zona y ubicación.

Se realiza la línea de base ambiental donde se describen la situación actual, a fin de determinar las condiciones en las que se encuentran las variables ambientales del área de interés.

Se considera una longitud de 7.2 km a lo largo del cauce del río donde se ejecutarán las obras de prevención para el proyecto a partir de esto se establecen las partidas a realizarse para la construcción de las cuales se identificarán los impactos ambientales para su análisis y valoración de los impactos, así mismo se identificarán los factores ambientales afectados; Por último se elabora el plan de manejo ambiental.

## ABSTRACT

This Environmental Impact Assessment is carried out in city of Quilmana, located at 13.4 Km north of the city of Imperial and on the same highway Panamericana Sur. Quilmana has another access by the 121.5 Km of the current Panamericana Sur Highway too. Quilmana is one of the 16 districts from the province of Cañete, department of Lima.

The dry river's natural riverbed is born in the Yauyos mountain, in the highlands of the community of Causipampa, near the town of Quilmana. This river, which most of the time does not have a water regime, is eventually loaded during the rainy season appearing the 'Phenomenon of the Child', where the natural riverbed overcomes its capacity overflowing and affecting the population.

According to the sectoral legislation in 'The Environmental Impact Assessment', this case of study correspond to category II, which belong to the kind of EIA-SD (Semi-detailed), which is governed by the current national regulations in the SEIA and under the supervision of ministry MINAM and other competent ministries.

The evaluation is developed under the methods of environmental impact assessment analysis, using the matrix 'cause and effect' and the Leopold matrix. In the description of the project, the topography and types of soils are specified in addition to establishing the area of direct and indirect influence and the initial conditions.

The environmental baseline is going to be made where the current situation is described initially in order to determinate the conditions of the environmental variables of the interest's area.

A length of 7.2 Km along the riverbed is going to be considered where the prevention works for the project will be executed. The list of activities for the construction will be established after wise and It will be identified the activities for its environmental impacts to have the analysis and evaluation. Likewise the affected environmental factors will be identified; finally, the environmental management plan will be elaborated.

## PRÓLOGO

El presente trabajo de Evaluación de Impacto Ambiental se desarrolla bajo la problemática que afecta al Perú cada vez que ocurre el fenómeno del niño y este a través de sus manifestaciones ya conocidas, es por ello que en el primer capítulo se trata la problemática, objetivos y alcances.

En el marco teórico se detallan definiciones y teoría acerca de la evaluación de impacto ambiental y se trata de manera concisa las metodologías a emplear en el presente estudio las cuales nos llevarán a evaluar, identificar y valorar los impactos, así mismo se describe el proyecto las áreas de influencia, canteras, fuentes de agua estado inicial de la zona y demás.

La presente evaluación de impacto ambiental está regida por el marco legal e institucional del estado peruano, a través de sus diversos organismos e instituciones las cuales crean leyes y decretos con fines específicos; así el poder ejecutivo y el congreso además de ministerios como el de ambiente entre otros crean las leyes que deben cumplirse en el país y las cuales son requisitos a cumplir para los diferentes estudios o evaluaciones de impacto ambiental.

El presente trabajo comprende el diagnóstico de medio físico, biológico económico y demográfico los cuales comprenden la línea de base ambiental; el tema principal de la evaluación de impacto ambiental se encuentra en el capítulo sexto donde se da la evaluación de impactos ambientales a través de la identificación, descripción, valoración y evaluación ambiental de los impactos del proyecto.

Como último capítulo se tiene el plan de manejo ambiental donde se elaboran las medidas adecuadas de prevención, mitigación y corrección.

Finalmente el presente estudio fue desarrollado de manera que se pueda cuantificar los impactos y así poder valorarlos de manera que se pueda interpretar de manera adecuada para los fines convenientes del estudio de impacto ambiental.

**LISTA DE CUADROS**

Cuadro N°1	Diagrama matricial .....	24-25
Cuadro N°2	Ponderaciones de los Factores Ambientales.....	25-26
Cuadro N°3	Factores Ambientales susceptibles de Impacto ....	27-28
Cuadro N°4	Acciones que pueden causar impacto.....	28-30
Cuadro N°5	Velocidades de los movimientos de masa.....	43
Cuadro N°6	Taludes recomendados.....	43
Cuadro N°7	Valores del coeficiente de rugosidad n.....	44
Cuadro N°8	Especificaciones AASHTO .....	51
Cuadro N°9	Ubicación de canteras .....	58
Cuadro N°10	Clases de suelo según su capacidad de uso.....	78
Cuadro N°11	Población distrito de Quilmaná.....	82
Cuadro N°12	Población distrito Quilmaná y el AA.HH.....	83
Cuadro N°13	Población según sexo .....	83
Cuadro N°14	Centros Educativos distrito de Quilmaná.....	86-87
Cuadro N°15	Viviendas particulares por área urbana y rural .....	87
Cuadro N°16	Viviendas material predominante en las paredes .....	88
Cuadro N°17	Grupos de edad sexo y condición económica .....	90
Cuadro N°18	Identificación de las acciones e impactos.....	107-110
Cuadro N°19	Niveles de ruido .....	112
Cuadro N°20	Generación estimada de residuos sólidos .....	112
Cuadro N°21	Cantidad estimada de residuos sólidos .....	113
Cuadro N°22	Vibraciones de equipos y Maquinas .....	117
Cuadro N°23	Valoración de impactos .....	123
Cuadro N°24	Inventario de Impactos Ambientales.....	126
Cuadro N°25	Clasificación de Impactos.....	131
Cuadro N°26	Valoración de Impactos.....	132,137
Cuadro N°27	Matriz Causa Efecto para acciones del proyecto.....	133
Cuadro N°28	Valoración de Impactos Ambientales.....	134
Cuadro N°29	Matriz de Importancia de las acciones del proyecto	136
Cuadro N°30	Valoración de los Impactos Ambientales .....	138
Cuadro N°31	Matriz Interactiva de Leopold .....	139
Cuadro N°32	Almacenamiento de residuos .....	143-144
Cuadro N°33	Parámetros de monitoreo de la calidad del aire.....	166
Cuadro N°34	Valores de referencia para los niveles de ruido .....	168

**LISTA DE FIGURAS**

Figura N°1	Relación de los 3 vectores ambientales .....	18
Figura N°2	Cauce del río seco .....	33
Figura N°3	Intersección cauce de río con carretera.....	33
Figura N°4	Trabajos de prevención .....	34
Figura N°5	Trabajos de prevención intersección con carretera ...	34
Figura N°6	Huayco desbordado fuera del cauce del río .....	35
Figura N°7	Dique de escombros .....	37
Figura N°8	Dique transversal .....	37
Figura N°9	Elementos del Dique transversal .....	39
Figura N°10	Canalización con mampostería de piedra.....	41
Figura N°11	Sección del canal .....	42
Figura N°12	Medición del canal.....	42
Figura N°13	Hcanales sección trapezoidal .....	44
Figura N°14	Hcanales sección rectangular .....	45
Figura N°15	Propuesta de Badén.....	47
Figura N°16	Área donde se propone realizar el Badén .....	47
Figura N°17	Badén trapezoidal .....	49
Figura N°18	Ubicación de los trabajos a realizar.....	52
Figura N°19	Trazo del eje del río.....	55
Figura N°20	Área de Influencia Directa .....	56
Figura N°21	Área de Influencia Indirecta .....	57
Figura N°22	Red vial distrito Quilmana.....	89
Figura N°23	Población por condición de actividad económica .....	91
Figura N°24	Mapa de Ubicación de la zona de influencia.....	92
Figura N°25	Mapa de suelos .....	93
Figura N°26	Mapa geológico .....	94
Figura N°27	Mapa de zonas de vida .....	95
Figura N°28	Mapa de zona sísmica .....	96
Figura N°29	Mapa de fauna .....	97
Figura N°30	El impacto de un proyecto en el tiempo .....	99
Figura N°31	Vibraciones transmitidas sistema mano-brazo .....	118
Figura N°32	Vibraciones transmitidas al cuerpo entero.....	118
Figura N°33	Frecuencia simple de los Impactos Ambientales .....	128
Figura N°34	Frecuencia absoluta de IA.....	129

Figura N°35	Frecuencia ponderada de IA .....	130
Figura N°36	Incidencias sobre el Factor Ambiental .....	135
Figura N°37	Valor relativo de la afectación de los impactos según factores ambientales .....	137

## LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AP	Acciones del Proyecto
ATS	Análisis de Trabajo Seguro (ATS)
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
DME	Depósito de Material Excedente.
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ESSALUD	Seguro Social de Salud del Perú
EMC	Estrategia Mundial de Conservación
EPS-RS	Empresa Prestadora de Servicio- Registro Sanitario
IA	Impacto Ambiental
IGP	Instituto Geofísico del Perú
IIAP	Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MSNM	Metros sobre el nivel del mar
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
MINSA	Ministerio de Salud del Perú
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PRODUCE	Ministerio de la Producción
PCRE	Planes de Contingencia y Respuesta a Emergencias
SD	Semi Detallado
SEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Podemos decir que el medio ambiente es el entorno vital, y como tal es un conjunto de factores físico natural, cultural, social y económico que interaccionan con las personas y con la comunidad que vive.

La idea del medio ambiente está relacionada directamente al hombre, ya que se entiende como el entorno de las personas, además de incluir el factor tiempo como el uso que hace la humanidad referido a la herencia cultural e histórica.

El concepto del planeta como fuente ilimitada de recursos ha ido desapareciendo con los años, los países que son más industrializados aprovechan los recursos que generan los menos industrializados, dentro de estos recursos están las especies animales en extinción, crisis energética, degradación del medio urbano, las acciones del hombre afectan los ecosistemas de manera irremediable. El medio ambiente es el entorno vital en donde personas y comunidad interactúan en un conjunto de factores físicos, naturales, culturales etc.

Estudiar el medio ambiente conlleva como principio, llevar una armonía entre el desarrollo de la actividad del hombre y el medio que lo rodea, se debe generar lineamientos que controlen los abusos directos e indirectos que ocasionan las acciones del hombre sobre el medio ambiente.

Se debe concientizar cada proyecto, cada obra que se desarrolle y ocasione sobre el entorno en que se ubica un cambio, una modificación en las condiciones existentes. Si dicha modificación significa una perturbación, o un impacto negativo, la misma debiera ser minimizada en base a estudios de impacto ambiental.

La siguiente Evaluación de Impacto Ambiental corresponde a las obras de prevención de daños por inundaciones en Quilmana, distrito de Cañete ya que en esta zona la población viene siendo afectada cíclicamente por el fenómeno del niño, la Evaluación de Impacto Ambiental está orientada a la etapa de construcción de dichas obras de defensa ribereña.

## 1.1 PROBLEMÁTICA

Los fenómenos naturales a nivel mundial dejan miles de víctimas mortales y damnificados en todo el mundo, el término fenómeno se refiere a un cambio en la naturaleza, que no es provocado por el hombre y estos pueden influir de manera positiva, negativa o no pueden influir.

Diferentes sociedades han convivido con estos fenómenos naturales a lo largo de los siglos en todo el mundo, cabe destacar que cada región tiene diferentes afectaciones en cuanto a los fenómenos naturales estos van a depender de su ubicación.

Perú bordea su costa con el océano pacífico, el cual por un período cíclico de entre 3 a 8 años sufre un calentamiento en sus aguas el cual es conocido como EL NIÑO Este fenómeno, en sus manifestaciones más intensas, provoca estragos en la zona intertropical ecuatorial debido a las intensas lluvias, afectando principalmente a la región costera del Pacífico de América del Sur entre ellas Perú.

Las intensas lluvias producidas en algunas zonas durante este fenómeno provocan una serie de problemas en el normal funcionamiento de las actividades socio-económicas en el país tales como inundaciones, caudales desbordados de los ríos, movimientos en masa (huaycos), activación de quebradas, etc. Estas a su vez provocan la pérdida de tierras de cultivo, destrucción de viviendas y estructuras públicas y/o privadas.

Una gran avenida puede exceder la capacidad de la caja fluvial, sea esta natural, o formada por un encauzamiento. En algunos valles ocurre que la ciudad se desarrolla en un área muy próxima al río y/o ubicada a un nivel inferior correspondiente a las máximas crecidas, lo que es muy peligroso y, aunque parezca increíble ocurre muchas veces.

Por otro lado también se tiene otro fenómeno fluvial interesante. A veces sucede que el río tenía, muchos años atrás, varios brazos que salían de su curso principal, como una manifestación de su tendencia a formar a un abanico fluvial.

Con el paso del tiempo, las labores de urbanización y la ausencia de lluvias, estos fueron paulatinamente cerrados por considerarse inútiles. Al presentarse una gran crecida y no tener el río esos antiguos brazos para evacuar el alto caudal presentado se produce el desborde del cauce principal. Un ejemplo de esto es lo ocurrido en Ica en 1998.

El estado Peruano gasta miles de millones de soles en reconstruir las zonas afectadas por EL NIÑO por lo tanto se deben tomar medidas de prevención para disminuir los impactos. La demora de las autoridades en realizar acciones de prevención y el mal diseño de las ciudades y, por otra parte, la irresponsabilidad de las poblaciones al construir sus viviendas en quebradas y riberas de ríos, serían las principales causas de tantos afectados. (ROCHA, 2007)

Debemos tener en cuenta que el ambiente relacionado con el proyecto, se puede caracterizar esencialmente como un ambiente físico (componentes: suelo, agua y aire) en el que existe y se desarrolla una biodiversidad (flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico así como sus diversas manifestaciones culturales, ahora dicho ambiente se altera con la construcción de obras para defensa ribereña es por ello que se debe hacer una evaluación de impacto ambiental para minimizar los impactos durante la construcción de dichas obras.

Se debe precisar que en la zona de Quilmana es un asentamiento humano por lo que se entiende la precariedad de las viviendas así como los servicios básicos y la ilegalidad de la ocupación de terrenos, y al estar colindantes con el río seco en la margen izquierda son periódicamente afectados, debido a la precariedad de la zona de estudio se debe evaluar los impactos negativos y positivos de las obras de prevención, considerando las rutas de acceso y trabajo.

Con las soluciones integrales, se busca poner fin al temor que genera en la población de Quilmana, el río y la quebrada cada vez que su caudal crece o se activa a inicios del año o durante cada Fenómeno del Niño.

Finalmente de lo explicado planteamos la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las implicancias ambientales, durante la construcción de las obras de prevención de daños por desbordes e inundaciones?

¿Cuáles serán los impactos producidos antes durante y después de la ejecución de las obras de prevención de daños?

¿Qué medidas se deben tomar para reducir los posibles impactos ocasionados por las obras de prevención?

## 1.2 OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

- Desarrollar la evaluación de impacto ambiental para plantear medidas de mitigación o prevención.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar y evaluar los impactos ambientales producto de la construcción de las obras de prevención, basándose en el conocimiento detallado del proyecto y de la línea base ambiental del área de influencia del proyecto.

- Diseñar un plan de manejo ambiental (PMA) para evitar y/o mitigar los impactos ambientales, permitiendo la ejecución de las tres etapas (construcción, operación y abandono o cierre), dentro de un marco de desarrollo sostenible, de acuerdo a ley.

## 1.3 HIPÓTESIS

### HIPÓTESIS GENERAL

-Debido a los desbordes e inundaciones producidos periódicamente se afecta obras de infraestructura y a la población por falta de una adecuada defensa ribereña que evite los daños.

### HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

-Se formula las soluciones de ingeniería conocida la problemática de Quilmana.

-La aplicación de metodologías de impacto ambiental, correctamente seleccionadas plantearan las soluciones adecuadas.

## 1.4 ALCANCE

La evaluación de los proyectos de inversión públicos privados o de capital mixto, que por naturaleza pueden generar impactos ambientales negativos de carácter significativo, incluso aun cuando no generen ningún impacto negativo o significativos por encontrarse en fases de prospección, exploración, investigación u otros, tales casos estarán sujetos a las modalidades de evaluación de Impacto Ambiental.

Para categorías I y II, según corresponda, de acuerdo a la legislación sectorial, para este caso corresponde la categoría II que corresponde al EIA-SD (Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado), que está sujeto a las normas nacionales Vigentes comprendidas en el SEIA bajo la supervisión del MINAM y ministerios afines competentes MINAGRI, MINCETUR, MEM, PRODUCE, etc. Así como normativas internacionales, luego la Evaluación de Impacto ambiental para este caso tendrá los siguientes alcances:

- Identificar y evaluar los impactos ambientales a generarse producto del desarrollo de las actividades del proyecto, basándose en el conocimiento detallado del proyecto y de la Línea Base Ambiental del área de influencia del proyecto.
- Diseñar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para evitar y/o mitigar los impactos ambientales negativos, permitiendo la etapa de construcción del proyecto dentro de un marco de desarrollo sostenible, de acuerdo a ley.
- Desarrollar la Línea Base Ambiental del proyecto, caracterizando el medio físico, biológico y socioeconómico de Quilmana.
- Elaborar las recomendaciones y conclusiones de la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 DEFINICIÓN DE MEDIO AMBIENTE

La Real Academia de la Lengua define el término medio ambiente de dos formas distintas:

- Elemento en que vive o se mueve una persona, animal o cosa.
- Conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas y sociales que rodea a los seres vivos.

Por lo tanto, el medio ambiente es todo el entorno vital, es decir, todo el conjunto de factores de cualquier tipo (físico, cultural, social) que nos rodea, incluyendo en dicho concepto, las interacciones que puedan producirse entre estos factores.

El medio ambiente implica directamente al hombre, porque hace uso de ese medio ambiente.

El medio ambiente es fuente de recursos naturales ya que nos abastece de la materia prima y energía que el hombre necesita para desarrollarse. Los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables. Los recursos renovables: son los que se auto reproducen en el tiempo según una determinada tasa de renovación. Pueden ser:

- Puros o fluentes: que son aquellos que no pueden agotarse nunca y se pierden si no se utilizan, por ejemplo el viento, la radiación solar o la energía de las mareas.
- Parcialmente renovables: que son los que pueden perder su carácter renovable si se agotan. Son los biológicos: el suelo, el agua de un acuífero subterráneo, la flora, la fauna etc.

Los recursos no renovables: son los que tienen una tasa de renovación tan lenta que se puede considerar que no son renovables. Existen dos clases:

- Consumibles: minerales y combustibles fósiles.
- No consumibles: son los de tipo cultural: cuevas, yacimientos, paisajes.

En segundo lugar, el medio ambiente es soporte de actividades. Lógicamente, todas nuestras actividades van a tener lugar en el medio ambiente. El medio ambiente tiene una capacidad de acogida para cada actividad, que es el grado de idoneidad que tiene el medio para acoger esa actividad. También se le llama potencialidad o aptitud del medio.

Finalmente, el medio ambiente es receptor de efluentes. Toda actividad produce unos bienes deseados o productos (que es lo que se busca con la actividad), unos subproductos (que no se buscan pero se pueden aprovechar) y unos efluentes (que es lo que hay que desechar). Los efluentes pueden ser emisiones (gases o partículas que se emiten al aire) o vertidos (líquidos o sólidos que se vierten al agua o al suelo). Así, el medio ambiente recibe estos efluentes a través de sus tres vectores ambientales: el aire, el agua y el suelo, (Encinas, 2011).

Existen muchas definiciones para cada concepto y tiempo en el que se habla de dicho tema es por ello que no solamente se tomara en cuenta una definición si no tomaremos distintos conceptos que nos permitan darnos una idea de cómo se ha ido cambiando o modificando algunas definiciones durante el tiempo; es por eso que también podemos decir el siguiente concepto.

**Medio Ambiente:** viene a ser el entorno vital, entendiéndose como el conjunto de factores físico-naturales, socio-culturales, económicos y estéticos que interactúan con las personas y comunidad donde se vive, determinándose su forma, carácter, relación y supervivencia, se caracteriza por:

**Medio Físico o Medio Natural:** se entiende como el sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural y sus relaciones con el hombre. Se componen en los siguientes 3 subsistemas:

- Medio Inerte: aire, tierra y agua.
- Medio Biótico: flora y fauna.
- Medio Perceptual: unidades de paisaje se entienden como valles, cuencas, cadenas montañosas, etc.

Medio socio-económico: conformado por estructuras, condiciones sociales, histórico-culturales-patrimoniales y económicas de la población de un área determinada, (Conesa, 1993).

## 2.2 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Se entiende por contaminación la presencia en el aire, agua o suelo de sustancias o formas de energía no deseables en concentraciones tales que puedan afectar al confort, salud y bienestar de las personas, y al uso y disfrute de lo que ha sido contaminado. Siendo esto un medio ambiental (aire, agua o suelo) estará contaminado si tiene algo (sustancias materiales, ruido, calor, emisiones, etc.) que provoque efectos negativos en él.

Si ese algo no ocasiona efectos negativos, no se dirá que el medio está contaminado y, por su puesto, ese algo no sería un contaminante.

La contaminación del aire, la del agua y la del suelo están muy relacionadas entre sí y no se pueden separar. Es por ello que los contaminantes pasan muy fácil de un medio a otro, es por ello que la situación se complica y es laboriosa una solución a los problemas de contaminación.

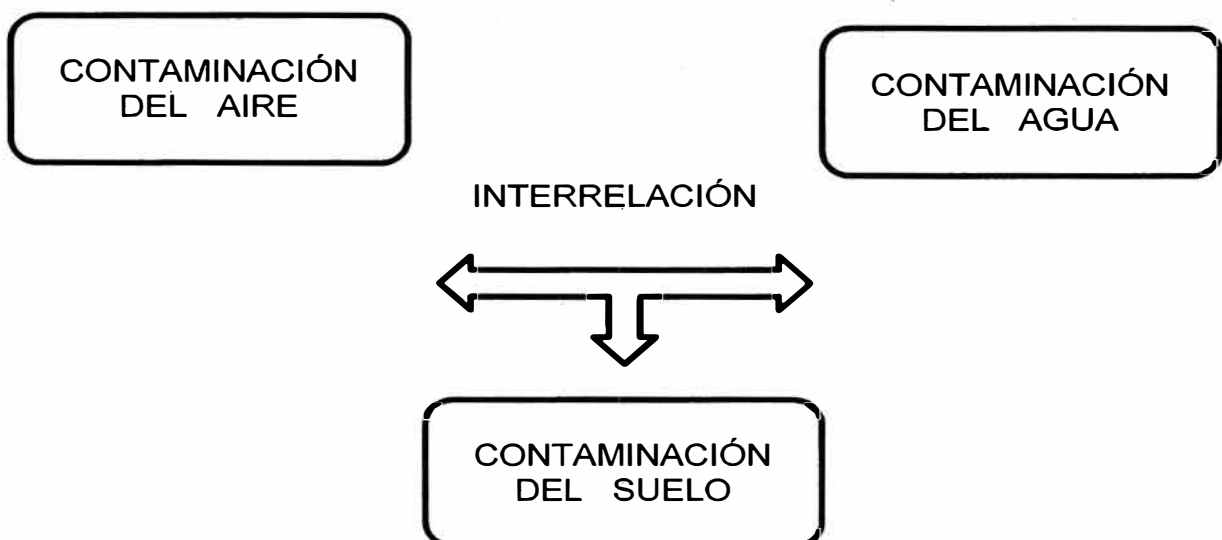


Figura N°1 Relación de los 3 vectores ambientales: agua, aire y suelo.

Fuente: (Encinas, 2011)



Los contaminantes son emitidos por las fuentes de emisión que pueden ser naturales o artificiales. Las fuentes artificiales a su vez pueden ser estacionarias o fijas (por ejemplo las industrias) o móviles (por ejemplo el tráfico). Estos contaminantes que son emitidos directamente por la fuente se conocen como contaminantes primarios y son emitidos con un flujo o nivel de emisión que es la velocidad a la que es emitido por la fuente y por tanto tienen unidades de masa por unidad de tiempo.

Una vez emitidos al medio (al aire, al agua o al suelo), los contaminantes sufren una serie de procesos, no solo transporte y dispersión, sino también reacciones químicas, convirtiéndose en los contaminantes secundarios.

La concentración de un contaminante, ya sea primario o secundario, después de ser dispersado es el nivel de inmisión y tiene unidades de masa por unidad de volumen.

Finalmente, los contaminantes alcanzan los receptores a través de diversos mecanismos (por la precipitación, etc.) provocando efecto en ellos, (Encinas, 2011).

### 2.3 DESARROLLO SOSTENIBLE

El término desarrollo sostenible ganó prestigio por el año 1980 cuando la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), presentó la carta Estrategia Mundial de Conservación (EMC), en la cual menciona como objetivo el desarrollo sostenible mediante la preservación y mantenimiento de los procesos ecológicos, diversidad genética y el uso sostenible de las especies y ecosistemas es que bajo ese contexto la ONU plantea en el informe Brundtland en 1987, que el desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.

En cualquier definición sin embargo, se reconoce la necesidad de compatibilizar el continuo crecimiento económico con la equidad social y con la protección y administración eficaz y eficiente del ambiente. Este es un camino que países pobres y ricos deben de hacer juntos para tener éxito, ya que los asuntos ambientales se han convertido en un tema global. Es aceptado que lo ocurrido

en un rincón del mundo puede ser la causa de un efecto que se materializa en otro sector distante.

Todo lo anterior debe considerarse en el desarrollo sostenible, ya que las medidas que se adopten tienen que facilitar la implementación de acciones racionales en función de los respectivos costos y beneficios involucrados. Solo así la política ambiental logrará traducir sus objetivos en señales concretas y podrá tener éxito en despertar un interés por evitar el deterioro ambiental. Es vital la pregunta y aún más la respuesta, de cuanta calidad del ambiente es sacrificada en nombre del progreso y que crecimiento se restringe o se modifica en función del ambiente.

El desafío real entonces consiste en identificar y posteriormente implementar una jerarquía coherente de estrategias imbricadas de desarrollo sostenible, partiendo de la individualidad en el mundo rural hasta la gestión de las comunidades globales. Esta es, desde luego una cadena muy larga que implica cambios significativos en las aspiraciones y formas de vida particulares de la gente.

La conferencia de Río de Janeiro (BRASIL) en junio de 1992, aportó algunas respuestas. Pero ellas están más centradas en el análisis de las diferencias existentes entre los países ricos y pobres y como ajustar el equilibrio en términos políticos, económicos y ambientales, que en definir nuevos esquemas de gestión, que es de lo que requiere esencialmente el desarrollo sostenible.

La EIA no consigue el desarrollo sostenible pero puede ayudar tempranamente para guiar a los responsables de la toma de decisiones en esa dirección. Incorpora los costos de las medidas de protección ambiental, pone a su disposición alternativas creativas y eficientes, y compatibiliza las acciones con los requisitos y exigencias (Espinoza, 2002).

## 2.4 LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Las evaluaciones de impacto ambiental constituyen una técnica generalizada en todos los países industrializados, y es recomendada de forma especial por los organismos internacionales. Introducen la variable ambiental en la toma de

decisiones sobre los proyectos con incidencia importante en el medio ambiente. Proporcionan una mayor fiabilidad y confianza a las decisiones al elegir entre las diferentes alternativas que pudieran plantearse para el proyecto, obra o actividad.

Podemos tomar como ejemplo la política ambiental de la Comunidad Europea que es de prevención y nos dice: la mejor manera de actuar es tratar de evitar con anterioridad a su producción, la contaminación o los daños ecológicos, más que combatir posteriormente sus efectos. Así, las exigencias de la protección del medio ambiente deben incluirse en las políticas y acciones de la comunidad, con el objeto de fomentar un desarrollo sostenible.

Los efectos de un proyecto sobre el medio ambiente deben evaluarse para proteger la salud humana, contribuir mediante un mejor entorno a la calidad de vida, velar por el mantenimiento de la diversidad de especies y conservar la capacidad de reproducción del sistema como recurso fundamental de la vida.

Con el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental se abre la posibilidad de solicitar con carácter previo a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental la opinión del órgano en relación con el alcance del mismo.

La Evaluación de Impacto Ambiental tiene el objetivo de conocer y prever como se va a ver afectado el medio ambiente por la realización de un proyecto, obra o actividad, con el fin de prevenir , mitigar o compensar los posibles impactos ambientales, y por ello se plantearan algunas medidas protectoras, correctoras y compensadoras de los efectos. Como tal herramienta preventiva, esta se realiza antes de conceder la autorización de ejecución.

Se evalúa el impacto ambiental en la fase de proyecto en base a un Estudio de Impacto Ambiental que debe incluirse en el proyecto y que debe contener los datos legalmente prefijados. Este proyecto es objeto de evaluación por la administración pública. Las actividades sujetas a evaluación están también legalmente determinadas, igual que el procedimiento de evaluación, que también viene prefijado por la norma. (Romero, 2014)

## 2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

A lo largo del tiempo numerosos métodos y herramientas han sido desarrollados a la hora del proceso de identificación de impacto ambiental (EIA). Sin embargo, ningún tipo de método por sí solo, puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto ambiental, luego, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto.

En la práctica los métodos más usados, tienden a ser los más sencillos, comparados con métodos más costosos que demandan muchos datos y complejas operaciones.

Los métodos y técnicas usualmente aceptadas están destinados a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

De lo anterior los métodos que se deben elegir deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Deben ser adecuados a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
- Ser lo suficientemente independientes de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos.
- Ser económicos en términos de costes y requerimiento de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

Las metodologías no proporcionan respuestas completas o conjunto de alternativas ni son libros de cocina que conduzcan a un fin con solo seguir las instrucciones. Además deben seleccionarse a partir de una valoración apropiada, producto de la experiencia profesional y con la aplicación continuada de juicio

crítico sobre los datos y el análisis e interpretación de resultados. Uno de sus propósitos es asegurar que se han incluido en el estudio todos los factores ambientales pertinentes.

Un primer paso en la selección de técnicas y métodos es definir si se necesita medir la aptitud de una variable del ambiente o el impacto que sobre ella se genera. Un segundo aspecto, se relaciona con su comportamiento en el tiempo. Por ejemplo, se considera la naturaleza como un estado de equilibrio que es ocasionalmente perturbado por eventos propios o inducidos. Esta percepción obedece, probablemente, a que los cambios ecológicos acontecen en escalas temporales mayores que las humanas.

Esto introduce una complicación adicional en la utilización de técnicas y métodos ya que las perturbaciones ambientales ocasionadas por un proyecto y sus efectos sobre el medio ambiente deben compararse no solo con la situación inicial, previa a la acción, sino con los posibles estados del sistema de acuerdo a las dinámicas de cambio natural.

Para la obtención de la información requerida e las evaluaciones ambientales se utilizan metodologías y técnicas de medición, ya que con ellas es posible realizar adecuadamente una predicción, identificación e interpretación del impacto en los diferentes componentes del medio ambiente.

La medición de las variables ambientales específicas supone seleccionar adecuadamente métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles, y de la calidad de la información, entre otros aspectos. El punto crucial en las metodologías de estudios de impacto ambiental es la medición de los aspectos cualitativos.

La estimación y el valor de un área en que viven especies animales o vegetales en peligro de extinción, o el establecimiento de las modificaciones en las cadenas tróficas, son problemas que muchas veces solo pueden ser resueltos con la calificación de variables.

La utilización de métodos para identificar las modificaciones en el medio, es una tarea relativamente fácil, pero otra cosa es la calificación de esas modificaciones:

todos los aspectos y parámetros pueden medirse, la dificultad está en valorarlos, (BORDERÍAS, 2014).

### 2.5.1. METODOLOGÍAS

Los métodos más comúnmente utilizados para identificar los impactos son:

- Listas de chequeo.
- Diagramas de flujo y redes.
- Superposiciones Cartográficas y Sistemas de Información Geográfica.
- Matrices,
- Método Batelle-Columbus.
- Paneles de Expertos.
- Guías Metodológicas.
- Matriz Causa-Efecto
- Matriz Leopold

### 2.5.2 MATRIZ CAUSA-EFECTO

Consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial.

Cuadro N°1 Diagrama matricial.

Acciones del proyecto		Diseño	Construcción	Operación	Abandono
Impacto ambiental					
Aire	Calidad	A	A	I	A
	Ruido	A	A	A	A
Agua	Calidad	A	A	A	I
	Cantidad	A	I	A	A
Suelo	Erosión	A	I	C	A
	Productividad	A	I	C	A
Flora	Abundancia	A	I	C	A
	Representac.	A	I	C	C
Fauna	Belleza	A	I	I	A
	Visual	A	I	I	A
Paisaje	Belleza	A	I	A	I
	Visual	A	I	A	A

Población	Reubicación	A	C	C	C
Población	Ecosistemas	A	C	C	C
Otros	Calidad	A	A	A	C

Fuente: (Borderías, 2014)

Calificación de Impacto: Inaceptable: I, Crítico: C, Aceptable: A

Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o espaciales. Existen varios tipos de matrices que se utilizan en los estudios de impacto ambiental, pero la más frecuentemente utilizada es la matriz de Leopold.

Cuadro N°2 Ponderación de los Factores Ambientales.

Sistema	Sub-sistema	Componente Ambiental	Unidades de Importancia (UIP)	
Medio Físico	M. Inerte	Aire	60	
		Agua	60	
		Suelo	60	
	M. Biótico	Flora	60	
		Fauna	60	
	M. Perceptual	Valor testimonial	20	
		Paisaje Intrínseco	20	
		Inter-Visibilidad	20	
		Componentes singulares	20	
		Recursos científico-culturales	20	
	Medio Socio-económico y cultural	M. Territorial	Relativo al aire libre	20
			Rural y productivo	20
Conservación de la naturaleza			20	
Varios rural			20	
Procesos			20	
M. de Núcleos Habitados		Estructura de los núcleos	30	
		Estructura urbana y equipamientos	30	

		Infraestructuras y servicios	40
	M. Socio Cultural	Aspectos culturales	30
		Aspectos colectivos	30
		Aspecto humanos	30
		Patrimonio histórico	30
	M. Económico	Economía	50
		Población	50
Total Medio Ambiente			1000

Fuente: (Conesa, 2010).

### 2.5.3 Matriz de Leopold

Desarrollada en la década de los años setenta, por el Dr. Luna Leopold del servicio Geológico del Departamento del Interior de Estados Unidos, inicialmente fue diseñada para evaluar los impactos asociados con proyectos mineros y posteriormente ha resultado especialmente útil, por enfoque y contenido, para la evaluación preliminar de aquellos proyectos de los que se prevén grandes impactos ambientales.

La matriz sirve solo para identificar impactos y su origen, sin proporcionarles un valor. Permite, sin embargo, estimar la importancia y magnitud de los impactos con la ayuda de un grupo de expertos y de otros profesionales involucrados en el proyecto. En este sentido representan un avance respecto a las matrices de interacción simple.

La Matriz de Leopold consiste en un cuadro de doble entrada cuyas columnas están constituidas por 88 factores ambientales y las filas son acciones que pueden causar impactos. En una escala que va de uno a diez.

La importancia del método diseñado por Leopold reside en que:

- Fuerza a considerar los posibles impactos de acciones proyectadas sobre diferentes factores ambientales.
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.



- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.
- La matriz de Leopold ha sido la base a partir de la cual se han derivado de otros métodos similares.

Cuadro N° 3 Factores Ambientales que pueden ser susceptibles de impacto (columnas)

<b>A. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS</b>	
<b>A.1 TIERRA</b>	
a. Recursos minerales	d. Geomorfología
b. Material de construcción	e. Campos magnéticos
c. Suelos	f. Factores físicos singulares
<b>A.2 AGUA</b>	
a. Superficiales	e. Temperatura
b. Marinas	f. Recarga
c. Subterráneas	g. Nieve, hielos y heladas
d. Calidad	
<b>A.3 ATMÓSFERA</b>	
a. Calidad (gases, partículas)	c. Temperatura
b. Clima (micro, macro)	
<b>A.4 PROCESOS</b>	
a. Inundaciones	f. Compactación y asientos
b. Erosión	g. Estabilidad
c. Deposición	h. Sismología (terremotos)
d. Solución	i. Movimientos de aire
e. Sorción	
<b>B.CONDICIONES BIOLÓGICAS</b>	
<b>B.1 FLORA</b>	
a. Arboles	f. Plantas Acuáticas
b. Arbustos	g. Especies en peligro
c. Hierbas	h. Barreras, obstáculos
d. Cosechas	i. Corredores
e. Microflora	
<b>C.ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO</b>	
<b>C.1 USOS DE TERRITORIO</b>	

a. Espacios abiertos y salvajes	f. Zona residencial
b. Zonas húmedas	g. Zona comercial
c. Selvicultura	h. zona industrial
d. Pastos	i. Minas y canteras
e. Agricultura	
<b>C.2 RECREATIVOS</b>	
a. Caza	e. Camping
b. Pesca	f. Excursión
c. Navegación	g. Zona de recreo
d. Zona de baño	
<b>C.3 ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO</b>	
a. Vistas panorámicas	f. Parques y reservas
b. Naturaleza	g. Monumentos
c. Espacios abiertos	h. Especies o ecosistemas especiales
d. Paisajes	i. Lugares u objetos históricos y arqueológicos
e. Agentes físicos singulares	j. Desarmonías
<b>C.4 NIVEL CULTURAL</b>	
a. Modelos culturales	c. Empleo
b. Salud y seguridad	d. Densidad de población
<b>C.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS</b>	
a. Estructuras	d. Disposición de residuos
b. Red de transportes	e. barreras
c. Red de servicios	f. Corredores
<b>D. RELACIONES ECOLOGICAS</b>	
a. Salinización de recursos	e. Salinización de suelos
b. Eutrofización	f. Invasión de maleza
c. Insectos y enfermedades	g. Otros
d. Cadenas alimentarias	
<b>E. OTROS</b>	

Fuente: Matriz de Leopold, (Borderías, 2014).

Cuadro N° 4 Acciones que pueden causar impacto (filas)

<b>A. MODIFICACION DEL ENTORNO</b>	
a. Introducción de flora y fauna exótica	h. Canalización
b. Controles biológicos	i. Riego

c. Modificación del habita	j. Modificación del clima
d. Alteración de la cubierta terrestres	k. Incendios
e. alteración de la hidrología	l. Superficie o pavimento
f. alteración del drenaje	m. ruido y vibraciones
g. control del río y modificación del flujo	
<b>B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN</b>	
a. Urbanización	j. Dragados y alineado de canales
b. Emplazamientos industriales, edificios	k. revestimiento de canales
c. Aeropuertos	l. canales m. presas y embalses
d. Autopistas y puentes	n. diques, puertos deportivos
e. Carreteras y caminos	o. Estructura en alta mar
f. Vías férreas	p. estructuras recreacionales
g. Cables y elevadores	q. voladuras y perforaciones
h. Líneas de transmisión, oleoductos	r. Desmontes y rellenos
i. Barreras incluyendo vallados	s. Túneles y estructuras subterránea
<b>C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS</b>	
a. Voladuras y perforaciones	e. Dragados
b. Excavación superficiales	f. explotación forestal
c. Excavación subterráneas	g. Pesca comercial y caza
d. Perforación de pozos y transporte de fluidos	
<b>D. PROCESOS</b>	
a. Agricultura	i. Industria textil
b. Ganadería y pastoreo	j. Automóviles y aeroplanos
c. Industria química	k. Refinerías de petróleo
d. Industrias lácteas	l. Alimentación
e. Generación energía eléctrica	m. Herrerías
f. Minería	n. Celulosa y papel
g. Metalurgia	o. Almacenamiento de productos
<b>E. ALTERACIONES DEL TERRENO</b>	
a. Control de la erosión	d. Paisaje
b. Control de residuos	e. Dragado de puertos
c. Rehabilitación de minas	f. Aterramientos y drenajes
<b>F. RECURSOS RENOVABLES</b>	
a. Repoblación forestal	d. Fertilización

b. Gestión control vida natural	e. Reciclado de residuos
c. Recarga aguas subterráneas	
<b>G. CAMBIOS EN TRAFICO</b>	
a. Ferrocarril	g. Deportes náuticos
b. Automóvil	h. Caminos
c. Camiones	i. Telecabinas
d. Barcos	j. Comunicaciones
e. Aviones	k. Oleoductos
f. Tráfico fluvial	
<b>H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b>	
a. Vertidos en mar abierto	i. Vertido de residuos urbanos
b. Vertedero	j. Vertidos de efluentes líquidos
c. Emplazamiento de residuos	k. oxidación de mineros
d. Almacenamiento subterráneo	l. Tanques y fosas sépticas
e. Disposición de chatarra	m. Emisión de corrientes residuales
f. Derrames en pozos de petróleo	n. Lubricantes o aceites usados
g. Disposición en pozos profundos	
h. Vertido de aguas de refrigeración	
<b>I. TRATAMIENTO QUIMICO</b>	
a. Fertilización	d. Control de maleza y vegetación
b. Descongelación química de autopistas	e. Pesticidas
c. Estabilización química del suelo	
<b>J. ACCIDENTES</b>	
a. Exploraciones	C. Fallos de funcionamiento
b. Escapes y fugas	
<b>K. OTROS</b>	
a. ....	b. ....

Fuente: Matriz de Leopold, (Borderías, 2014).

## **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **3.1 INTRODUCCIÓN**

Debemos definir las características de las obras de prevención en el distrito de cañete para poder identificar los Impactos ambientales, el proyecto está sujeto al Estudio de Impacto Ambiental dicho proyecto engloba un conjunto de operaciones que afecta forma directa o indirecta produciendo efectos positivos o negativos sobre la zona en donde se realizarán dichas obras.

Luego podemos decir que cada acción realizada por el hombre en esta zona a través de las obras causara impacto, es por ello que debemos identificar el entorno afectado y como afectara es por ello, que el estudio de impacto ambiental deberá contener de manera detallada y concisa los sectores afectados por las obras de prevención el cual se analizara de acuerdo a la importancia del impacto.

En este capítulo se trata de describir las características y ejecución de las obras de prevención por desbordes e inundaciones en Quilmana, que sirven para aminorar los efectos causados por el Fenómeno del Niño de ocurrencia cíclica y así reducir los impactos negativos que este ocasiona, para beneficio de la población que vive en esta zona del país.

### **3.2 GENERALIDADES**

Las Obras de prevención son estructuras que tienen el fin de proteger a la población de Quilmana, de la crecida y desborde del río que se encuentra aledaño al asentamiento humano, crear infraestructuras en un determinado lugar supone un importante impacto ambiental que puede ocurrir en cualquiera de sus diferentes etapas planeamiento, construcción y cierre.

La ruta evaluada corresponde al curso de agua de la cumbre y que pasa por el asentamiento humano Quilmana Unión cuya longitud aproximada analizada es de 7.2 km de longitud tramo en el que las obras de prevención deberán ser analizadas en este capítulo.

### 3.3 UBICACIÓN

La ciudad de Quilmana está ubicada a 13.4 km al norte de Imperial sobre la antigua panamericana sur, así mismo podemos decir que el otro acceso es a la altura del km 121.5 de la actual panamericana sur. Quilmana pertenece al valle de cañete situado fuera de los límites de las áreas de cultivo. Geográficamente está ubicado entre el paralelo  $12^{\circ}53'45''$  de latitud sur y el meridiano  $76^{\circ}22'57''$  de longitud oeste, con altitud de 151 m.s.n.m.

Quilmana es uno de los 16 distritos de la provincia de cañete, departamento de Lima, que pertenece al valle del río cañete. Limita : por el Norte con el distrito de Coayllo y la provincia de Yauyos; por el Sur con los distritos de Imperial y Nuevo Imperial, por el Este con el distrito de nuevo Imperial y por el Oeste, con los distritos de Cerro Azul y Asia.

### 3.4 ESTADO INICIAL DE LA ZONA

El cauce natural del río seco que nace en la sierra de la provincia de Yauyos en las alturas de la comunidad de Causipampa, y llega a cañete en la zona de Quilmana es un río el cual la mayor parte del tiempo no tiene régimen de agua que se carga eventualmente durante el fenómeno del niño cada 5 u 8 años y como el cauce es natural este al superar su capacidad se desborda afectando a la población y caminos de la zona.



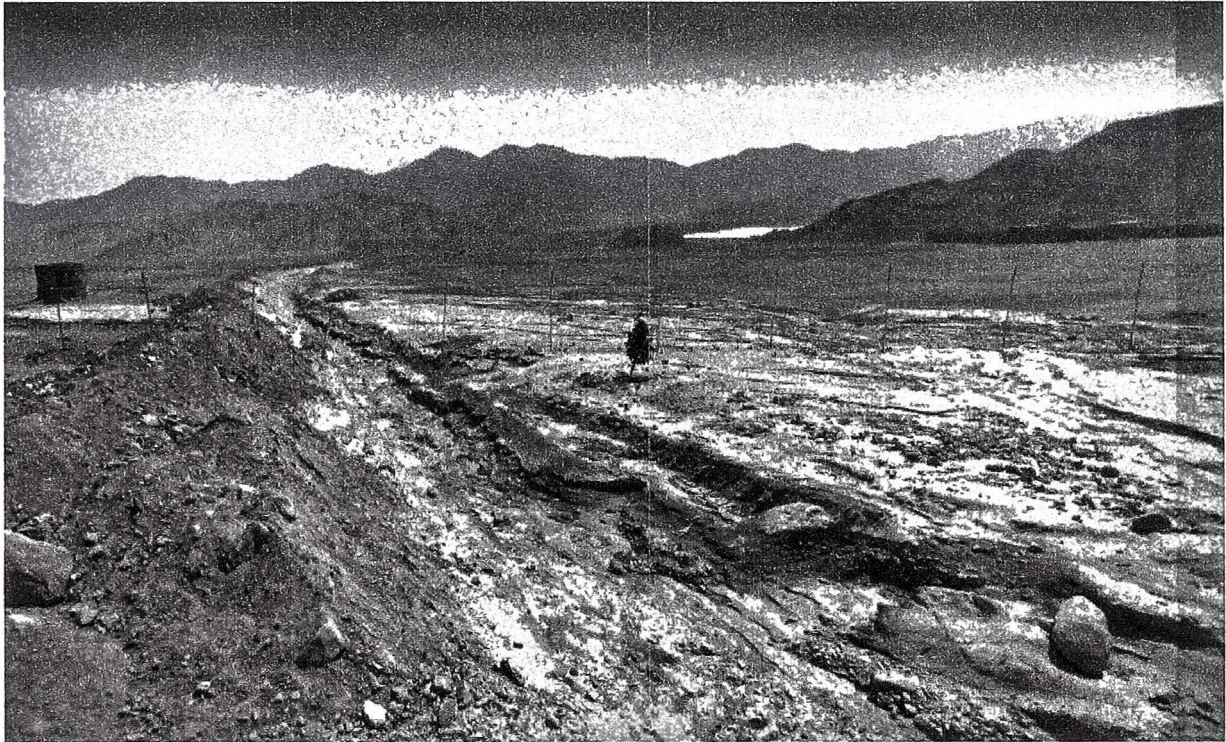


Figura N° 2 Cauce del río seco.

Fuente: Google mapas 2013.



Figura N° 3 Cauce del río seco intersección con carretera de acceso Quilmana.

Fuente: Google mapas 2013.

Imágenes del cauce del río, durante del gobierno de Ollanta Humala en el año 2013.



Durante el gobierno del ex presidente Ollanta Humala se realizaron trabajos de prevención en esta zona pero solo fueron trabajos de emergencia realizados por maquinarias que consistió en reforzar el cauce natural del río y elevar la altura del tirante con cargadores frontales a través del movimiento de tierras.



Figura N°4 Trabajos de prevención.

Fuente: foto tomada en AAHH Quilmana Unión (visita de campo).



Figura N°5 Trabajos de prevención intersección con la carretera de acceso.

Fuente: foto tomada en AAHH Quilmana Unión (visita de campo).



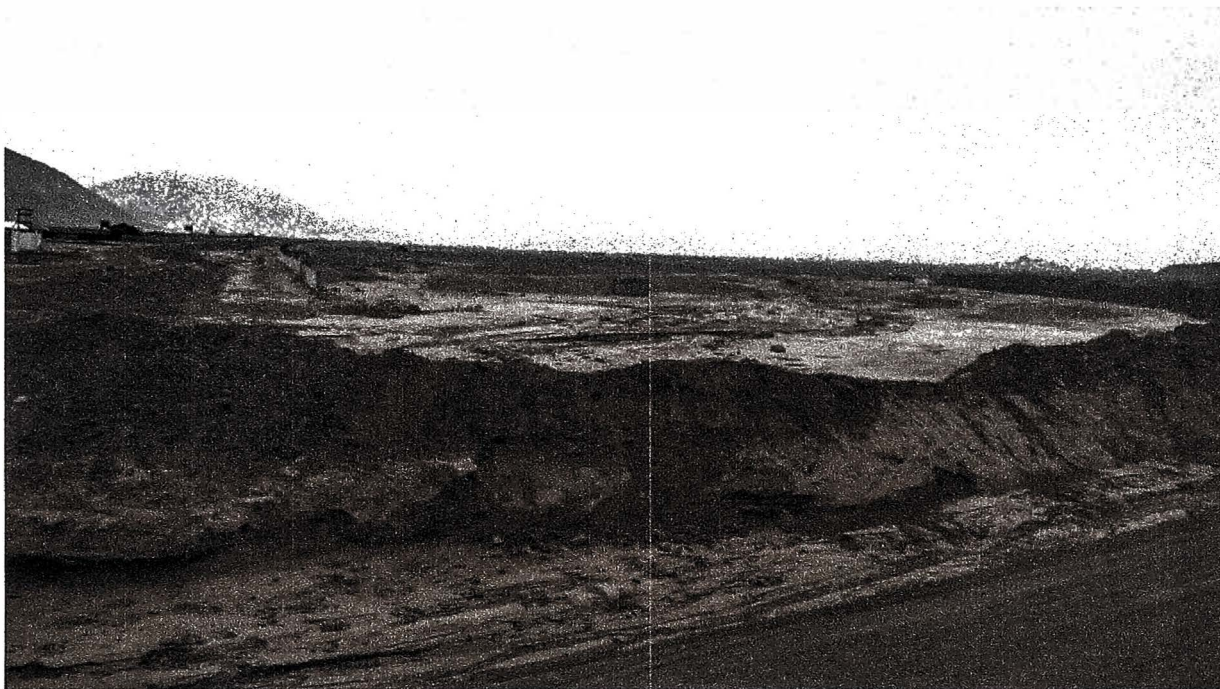


Figura N°6 Huayco desbordado fuera del cauce del río.

Fuente: foto tomada en AAHH Quilmana Unión (visita de campo).

### 3.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS PROPUESTAS

En el presente capítulo se presentan estructuras para la mitigación de huaycos e inundaciones producidas durante el fenómeno del niño en épocas de lluvias intensas, el cual tiene la finalidad de disminuir los desastres ocasionados por dicho fenómeno, teniendo como antecedentes los fenómenos del 1997-1998, 1982 y 2017; donde ya se aplicaron estructuras similares para prevenir y mitigar desastres, con resultados comprobados.

Es por ello que las principales estructuras que se recomienda a utilizar son:

Diques para escombros.

Canalización del Lecho.

Badén.

Puente para uso peatonal y vehicular.

El uso de este tipo de estructuras va depender de las condiciones que presenta la quebrada donde se está haciendo el análisis, ya que no existe un diseño estándar debido a que las quebradas en todo el país son diferentes y tienen su problemática propia.

Cabe precisar que las estructuras propuestas son a criterio personal y de formación como ingeniero civil, por conocimientos impartidos en clases teóricas así como en salidas de campo durante épocas de estudiante universitario se desarrolla la noción de cada estructura y su finalidad, además se debe precisar que en la zona no se cuenta con un perfil ni un anteproyecto para las obras de prevención en Quilmaná.

### 3.5.1 DIQUES PARA ESCOMBROS.

El objetivo de un dique para escombros es reducir la velocidad del flujo de tal manera que las rocas grandes y escombros queden depositados de esta manera el material de huayco quedara en la zona superior y no llegara a recorrer grandes distancias afectando a la población de Quilmaná.

Experiencia en el Perú, las experiencias que se pueden rescatar al respecto son los casos de Chosica y Tumbes los cuales cuentan con este sistema siendo interesante pues las regiones son diferentes.

En Chosica, en la quebrada Pedregal se vienen construyendo diques de mampostería del año 1989, que han funcionado bien pues resistieron los eventos del fenómeno del niño de 1989 y 1998.

En Tumbes se construyeron diques en diferentes quebradas las cuales al evento de 1997 funcionaron con ciertas deficiencias pero que sirven de experiencia para el diseño de nuevos diques (Peña, 2008).



Figura N°7 Dique de escombro.

Fuente: (Peña, 2008).

#### GENERALIDADES DE LAS OBRAS TRANSVERSALES

- ✓ Solución simple y eficaz.
- ✓ El perfil mas recomendable la sección trapezoidal (variedades).
- ✓ Materiales de construcción: mampostería hidráulica.
- ✓ Limitación 15 m de altura incluyendo la cimentación.

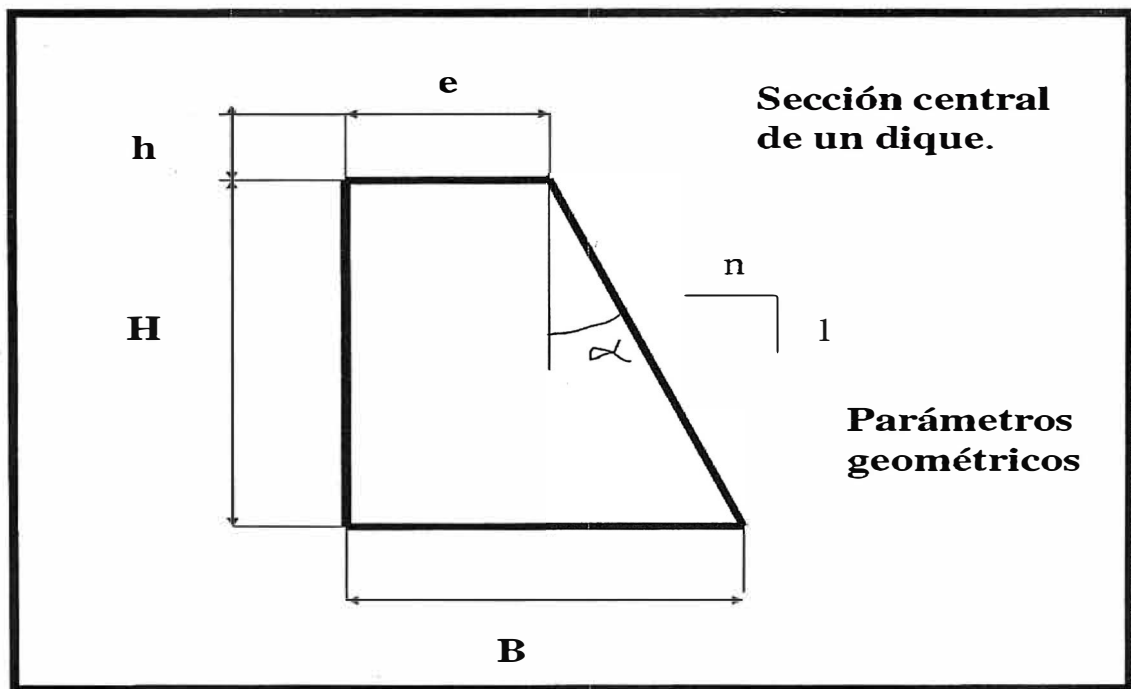


Figura N°8 Dique transversal o de escombro.

Fuente: (García, 2011).

### CONDICIONES DEL CÁLCULO:

- 1) No deben producirse tensiones de tracción, esto se entiende que no debe haber condición de no vuelco.
- 2) La obra no debe deslizar, condición de no deslizamiento.
- 3) Las tensiones de compresión han de ser menores que las admisibles por el terreno.

### DIMENSIONES DE LA OBRA VISTA

Altura, H:

- ✓ Se fija según el problema a corregir.
- ✓ Se tendrá en cuenta la sección transversal donde se ubique debiendo ajustarse a la geometría del terreno.
- ✓ Para el caso de un dique transversal de escombro o de retención se establece la máxima posible para que retenga el mayor número de material, (García, 2011).

Espesor de coronación, e.

Para obtener la expresión en la coronación del dique (A-A') y se estudia el deslizamiento luego:

$$c.E = P.f$$
$$c.X.(h+X/2) = \gamma_s.(e.X+1/2.X^2.tga).f$$

Dónde:

e, es el espesor de coronación (m).

X, es la distancia de coronación sección (A-A').

$\gamma$  y  $\gamma_s$ , son los pesos específicos.

a , es el ángulo del talud.

f, es el coeficiente de rozamiento.

c, es un coeficiente de seguridad (1-1.3).

h, es la altura de la lámina vertiente (m).

$$e = \gamma.h.c / \gamma_s.f$$





Figura N°9 Elementos del Dique transversal.

Fuente: (García, 2011).

Altura del vertedero:  $h = (q^2/b^2 \cdot g)^{1/3}$

Espesor de coronación,  $e \geq h \cdot \gamma / \gamma_s \cdot f$

Espesor en la base,  $B = a \cdot H + e$

Donde  $a = \operatorname{tg} \alpha$

$q$  = caudal del flujo por unidad de cauce.

$g$  = constante de la aceleración de la gravedad

Coordenadas del centro de gravedad

$$X = ((aH+e)^2 + e(aH+e) - e^2) / 3(aH+2e)$$

$$Y = H(aH+3e) / 3(aH+2e)$$

Datos básicos de la cimentación.

- ✓ Asentamiento en el terreno, tipo de material del cauce y de los taludes de las márgenes elegidas.
- ✓ Se parte de la hipótesis del reparto de la sub presión a los largo de la longitud de cimentación.
- ✓ Se debe conocer la compresión admisible del terreno  $\sigma_{adm}$  según norma.

- ✓ Se adopta una altura inicial de 1 m de altura para la zapata, que se puede sustituir sino se consigue cumplir las condiciones de cálculo.
- ✓ La cimentación se podrá prolongar una longitud conveniente para evitar las socavaciones al pie de la estructura, (García, 2011).

## Mantenimiento

La estructura debe ser revisada después de cada fenómeno del niño ya que los huaycos pueden ocasionar daños los cuales deberán ser reparados de manera inmediata. De saturarse el dique se deben retirar el material de huayco atrapado.

### 3.5.2 CANALIZACIÓN DEL LECHO.

Su función es evitar que el flujo proveniente de los desbordes e inundaciones afecte las áreas pobladas produciendo daños a las viviendas y personas, además de granjas y tierras de cultivo en la zona, a través de una correcta conducción se podrá minimizar los daños.

La construcción de este tipo de estructuras es recomendable en zonas de quebradas que tenga población cercana. El material a utilizar para su construcción sería de mampostería que han demostrado dar buenos resultados para flujos con escombros de gran dimensión, una construcción en la quebrada Charles (Squamish Canadá) empleando rocas de 0.5m soporto muy bien 3 eventos, (Peña, 2008).

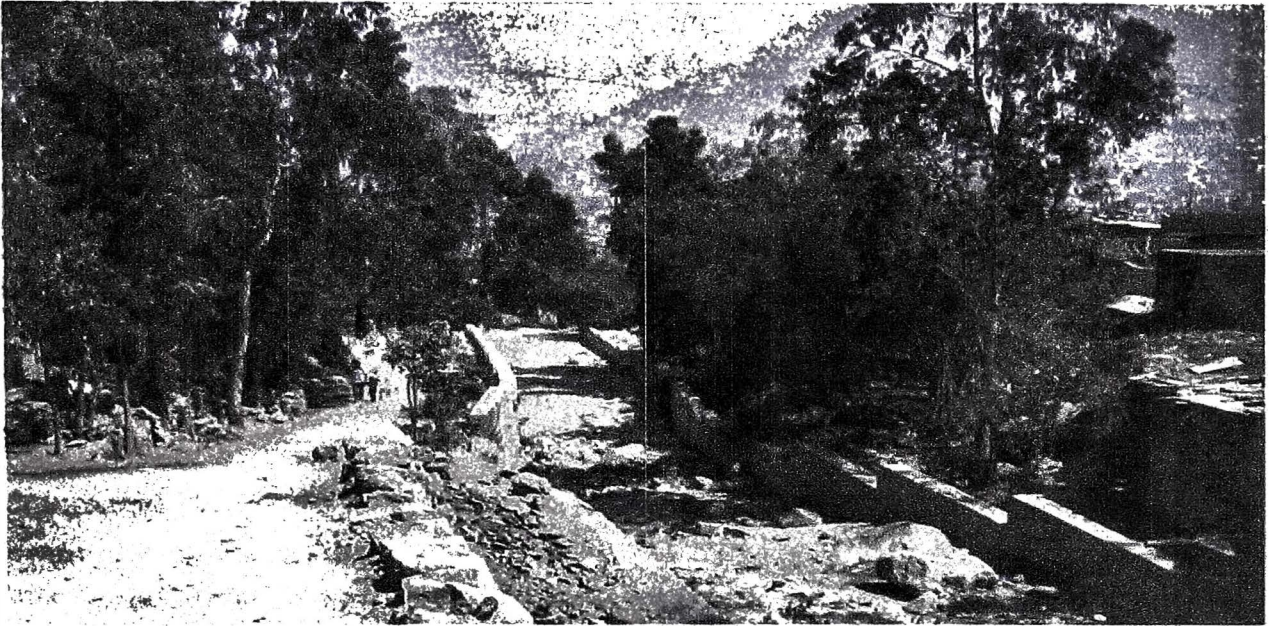


Figura N°10 Canalización con mampostería de piedra.

Fuente: (Peña, 2008).

#### DIMENSIONAMIENTO DEL CAUCE

Para encontrar la sección ideal para transportar el flujo a través del cauce el cual se va canalizar pudiendo tener la forma rectangular u trapezoidal planteamos lo siguiente según la ley de Darcy:

$$Q = V \times A \dots \dots \dots (1)$$

Q= Caudal del movimiento de masa (huayco).

A= sección del canal analizado.

V= velocidad del flujo de masa.





Figura N° 11 Sección del canal.

Fuente: Propia, visita de campo.

De la visita a Quilmaná se midió en campo las secciones del canal a lo largo del tramo analizado de donde el ancho en el fondo del canal es 9m y la altura del canal es 3.5 m con pendiente de 45° a los lados.



Figura N° 12 Medición del canal.

Fuente: Propia, visita de campo.

De lo anterior descrito calculamos el área con la que está trabajando el canal actualmente.



$A = (16+9) \times 3.5/2 = 43.75 \text{ m}^2$ . Área de sección transversal base.

CUADRO N° 5 Velocidades de los movimientos de masa.

CLASES DE VELOCIDAD	DESCRIPCIÓN	VELOCIDAD (MM/S)	VELOCIDAD TÍPICA
7	Extremadamente rápido.	$5 \times 10^3$	5 m/s
6	Muy rápido	$5 \times 10^1$	3 m/min
5	Rápido	$5 \times 10^{-1}$	1.8 m/h
4	Moderada	$5 \times 10^{-3}$	13 m/mes
3	Lenta	$5 \times 10^{-5}$	1.6 m/año
2	Muy lenta	$5 \times 10^{-7}$	16 mm/año
1	Extremadamente lenta		

Fuente: Movimientos en masa en la región andina, guía para la evaluación de amenazas (2007).

Luego de la ecuación..... (1) y con el valor de  $A=43.75 \text{ m}^2$ , del cuadro número 5 escogemos la velocidad de 5 m/s la cual asumiremos para obtener el valor del caudal máximo de avenida de huayco.

$Q = 5 \times 43.75 = 218.75 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Este valor de caudal de avenidas es para un periodo de retorno de 100 años, luego aplicando un factor de seguridad al caudal de 1.5 se tiene:

$Q_d = 328.13 \text{ m}^3/\text{s}$ .

CUADRO N° 6 TALUDES RECOMENDADOS.

TALUDES RECOMENDADOS (z : 1 )			
PARA CORTES EN TALUD		PARA RELLENOS EN:	
Conglomerado	1 : 1	Tierra vegetal, arcilla	1.5 : 1
Suelos arcillosos	1 : 1	Suelos arenosos	3 : 1
Suelos areno limoso	1.5 : 1		
Suelos arenosos	2 : 1		
Suelos de arena suelta	3 : 1		
Roca alterada	0.5 : 1		
Roca sana	0.25 : 1		

Fuente: (Córdova, 2011).

CUADRO N° 7 Valores del coeficiente de rugosidad n.

CORRIENTES NATURALES			
Corrientes menores (ancho superficial en nivel creciente < 30.5 m)	Mínimo	Normal	Máximo
a) Corrientes de planicie			
1. Limpias, rectas, máximo nivel, sin montículos ni pozos profundos	0.025	0.030	0.033
2. Igual al anterior, pero con más piedras y maleza	0.030	0.035	0.040
3. Limpio, serpenteante, algunos pozos y bancos de arena	0.033	0.040	0.045
4. Igual al anterior, pero con algunos matorrales y piedras	0.035	0.045	0.050
5. Igual al anterior, niveles bajos, pendientes y secciones más ineficientes	0.040	0.048	0.055
6. Igual al 4 pero con más piedras	0.045	0.050	0.060
7. Tramos lentos, con maleza y pozos profundos	0.050	0.070	0.080
8. Tramos con mucha maleza y pozos profundos o canales de crecientes con	0.075	0.100	0.150
9. muchos árboles con matorrales bajos.			
b) Corrientes montañosas, sin vegetación en el canal, bancas usualmente empinadas, árboles y matorrales a lo largo de las bancas sumergidas en niveles altos Fondo:			
1. Gravas, cantos rodados y algunas rocas	0.030	0.040	0.050
2. Fondo: Cantos rodados con rocas grandes	0.040	0.050	0.070

Fuente: (Chow ,1994).

Luego de los cuadros anteriores y lo planteado para la sección del canal escogemos los siguientes parámetros:

$n = 0.04$

$z = 2$

$s = 0.015$

$b = 15 \text{ m}$  propuesto

$Q = 328.125 \text{ m}^3/\text{s}$

Utilizando el programa HCANALES hallamos la sección del canal trapezoidal.

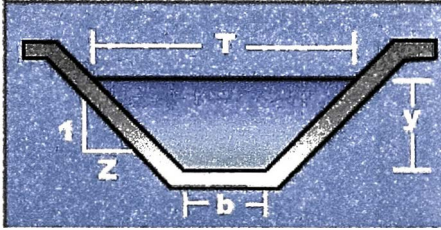
<b>Datos:</b> Caudal (Q) <input type="text" value="328.125"/> m <sup>3</sup> /s Ancho de solera (b) <input type="text" value="15"/> m Talud (Z): <input type="text" value="2"/> Rugosidad (n) <input type="text" value="0.04"/> Pendiente (S): <input type="text" value="0.015"/> m/m			
<b>Resultados:</b> Tirante normal (y) <input type="text" value="3.0008"/> m Área hidráulica (A) <input type="text" value="63.0203"/> m <sup>2</sup> Espejo de agua (T) <input type="text" value="27.0030"/> m Número de Froude (F): <input type="text" value="1.0882"/>		Perímetro (p) <input type="text" value="28.4198"/> m Radio hidráulico (R): <input type="text" value="2.2175"/> m Velocidad (v) <input type="text" value="5.2067"/> m/s Energía específica (E) <input type="text" value="4.3825"/> m-Kg/Kg	

Figura N° 13 Hcanales sección trapezoidal.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente del programa:

$T = 27 \text{ m}$                        $b = 15 \text{ m}$                        $s = 0.015$

$Y = 3 \text{ m}$                            $z = 2$                                $n = 0.04$

Área hidráulica =  $63 \text{ m}^2 > A = 43.75 \text{ m}^2$

Ahora con la ayuda del Hcanales planteamos el caso para una sección rectangular pero vamos a mantener el valor de  $b$  que es el ancho del canal,  $b = 15 \text{ m}$ , al igual que en el caso anterior se uso  $b = 15 \text{ m}$ .

Luego usáremos  $Q = 328.13 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $b = 15 \text{ m}$ ,  $n = 0.04$  y  $s = 0.015$

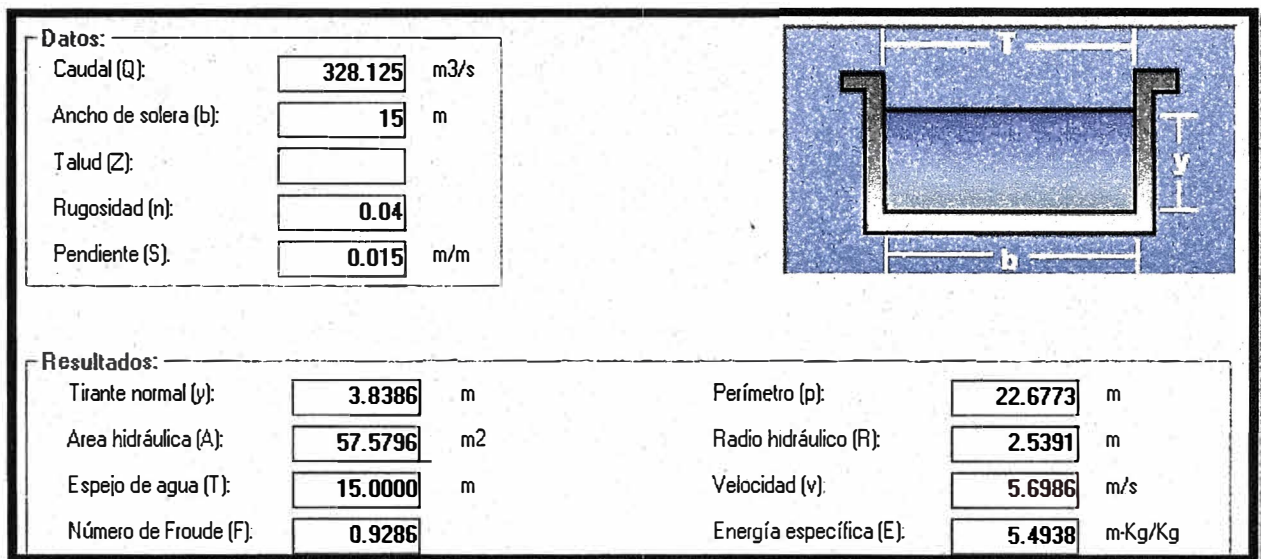


Figura N° 14 Hcanales sección rectangular.

Fuente: Elaboración propia.

Luego las dimensiones para el canal rectangular serian  $y = 3.84 \text{ m}$ ,  $b = 15 \text{ m}$ , como segunda opción ya que la primera es la sección trapezoidal.

### 3.5.3 BADÉN

Los badenes son depresiones en el perfil de una carretera que permiten el paso de vehículos y además del flujo de una quebrada que atraviesa la vía la superficie de rodadura actúa tanto como una porción del canal como de tramo corto de una carretera, una desventaja del Badén es que por lo general implica una reducción en la velocidad de los vehículos que pasan por dicha estructura. La mayor ventaja es que permite el paso de material de arrastre que trae el curso del agua, particularmente si este es de gran tamaño.

Así mismo el perfil de la vía debe mantener una transición suave y se debe instalar señales que prevengan al conductor de la existencia de un badén para evitar el tránsito durante lluvias muy intensas y cuando la vía se encuentre seca, los vehículos no “salten” debido al cambio brusco de pendiente en los extremos del badén.

Los caminos atraviesan cursos de agua de diversos tamaños, para las cuales se diseñan estructuras que permiten el cruce de los vehículos de manera segura. El material con el que se construyen son, por lo general, arenas gruesas con grava que se erosionan con el paso del agua si no se encuentran debidamente protegidas. Esto ocasiona la destrucción del camino, con la consecuente interrupción del tráfico, (Kuroiwa, 2002).

Recomendaciones para la elección:

Se recomienda su construcción en los casos en los cuales el nivel de la rasante de la carretera coincide con el nivel del fondo del cauce que intercepta el alineamiento de la carretera. Dicha construcción permite pasar flujo de sólidos en las épocas de precipitaciones abundantes.

La condición anterior la presentamos en el Quilmaná ya que la carretera coincide con el nivel de fondo de cauce que intercepta la carretera ver figura N° 5, y está ya ha sido bloqueada con material de huayco anteriormente durante fenómenos del niño dejando el camino cerrado por el material de huayco.



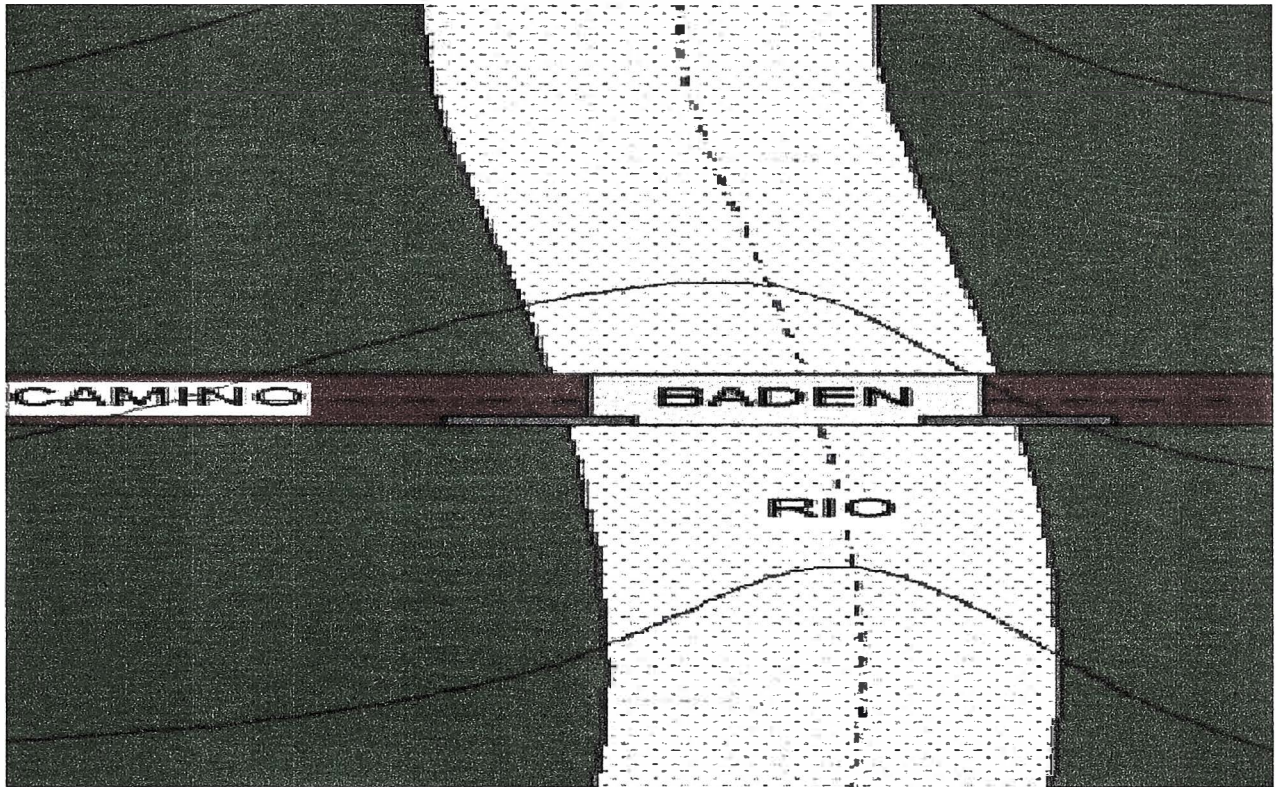


Figura N°15 Propuesta de Badén.

Fuente: Estudio de Badenes.



Figura N°16 Área donde se propone realizar el Badén

Fuente: Foto tomada en la intersección del cauce del río y acceso de la carretera (visita de campo).

## CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO:

### ✓ Protección contra la socavación

El badén debe contar con obras de protección contra la socavación, de esta manera se evita el colapso del mismo, la protección debe realizarse aguas arriba y aguas debajo de la estructura utilizando enrocados, gaviones y pantallas de concreto para evitar la socavación debiendo tener en cuenta el tipo de material que transporta el río.

### ✓ Pendiente longitudinal del badén

El badén debe tener pendientes longitudinales tanto al ingreso como a la salida de la estructura de tal forma que los vehículos que pasen por el lo hagan sin ningún problema y no afecte a los conductores o vehículos.

### ✓ Pendiente transversal

Con el fin de reducir el riesgo de obstrucción del badén con el material de arrastre que transporta el curso natural, se recomienda una pendiente que permita la evacuación del flujo entre 2 y 3%.

### ✓ Borde libre

Se debe contemplar tener un borde libre mínimo entre el nivel del flujo máximo esperado y el de la superficie de rodadura, para evitar desbordes que afecten a los lados de la plataforma vial, se recomienda los valores de 0.30 y 0.50m.

## DISEÑO HIDRÁULICO

Se va suponer el caso ideal donde el badén será como un canal trapezoidal con flujo uniforme, el badén puede ser construido de concreto mampostería.

Donde este tipo de flujo tiene las siguientes propiedades:

- ✓ La profundidad, área de la sección transversal, velocidad media y gasto son constantes en la sección del canal.
- ✓ El flujo uniforme que se considera en el tiempo es constante, aun cuando este tipo de corrientes naturales no es habitual, pero es una manera simple de idealizar el flujo en el badén y nos permite tener resultados aceptables.



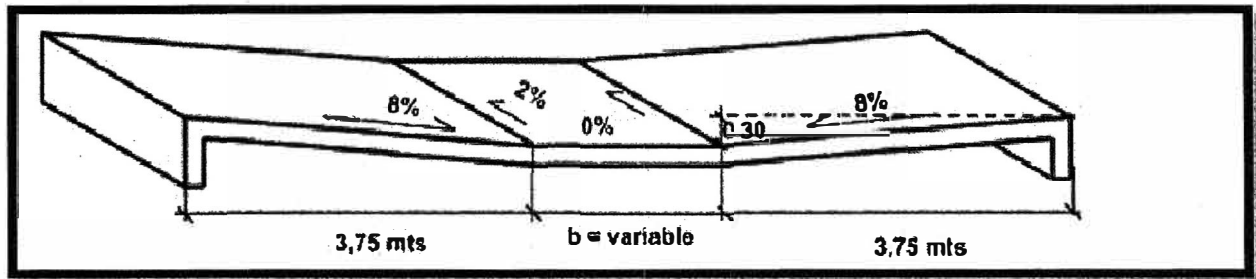


Figura N°17 Badén trapezoidal.

Fuente: Estudio de Badenes.

La velocidad media en un flujo uniforme cumple la ecuación de Mannig, que se expresa por la siguiente relación:

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

$$R = A/P$$

Donde:

Q: Caudal m<sup>3</sup>/s

V: Velocidad media de flujo m/s

A: Área de la sección hidráulica m<sup>2</sup>

P: Perímetro mojado m

R: Radio hidráulico m

S: Pendiente de fondo m/m

n: Coeficiente de Mannig

#### 3.5.4 PUENTE PARA USO PEATONAL Y VEHICULAR.

Los puentes son estructuras que permiten cruzar un obstáculo natural, el cual puede ser un curso de una quebrada o un río. Se debe tener en cuenta que el río no será estable sino lo es el tramo fluvial comprometido, ya que el río es móvil y cambiante por lo tanto el estudio de un puente que está cerca de un río no puede desligarse de la hidráulica fluvial, la importancia del estudio dependerá de su importancia en la red vial, consecuencias de su falla, costo, tipo de estructura, riesgos aceptables, etc.

#### CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

### Topografía.

El levantamiento topográfico que se requiere, debe abarcar el tramo involucrado donde se va proyectar el puente, se recomienda que el levantamiento abarque 12 veces el ancho del cauce principal agua arriba del eje propuesto y 6 veces hacia aguas abajo, también debe tenerse en cuenta la toma del perfil longitudinal del curso natural, secciones transversales.

### Ubicación del puente.

La ubicación debe ser óptima desde el punto de vista hidráulico, geotécnico y de diseño vial, dicho de otra manera la ubicación debe ser tal que el curso natural de agua no afecte su estabilidad y a su vez el puente no produzca cambios morfológicos en el curso natural.

### Socavación.

Es un fenómeno hidrodinámico que es la causa más frecuente de falla que afecta las cimentaciones de puentes. Este fenómeno es la combinación de distintos procesos, unos que se producen a largo plazo y otros transitorios por el paso de avenidas. La socavación se analiza como erosión potencial total y de carácter estimativo, la cual combina la socavación producida en la sección del puente y sus inmediaciones, además se produce la socavación local que se produce en las inmediaciones de los pilares y estribos rodeados por la corriente del río.

## DISEÑO ESTRUCTURAL SEGÚN AASHTO LRFD

Para el caso de losas debido a que la losa siempre se flexiona en ambos sentidos, se propone un puente de concreto de sección T, la losa es parte de la viga T. Si se analiza un elemento finito de la losa, los efectos en la losa como viga son considerados globales y los efectos locales pueden modelarse como franjas de losa (vigas) sobre apoyos rígidos.

### Casos considerados en la metodología AASHTO LRFD

- a: Luz menor entre apoyos
- b: Luz mayor entre apoyos



si  $b/a > 1.5$  entonces la luz principal es la luz mas corta y se denota con la letra s.  
si  $b/a < 1.5$  la luz principal es en ambas direcciones luego  $S_a = a$  y  $S_b = b$ .

Si  $S < 4600$  mm entonces usar 4.6.2.1.3-1

CUADRO N° 8 Especificaciones AASHTO Tabla 4.6.2.1.3-1

TIPO DE TABLERO	DIRECCIÓN DE LA FAJA PRIMARIA EN RELACIÓN CON EL TRÁFICO	ANCHO DE LA FAJA PRIMARIA (mm)
<b>Hormigón:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colado in situ</li> <li>• Colado in situ con encofrados perdidos</li> <li>• Prefabricado, postesado</li> </ul>	Vuelo	$1140 + 0,833L$
	Paralela o perpendicular	+3f. $660 + 0,55S$ -3f. $1220 + 0,25S$
	Paralela o perpendicular	+3f. $660 + 0,55S$ -3f. $1220 + 0,25S$
	Paralela o perpendicular	+3f. $660 + 0,55S$ -3f. $1220 + 0,25S$
	Paralela o perpendicular	+3f. $660 + 0,55S$ -3f. $1220 + 0,25S$
	Paralela o perpendicular	+3f. $660 + 0,55S$ -3f. $1220 + 0,25S$

FUENTE: Especificaciones AASHTO para el diseño de puentes método LRFD (Mamani, 2013).

Si  $S > 4600$  mm usar:

1 vía cargada  $E = 250 + 0.42\sqrt{L1W1}$

2 o mas vías cargadas  $E = 2100 + 0.12\sqrt{L1W1} \leq W/N_L$

Si  $b/a < 1.5$

Cada carga de rueda se distribuirá entre dos fajas que se intersecan. La distribución se deberá determinar como la relación entre la rigidez de la faja y la sumatoria de las rigideces de las fajas que se intersecan. En ausencia de cálculos más precisos la rigidez de la faja  $K_s$ , se puede estimar como:

$$P = P_a + P_b$$

$$P_a = k_{sa} / (k_{sa} + k_{sb}) \times P_c$$

$$P_b = k_{sb} / (k_{sa} + k_{sb}) \times P$$

$K_s = E I_s / S^3$  siendo E: módulo de elasticidad,  $I_s =$  Inercia de franja de losa.

$$I_{sa} = (1/12) \cdot E_a \cdot t_s^3 \quad I_{sb} = (1/12) \cdot E_b \cdot t_s^3$$

$E_a$  y  $E_b$  anchos de franja que se interceptan.

$S_a$  y  $S_b$ : Luz de cálculo de las franjas que se interceptan.

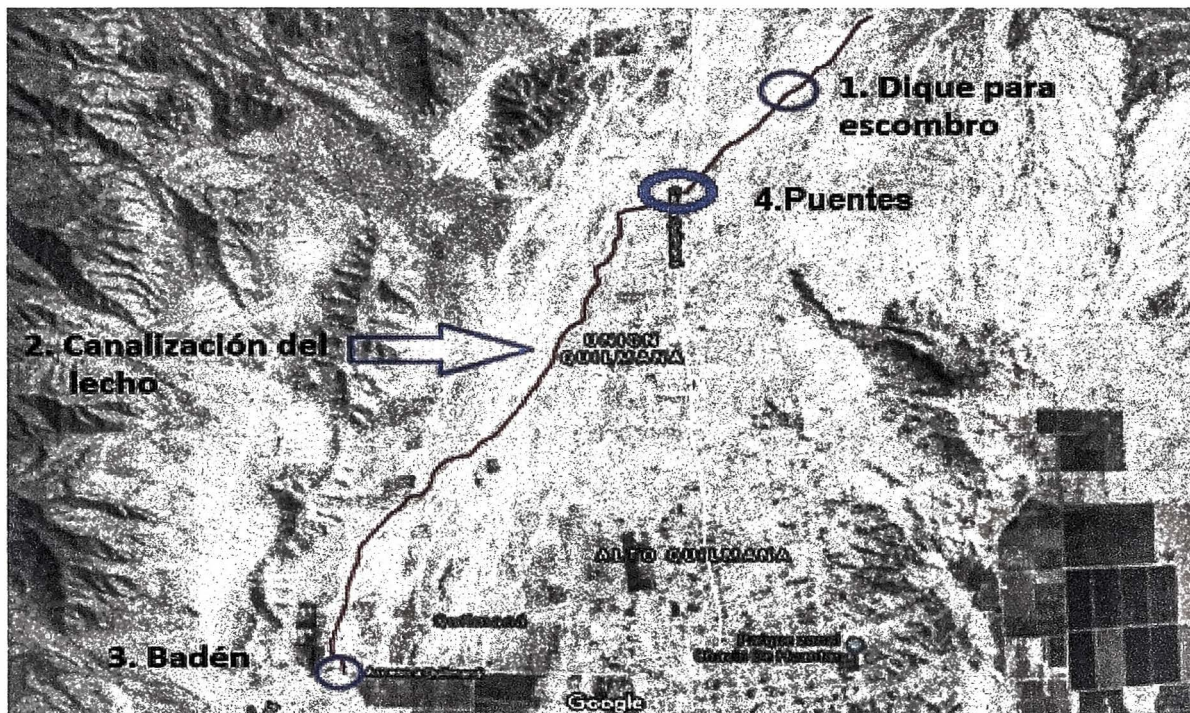


Figura N°18 Ubicación de los trabajos a realizar.

Fuente: Google Maps esquema elaboración propia.

### 3.6 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

Previamente a esta etapa se realizó la planificación de actividades, así como la obtención de permisos necesarios para la construcción y la obtención de materiales de construcción.

La movilización y desmovilización es la etapa donde se va a llevar todo lo que se en el proyecto ya sea personal, materiales y/o equipos, la movilización ocurre al empezar la obra y la desmovilización se da en el cierre del proyecto.

Entendiéndose esto detallaremos algunos equipos a movilizar para las obras de prevención:

- Retroexcavadora: para la etapa de movimiento de tierras y para la excavación de zanjas en la etapa de cimentación.
- Cargadores frontales: para la etapa de movimiento de tierras.

- Compactadoras: equipo para los trabajos de compactación del terreno o material de préstamo de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.
- Niveladoras: permite nivelar las superficies preliminares y dejarlas aptas para la siguiente etapa.
- Generador eléctrico: equipo para abastecer de energía eléctrica, este equipo funciona a base de combustible diesel.
- Camión cisterna: para el riego permanente del área de trabajo y de este modo mitigar el polvo.
- Mezcladora: para la obtención del concreto según lo especificado en los planos.
- Volquetes: para el acarreo de materiales, desmante y equipos de construcción.
- Entre otros más.

Así mismo para el caso de materiales cemento, arena, hormigón, acero, piedra chancada, madera para encofrados, etc.

### 3.7 TOPOGRAFÍA Y SUELOS

Presenta una topografía relativamente plana con ligera pendiente de norte a sur, con cotas comprendidas entre 150 m.s.n.m en la zona de ingreso y 165 m.s.n.m Cercanos al cerro. El tipo de suelo de la zona se encuentra conformada por un variado conjunto de rocas, sedimentarias metamórficas y ígneas extrusivas e intrusivas.

De 0.00-0.50 m. presenta material limo arenoso, de 0.60-2.00 m. material arena gravosa con presencia de canto rodado predominante de 1"-2" Ø hasta 6"-8" como máximo.

### 3.8 CAMPAMENTO DE OBRA

Está conformado por construcciones provisionales las cuales servirán para oficinas y alojamiento del personal del contratista y del supervisor de obra, almacenes, comedores, laboratorios de concreto, suelos y asfalto así como también taller de mecánica para la reparación y mantenimiento de equipos.

La ubicación del campamento debe dar cierta facilidad y ser estratégica para mejor desempeño del proyecto tanto en accesibilidad como en una zona segura, Además las construcciones temporales deben ser previamente autorizadas por el supervisor y respetar los estándares ambientales vigentes, finalmente al término de la obra deberá restaurarse el estado original de la zona para no afectar el paisaje circundante.

Las instalaciones del personal de obra deben cumplir con la seguridad y comodidad para poder ejecutar el proyecto de manera efectiva, así se tendrá en cuenta la ventilación e iluminación de las oficinas las cuales se deben tener en cuenta:

- Oficina del Residente.
- Oficinas de Supervisión.
- Oficina Técnica.
- Almacén y herramientas.
- Personal obrero.
- Servicios higiénicos y vestidores.
- Comedor.
- Vigilancia.

Ubicaremos el campamento en la zona del acceso a Unión Quilmana esta vía que llega desde imperial será aprovechada para el tránsito de maquinarias y equipos por ello ubicaremos el campamento cerca a esta vía debido a la facilidad de acceso que nos representa.

### 3.9 ÁREA DE INFLUENCIA DE LAS OBRAS DE PREVENCIÓN

#### 3.9.1 Área de Influencia Directa

Podemos definir el área de influencia como la zona donde ocurren los impactos ambientales significativos ya sean positivos o negativos, además se efectúan acciones de mitigación y seguimiento en dichas áreas, se debe realizar una comparación objetiva entre las condiciones anteriores y posteriores a la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas de construcción, operación y abandono, (Espinoza, 2002).



El área de influencia varia para cada proyecto dependiendo de sus características propias y/o particulares, debemos tener en cuenta según las dimensiones del proyecto la localización de provincias, distritos, municipalidades, asentamientos etc.

Trazamos el eje del río seco para hacer las consideraciones necesarias, según el criterio de Canter utilizaremos un radio de 100m afectado por un factor  $k=2$ , el cual entenderemos que serían 200m del eje del río seco tanto por la margen izquierda como la margen derecha.

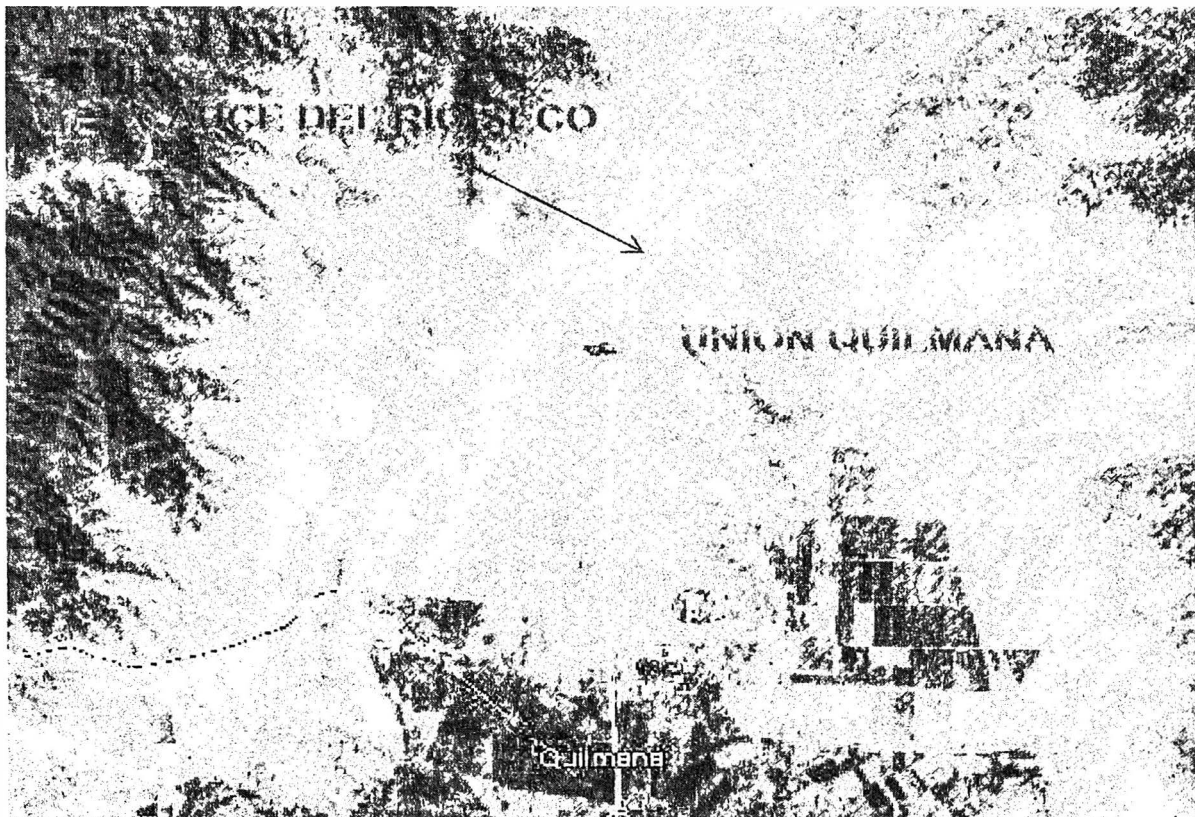


Figura N°19 Trazo del eje del río seco para determinar el Área de influencia directa.

Fuente: Google Maps esquema elaboración propia.

A continuación determinaremos el área de influencia directa para el trazo realizado utilizando el criterio de Canter para ello tenemos los siguientes datos:

Valor de  $r= 100m$

Longitud= 7200m (longitud del eje del río seco)

Factor de seguridad  $k=2$



Formula de Canter = Valor de r x Longitud x Factor de seguridad

Luego el área de influencia directa remplazando valores =  $100 \times 7200 \times 2 = 1440$  miles de m<sup>2</sup>.



Figura N°20 Área de Influencia Directa.

Fuente: Google Maps esquema elaboración propia.

En la imagen vemos el área delimitada de color celeste con un valor aproximado de 1440 miles de m<sup>2</sup>. Vemos que a la margen derecha la zona afectada no es habitada por personas en cambio por la margen izquierda el asentamiento humano Unión Quilmana es afectado un buen tramo así como algunas tierras que se usan para el cultivo y una zona deshabitada, así como el acceso a Quilmana proveniente de Imperial.

### 3.9.2 Área de Influencia Indirecta

Similar al caso anterior utilizaremos el criterio de Canter para determinar el área de influencia indirecta ahora tomamos un radio de 1000 m con un factor de seguridad  $k=4$ , el área de influencia directa que se abarca viene a ser el distrito poblado de Quilmana y sus asentamientos humanos cercanos a las obras de



prevención tales como Unión Quilmana y Alto Quilmana, así como tierras de cultivo, terrenos utilizados para la crianza de animales, cementerio y algunos caseríos, zonas deshabitadas, además de cortar en 2 tramos los accesos al distrito de Quilmana.

Luego calcularemos el Área de Influencia Indirecta:

Formula de Canter = Valor de r x Longitud x Factor de seguridad.

Valor de r= 1000m

Longitud= 7200m (longitud del eje del río seco)

Factor de seguridad k=4

Luego el área de influencia indirecta remplazando valores = $1000 \times 7200 \times 4 = 28800$  miles de m<sup>2</sup>.

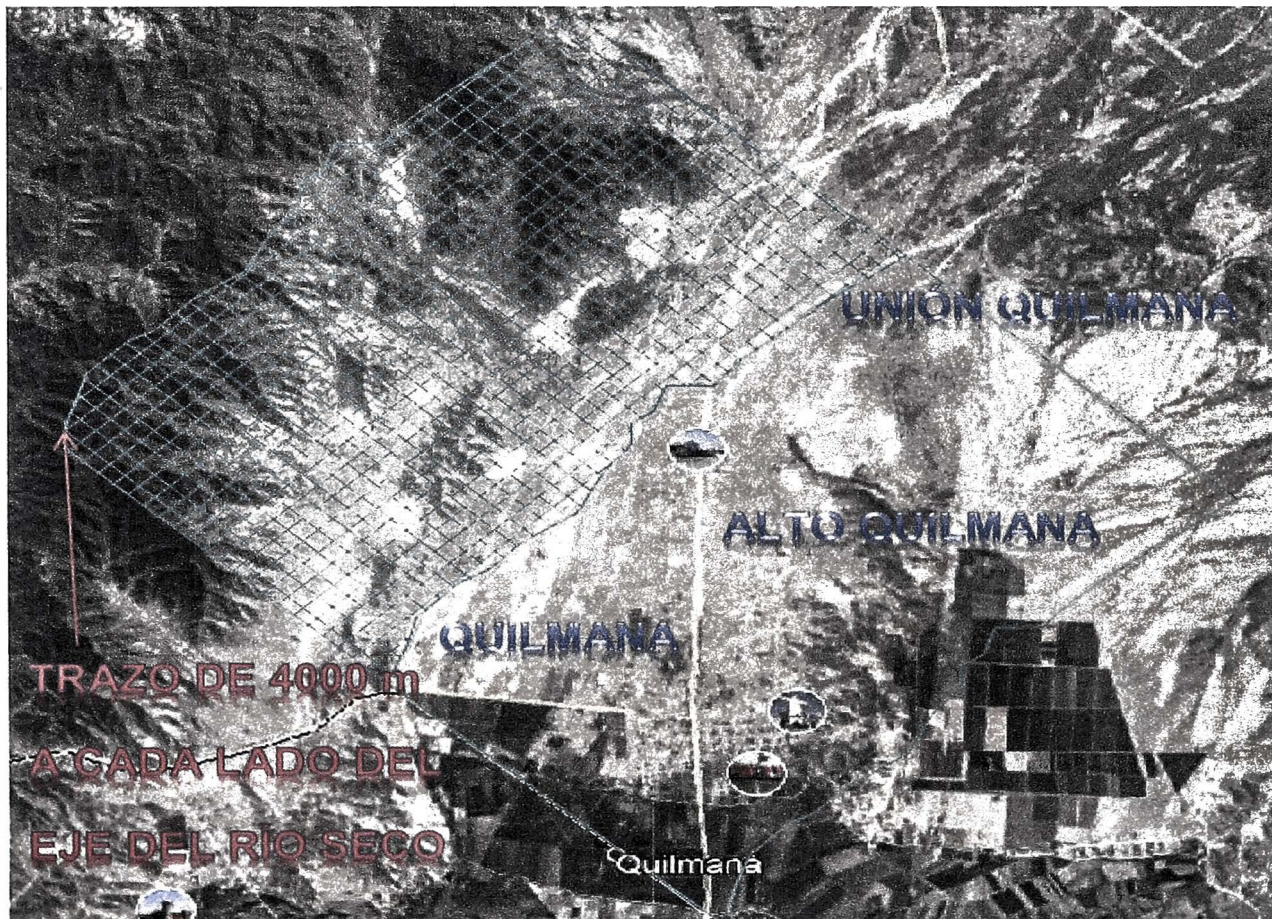


Figura N°21 Área de Influencia Indirecta.

Fuente: Google Maps esquema elaboración propia.

De la figura podemos ver que el trazo para delimitar el área de influencia indirecta abarca por la margen izquierda del río seco al distrito de Quilmana y su 2 asentamientos humanos.

### 3.10 CANTERAS

Para realizar la construcción del proyecto necesitamos materiales como hormigón, canto rodado, arena gruesa material de relleno y demás para ello necesitaremos explotar canteras en la zona.

A continuación detallamos un cuadro donde especificamos la ubicación de dichas canteras.

Cuadro N°9 Ubicación de canteras.

Cantera	Progresiva	Acceso (m)	Tipo de Cantera	Lado
Coayllo	0+414	400	Ladera	Derecha
Unión	2+670	729	Ladera	Derecha
Quilmana	7+200	100	Fluvial de río	D-I

Fuente: Elaboración propia.

Además existe cerca a Quilmana una cantera conocida como cantera Roma ubicada a 20.5 km del cauce del río es la única en la zona que vende agregados en la zona luego las canteras mas cercanas se encuentran en Asia a la altura del km 97 de la panamericana sur.

### 3.11 FUENTES DE AGUA

Para este caso debido a que el río seco para la mayor parte del tiempo sin flujo de agua se tendrá que comprar agua en camiones cisternas para abastecer el proyecto de esta manera para poder realizar los trabajos de manera normal, ya que en la zona a realizar el proyecto aún no cuenta con agua potable, para almacenar el agua se tendrá que construir cisternas provisionales y usar tanques de almacenamiento.

### 3.12 OBRAS CIVILES EN EL PROYECTO

Obras Provisionales

- Cartel de Obra



Esta partida consiste en la colocación del letrero de identificación de la obra que se va ejecutar donde se consideran datos como: Entidad que la financia, monto invertido, modalidad, entidad que la ejecuta, nombre de la meta. Las dimensiones y el contenido exacto deberá ser de 7.20 m x3.60 m pudiendo variar previa autorización de la supervisión.

- Campamento Provisional de Obra

Esta partida consiste en la construcción de los ambientes provisionales para la residencia, almacén y otros necesarios para tener las condiciones aptas para el proceso de construcción de obra.

### Obras Preliminares

- Movilización y Desmovilización de Equipo Pesado

Esta partida consiste en suministrar, reunir y transportar todos los equipos requeridos en la obra al lugar donde se ejecuta esta, incluye todo lo necesario para instalar e iniciar los trabajos referidos a la obra.

- Transporte de Herramientas y Materiales

Consiste en suministrar, reunir y transportar todas las herramientas y materiales requeridos en la obra al lugar donde se ejecuta esta, incluye todo lo necesario para instalar e iniciar los trabajos referidos a la obra.

- Monumentación de Hitos

Se efectúan los trabajos topográficos de replanteo pertinentes en coordinación con la supervisión, con la finalidad de determinar y ubicar los hitos proyectados y colocados en lugares visibles de la obra de los cuales serán de concreto y servirán de puntos de control de los alineamientos, niveles y ubicación de los componentes correspondientes a todas las partidas que la requieran de acuerdo a los planos respectivos.

- Trazo, Niveles y Replanteo Preliminar

Se efectuaron los trabajos topográficos de replanteo preliminar pertinentes en coordinación con la supervisión, con la finalidad de determinar los alineamientos, niveles y ubicación de los componentes correspondientes a todas las partidas que la requieran de acuerdo a los planos respectivos.

- Trazo, Niveles y Replanteo Durante el Proceso

Se efectuaron los trabajos topográficos de replanteo pertinentes en el proceso de ejecución de obra en coordinación con la supervisión, con la finalidad de determinar los alineamientos, niveles y ubicación de los componentes correspondientes a todas las partidas que requieran según los planos.

Se determinó y marco las zonas de trabajo tal como se especifica en los planos, la supervisión verifico los mismos antes de proceder a ejecutar las obras.

Se efectuó con instrumentos topográficos de ingeniería, winchas y otros. En todo momento el residente estuvo verificando la concordancia con los planos.

- Habilitación de Accesos y Rampas

Este trabajo consiste en habilitar accesos para la movilización de la maquinaria y rampas para la movilización del personal y herramientas manuales en el cauce de río por lo que se hace necesario la construcción de estos elementos provisionales de manera que no interfiera los trabajos de la obra en tanto dure la construcción de la estructura definitiva.

### Movimiento de Tierras

- Corte en roca suelta material suelto conformación lecho de río.

Se excavo con herramientas manuales, necesarias para la ampliación de las explanaciones e incluyo la limpieza del terreno dentro de la zona del cauce, desarrollado en zonas intervenidas como se muestra en la hoja de metrados.

Los trabajos de excavación se efectuaron con el fin de obtener la sección transversal tipo indicada en los planos.

- Corte en roca fija.

Se excava con la utilización compresoras perforadoras y herramientas manuales, con el fin de obtener la sección transversal indicada en los planos, todos los taludes de los cortes serán conformados y perfilados con la inclinación adecuada, según el tipo de roca.

- Excavación para estructuras.

Se excava para lograr una adecuada cimentación, según lo que indica en los planos.

- Acopio y selección de piedras de 5" a 10" para badén.

Se hará uso de mano de obra no calificada para el acopio y selección de piedras las mismas que serán apiladas en montículos cada 50 mts para luego ser cargadas y llevadas al lugar del proyecto.

- Relleno de estructuras con material propio

Se realizarán trabajos de relleno en muros construidos según especificaciones de los planos. Los rellenos se refieren también al movimiento de tierras que se ejecuta para restituir todos los espacios excavados en exceso, cabe señalar que la compactación se realizó con ayuda de un compactador tipo canguro.

- Relleno de base para emboquillados conformación de lecho material Propio.

Se realizarán trabajos de relleno en muros construidos según especificaciones de los planos. Los rellenos se refieren también al movimiento de tierras que se ejecuta para restituir todos los espacios excavados en exceso, cabe señalar que la compactación se realizó con ayuda de un compactador tipo canguro.

El material de relleno que se ha empleado fue el mismo suelo extraído de la excavación (propio).

- Acarreo de material

Se cargó y transporto material como son agregados (hormigón, piedra chancada y piedra), el cual se realizó manualmente y en algunos casos con ayuda de cargador frontal y volquetes.

- Limpieza, descolmatación y acondicionamiento de cauce.

Se realizan trabajos de limpieza, descolmatación y acondicionamiento de cauce el cual se realizara manualmente. Estos trabajos se ejecutaran con el objeto de dejar espacios libres y así realizar los trabajos requeridos en el cauce de río.

Estas tareas se ejecutaran manualmente y en algunos casos con equipos mecánicos cargador frontal, para el carguío y volquetes para su traslado según el volumen de material.

- Eliminación de material excedente.

Bajo esta partida se considera los traslados de cualquier material excedente inservible incluyendo las piedras que se salgan a la superficie, trozos de concreto demolidos, llevando los materiales a diferentes lugares y para diferentes objetos que indique el Ingeniero Supervisor, todo de acuerdo con sus correspondientes especificaciones.

El material remanente inservible que sea necesario eliminar se mide desde el centro de gravedad de la fuente de origen hasta el centro de gravedad de uno de los depósitos (botaderos) señalados en el proyecto o los que indique el Supervisor. En el análisis de precios unitarios se ha considerado el esponjamiento del material a eliminar.

- Construcción de canal de mampostería.

Se desarrolla la construcción del canal a lo largo de todo el tramo de 7km, como se indica en los planos para el diseño especificado de concreto.

- Concreto ciclópeo  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 40\% \text{ PM}$  Muro para cimentación del puente.

Se desarrolla el vaciado de este tipo de concreto para la ejecución de la cimentación del puente, como se indica en los planos para el diseño especificado de concreto.

- Encofrado y desencofrado de canal, puente, badén.

Se construyen formas temporales de madera para contener el concreto, de modo que este al endurecer tome la forma que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

Los encofrados se construyeron de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez, tienen que ser contruidos de modo que se puedan desencofrar fácilmente.

- Concreto  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  para pilares del puente

Esta partida se refiere al diseño de concreto utilizado en los pilares propuestos en los planos del proyecto.

### Conformación de Lecho de Río

- Concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 50\% \text{ P.G. lecho de río.}$

Se desarrolla el vaciado de este tipo de concreto para la ejecución de la cimentación para muros en todo el tramo, como se indica en el los planos y según el diseño de concreto especializado.

- Sellado de juntas asfálticas.

la junta de separación entre un tramo distanciado es de 3 metros lineales las juntas a ser llenadas estuvieron exentas de polvo, material suelto y totalmente seco, luego se prepara la mezcla con arena gruesa zarandeada, asfalto RC-250 y asfalto PEN 85/100, que se colocó manualmente con el uso de herramientas manuales.

- Transporte de Piedras de 5" a 10" con volquete.

Estas piedras de tamaño clasificado serán llevadas de la cantera extraída al lugar del proyecto con los volquetes donde serán utilizados.

### Badén

- Excavación para la base del Badén.

El trabajo consiste en la extracción de suelo de la obra en el volumen necesario, la carga, transporte, descarga y eventual compactación en los lugares indicados en el proyecto.

La excavación para saneamiento superficial consistirá en la extracción de suelo inepto situado debajo de la zona de calzada, en la extensión y profundidad indicada por la supervisión. En caso de ser necesario el Contratista deberá bombear previamente el agua acumulada en las zonas bajas hacia las cunetas para luego proceder a la excavación del material no necesario. Dicho material será cargado, transportado y descargado al lugar que indique la supervisión.

- Conformado y compactado de base de  $E=0.30 \text{ m}$  con material granular.

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto previa ejecución de las obras, la conformación puede ser del tipo manual con equipos o maquinaria.

- Plataforma de mampostería de piedra con mortero  $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$ .

Se procede a la conformación de la mampostería de piedras con el mortero de  $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$  previa selección de material a utilizar alineamiento y colocación.

- Concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  en Badén.

Esta partida se refiere al diseño de concreto utilizado en el badén propuesto en los planos del proyecto este material preparado con cemento, arena, piedra y agua con resistencia a la compresión, tracción y corte.

- Juntas asfálticas  $E=1"$ .

La junta de separación entre un tramo distanciado es de 3 metros lineales las juntas a ser llenadas estuvieron exentas de polvo, material suelto y totalmente seco, luego se prepara la mezcla con arena gruesa zarandeada, asfalto RC-250 y asfalto PEN 85/100, que se colocó manualmente con el uso de herramientas manuales.

#### Impacto Ambiental

- Abandono.

Esta etapa entra en vigencia cuando se termina con las obras, el abandono consiste en retirar las estructuras y dejar el lugar como se encontró en un inicio;

Para nuestro caso este abandono consiste en el retiro de las obras provisionales así mismo equipos y accesorios, ello implica demolición lo cual genera residuos sólidos, material particulado (polvo), gases de combustión y ruido.

- Limpieza final de obra.

La partida comprende la limpieza general de la Obra ejecutada incluyen los campamentos, almacenes, áreas usadas para maquinarias.

Toda el área correspondiente a la ejecución de la Obra deberá estar limpia de desechos producidos y/o generados por el proceso constructivo.

## **CAPÍTULO IV: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL**

### **4.1 LEY GENERAL DEL AMBIENTE N°28611**

Toda persona tiene el derecho a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Principio de responsabilidad ambiental. El causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales que hubiera lugar.

Política Nacional del Ambiente Y Gestión Ambiental: la presente ley es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

Las disposiciones contenidas en la presente Ley, así como en sus normas complementarias y reglamentarias, son de obligatorio cumplimiento para toda persona natural o jurídica, pública o privada, dentro del territorio nacional, el cual comprende el suelo, subsuelo, el dominio marítimo, lacustre, hidrológico e hidrogeológico y el espacio aéreo.

La presente Ley regula las acciones destinadas a la protección del ambiente que deben adoptarse en el desarrollo de todas las actividades humanas. La regulación de las actividades productivas y el aprovechamiento de los recursos naturales se rigen por sus respectivas leyes, debiendo aplicarse la presente Ley en lo que concierne a las políticas, normas e instrumentos de gestión ambiental.

El rol del Estado en materia ambiental. El estado a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones que sean necesarios para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la presente Ley.

Política Nacional del Ambiente. Constituye el conjunto de lineamientos, objetivos, estrategias, metas, programas e instrumentos de carácter público, que tiene como propósito definir y orientar el accionar de las entidades del gobierno Nacional, regional y local, y del sector privado y de la sociedad civil, en materia ambiental.

Las políticas y normas ambientales de carácter nacional, sectorial, regional y local se diseñan y aplican de conformidad con lo establecido en la Política Nacional del Ambiente y deben guardar concordancia entre sí.

La Política Nacional del Ambiente tiene por objeto mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo, y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una Manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.

Gestión Ambiental. La gestión ambiental es un proceso permanente y continuo, constituido por el conjunto estructurado de principios, normas técnicas, procesos y actividades. Orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar así, una mejor calidad de vida y el desarrollo integral de la población, el desarrollo de las



actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país. La gestión ambiental se rige por los principios establecidos en la presente Ley y en las leyes y otras normas sobre la materia.

Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental- SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los proyectos o actividades que no están comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia, (Ley N°28611, 2005).

#### 4.2 REGLAMENTO DE LA LEY MARCO DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL-SNGA DECRETO SUPREMO N° 008-2005-PCM

El objetivo de la Política Nacional Ambiental es el mejoramiento continuo de la calidad de vida de las personas, mediante la protección y recuperación del ambiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, garantizando la existencia de ecosistemas viables y funcionales en el largo plazo.

La capacidad del Estado en materia ambiental tiene naturaleza compartida, y es ejercida por las autoridades del gobierno nacional, de los gobiernos regionales y de las municipalidades, de conformidad con la constitución, la Ley de Bases de Descentralización, sus respectivas Leyes Orgánicas y las leyes específicas de organización y funciones de los distintos sectores del gobierno nacional. El SNGA asegura la debida coherencia en el ejercicio de las funciones y atribuciones de carácter ambiental entre los distintos niveles de gobierno, así como al interior de cada uno de ellos.

El SNGA estructura la gestión ambiental considerando las funciones y ámbitos territoriales de la autoridad nacional, las entidades de nivel nacional con funciones y atribuciones de carácter ambiental, las autoridades ambientales regionales y las autoridades ambientales locales; promoviendo su actuación sistemática.

El CONAM es la Autoridad Ambiental Nacional. Es el organismo rector de la Política Nacional Ambiental, es dependiente de la Presidencia del Consejo de Ministros. Dirige, coordina, propone y evalúa la Política Nacional Ambiental, y el Plan y Agenda Ambiental Nacional, en cumplimiento de lo dispuesto en la Constitución Política del Perú, las que son de cumplimiento obligatorio por las entidades del Gobierno Nacional, Gobiernos Regionales y gobiernos Locales que ejercen competencias ambientales.

El CONAM tiene como misión institucional promover el desarrollo sostenible propiciando un equilibrio entre el crecimiento económico, la protección del ambiente y el bienestar social.

EL SNGA constituye el mecanismo para desarrollar, implementar, revisar y corregir la Política Nacional Ambiental y las normas que regula su organización y funciones, de acuerdo con lo establecido por la Ley y el presente reglamento.

Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Todo proyecto de inversión pública y privada que implique actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos significativos está sujeto al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Mediante ley se desarrollan los componentes del SEIA. La Autoridad Ambiental Nacional, en cumplimiento de su rol director del SEIA puede solicitar la realización de estudios que identifiquen los potenciales impactos ambientales negativos significativos a nivel de políticas, planes y programas. El informe final de estos estudios es aprobado por el CONAM.

Los proyectos o actividades que no están comprendidos en el SEIA, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia.

Componentes de la Evaluación de Impacto Ambiental. Sin perjuicio de lo señalado en la ley que regule el SEIA, se deben considerar como componentes obligatorios de la Evaluación de Impacto Ambiental el desarrollo de mecanismos eficaces de participación ciudadana durante todo el ciclo de vida del proyecto sujeto a evaluación, así como la realización de acciones de seguimiento de las declaraciones de Impacto Ambiental y los Estudios de Impacto Ambiental aprobados.

La fiscalización ambiental comprende las acciones de vigilancia, control, seguimiento, verificación y otras similares, que realiza las autoridades competentes a fin de asegurar el cumplimiento de las normas y obligaciones establecidas por ley y la normatividad correspondiente.

Toda persona natural o jurídica está sometida a las acciones de fiscalización que determine la autoridad competente, así como a las sanciones administrativas que correspondan, de acuerdo a Ley.

El estado incentiva la participación ciudadana en las acciones de vigilancia y fiscalización ambiental. El poder ejecutivo, a propuesta del CONAM establece mediante Decreto Supremo el Régimen de Incentivos y Sanciones, señalando las atribuciones y responsabilidades correspondientes, (D.S N° 008-2005-PCM, 2005).

#### 4.3 LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y SU REGLAMENTO

La creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.

El establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas, y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión.

El establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Ámbito de la Ley: Quedan comprendidos en el ámbito de aplicación de la presente Ley, los proyectos de inversión públicos y privados que impliquen actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos, según disponga el Reglamento de la presente Ley, (Ley N° 27446, 2001).

Los proyectos se distribuyen en tres categorías de acuerdo al riesgo ambiental. Toda acción incluida en el listado de inclusión que establece el Reglamento, según lo previsto en el Artículo 2° de la presente Ley, respecto de la cual se solicite su certificación ambiental, deberá ser clasificada en una de las siguientes categorías:

- a- Categoría I - Declaración de Impacto Ambiental.- Incluye aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo
- b- Categoría II - Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado.- Incluye los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medida fácilmente aplicables. Los proyectos de esta categoría requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-Sd).
- c- Categoría III - Estudio de Impacto Ambiental Detallado.- Incluye aquellos proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente. Los proyectos de esta categoría requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d).

Esta clasificación deberá efectuarse siguiendo los criterios de protección ambiental establecidos por la autoridad competente (Ley N° 27446, 2001, cap.4).

Criterios de protección ambiental. Para los efectos de la clasificación de los proyectos de inversión que queden comprendidos dentro del SEIA, la autoridad competente deberá ceñirse a los siguientes criterios:

- a. La protección de la salud de las personas
- b. La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radiactivas.
- c. La protección de los recursos naturales, especialmente las aguas, el suelo, la flora y la fauna
- d. La protección de las áreas naturales protegidas.
- e. La protección de los ecosistemas y las bellezas escénicas, por su importancia para la vida natural.
- f. La protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades.
- g. La protección de los espacios urbanos.
- h. La protección del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónicos y monumentos nacionales.
- i. Los demás que surjan de la política nacional ambiental.  
(Ley N° 27446, 2001, cap. 5).

#### 4.4 DECRETO SUPREMO N° 019-2009-MINAM REGLAMENTO DE LA LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

A través de este reglamento se busca lograr de manera efectiva identificar, prevenir, supervisar, controlar y enmendar anticipadamente los impactos ambientales negativos derivados de los proyectos de inversión, así como de políticas, planes y programas públicos. Por medio del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA.

Las normas establecidas por el SEIA son de necesario cumplimiento para todas las autoridades del gobierno, así como gobiernos regionales y locales, los cuales de acuerdo a las normas, pueden establecer o proponer normas específicas a fines de regular las actuaciones a su cargo, sin desnaturalizar el carácter del SEIA, y en armonía con políticas de desarrollo.



El MINAM en su condición de autoridad ambiental nacional es el ente rector del SEIA; además representa la autoridad normativa a nivel nacional por ello, dicta las normas y establece los procedimientos correspondientes, además de coordinar su aplicación técnica y velar por su correcto funcionamiento dentro del marco de la Ley, el presente Reglamento y las disposiciones complementarias y conexas.

Instrumentos de Gestión Ambiental del SEIA. Los instrumentos de gestión ambiental de aplicación del SEIA son:

- a. La Declaración de Impacto Ambiental – DIA (Categoría I).
- b. El Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado – EIA-sd (Categoría II).
- c. El Estudios de Impacto Ambiental Detallado – EIA-d (Categoría III).
- d. Evaluación Ambiental Estratégica – EAE.

Entiéndase para efectos del presente Reglamento, que las referencias a los estudios ambientales o los instrumentos de gestión ambiental comprenden indistintamente los señalados.

Proyectos de inversión que están sujetos al SEIA según (D.S N° 019-2009-MINAM, 2009). El SEIA está orientado a la evaluación de los proyectos de inversión públicos, privados o de capital mixto, que por su naturaleza pudieran generar impactos ambientales negativos de carácter significativo, aun cuando en algunos casos particulares no esté prevista la posibilidad que generen dichos impactos significativos por encontrarse en fases de prospección, exploración, investigación u otros, o por su localización o circunstancias particulares; tales casos estarán sujetos a las modalidades de evaluación de impacto ambiental para las Categorías I y II, según corresponda, de acuerdo a la legislación sectorial, regional o local aplicable. Asimismo, el SEIA promueve el fortalecimiento de los posibles impactos positivos de los proyectos de inversión, así como armonizar su ejecución con las normas y políticas nacionales en materia de protección ambiental y desarrollo sostenible.

Los proyectos que comprende el SEIA se encuentran señalados en el Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA previsto en el Anexo II.

El MINAM se encarga de revisar y actualizar periódicamente este Listado en coordinación con entidades que en su conjunto conforman el SEIA.

## ANEXO II

### LISTADO DE INCLUSIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN COMPRENDIDOS EN EL SEIA

En cuanto a los proyectos que pueden causar impacto ambiental en cualquier fase de desarrollo, listados en el presente Anexo serán supeditados a una evaluación de impacto ambiental categoría I, II ó III, según criterios específicos que establezca cada autoridad competente, coordinando con el MINAM.

Si fuera el caso de ocurrir conflictos relacionados con los proyectos contemplados en el presente listado, esto será evaluado y resuelto por el MINAM, dentro de la normatividad vigente, de conformidad con lo establecido en el artículo 15° del Reglamento.

Luego, el MINAM a solicitud de las autoridades competentes, puede determinar la evaluación de impacto ambiental de proyectos no considerados en este listado, en tanto afecten alguno de los criterios de protección ambiental establecidos en el Artículo 5° de la Ley y en el Anexo V del presente Reglamento.

## SECTOR AGRICULTURA

### EL MINISTERIO DE AGRICULTURA.

Viene a ser la autoridad según el artículo 18° de la Ley, en cuanto a los proyectos señalados a continuación:

1. Infraestructura hidráulica para la producción agraria.
2. Proyectos agrícolas en tierras de aptitud Forestal, Permanente y de Protección.
3. Construcciones rurales, vías de comunicación y obras de ingeniería vinculadas al uso agrario de las tierras.

4. Obras de defensa ribereñas, encauzamiento y avenamiento.
5. Explotación de aguas subterráneas
6. Planteles y establos de crianza y/o engorde de ganado de más de cien (100) animales y granjas de aves de más de cinco mil (5,000) individuos.
7. Proyectos de riego.
8. Cambio de uso de suelo con fines de ampliación de la frontera agrícola.
9. Explotaciones agrícolas de más de cien (100) hectáreas, cuando se habiliten nuevas tierras.

El Ministerio de Agricultura debe diseñar y ejecutar políticas para el desarrollo de negocios agrarios y de la agricultura familiar, a través de la provisión de bienes y servicios públicos de calidad. Además de gestionar los recursos naturales y la diversidad biológica de competencia del sector agrario en forma sostenible.

Así como también fortalecer las medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en el sector agrario. Mejorar la gestión de riesgo ante eventos adversos.

## CAPÍTULO V: LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

### 5.1 DIAGNÓSTICO DEL MEDIO FÍSICO

Formado por el medio ambiente y recursos naturales que forman el paisaje o unidades de análisis, estas resultan de la interrelación de factores y procesos. Ellos son: el clima, agua, relieve, infraestructura, población, amenazas naturales y antrópicas.

#### - Climatología

En Quilmana el clima es típico al del valle de la costa donde se da un tipo de clima muy seco y semi-cálido (desértico-árido-sub tropical), con temperaturas que varían de 19.7°C y 27.7°C. Cielo nublado y su escasa o nula precipitación, la temperatura promedio en verano es de 24° C mientras que en invierno varía entre los 14 y 20°C, su estación de invierno es fría, con un porcentaje de humedad atmosférica alta, siendo su promedio de 81% en verano a 87% en invierno.

Las lluvias son muy escasas en la mayor parte del año excepto en los años que hay presencia del Fenómeno del Niño, ocasionando lluvias de moderada a fuerte intensidad.

#### - Geología

La zona de estudio fue una gran cuenca de sedimentación en este lugar se depositó unidades litológicas de origen marino y continental. Estas sufrieron cambios por la intrusión ígnea de magnitud batolítica así como por movimientos orogénicos y epirogénicos.

#### - Estratigrafía

Se encuentran rocas del tipo sedimentarias e ígneas con edades que abarcan desde el jurásico inferior hasta el cuaternario reciente inferior hasta el cuaternario reciente. Dichas rocas sedimentarias más antiguas nacen principalmente en el sector más elevado de la cuenca y se ubican en franjas que siguen una orientación general, paralela a la cordillera de los andes.

En cuanto a los depósitos más recientes se ubican en la franja costanera. La secuencia estratigráfica de la zona está conformada por la serie Quilmana, son suelos distribuidos en una llanura de abanicos aluviales con topografía plana de 0-2% pendiente, es un suelo moderado alcalino de color amarillo oscuro, franco arenoso, tendido sobre material arenoso y graviloso. Son suelos de requerimientos hídricos altos a medios.

- Clasificación de Suelos y Capacidad de Uso.

En el área de estudio se ha identificado en la zona del valle de Cañete y sus alrededores los siguientes suelos de acuerdo a su uso:

- Fluvisol Eutrico (Irrigado).

Son suelos de topografía plana con morfología estratificada, son suelos de buenos a excelentes; estos terrenos son aptos para fines agrícolas y se distribuyen en su mayor extensión dentro del área agrícola del valle de Cañete. Son suelos muy ideales para la agricultura.

- Fluvisol Eutrico (seco).

Formados por los rellenos aluvial y generadas por las quebradas de curso intermitente que enmarcan el valle, de texturas y espesuras variables, predominando las texturas gruesas. Son suelos sin uso económico y bajo valor para fines agrícolas. Su clase dominante de capacidad de uso es VIII.

- Fluvisol Gleico.

Formados sobre depósitos recientes de origen marino, con grandes problemas de salinidad. Tiene napa freática muy alta aproximadamente 60 cm. la que muchas veces aflora formando charcos. Por su capacidad de uso pertenecen a la clase VII, son de baja potencialidad para uso agrícola (requieren de una inversión elevada para su recuperación), pero aparentes para el pastoreo local.

- Andosol Vitrico.

Son suelos dominados y desarrollados a partir de materiales vitricos que contienen 60% de cenizas volcánicas vitricas y otros materiales piroclasticos en las fracciones, limo, arena y grava. Su textura predominante de estos suelos es más gruesa que la arena franca, se presenta en una zona con topografía



accidentada con pendientes fuertes. Debido a sus características topográficas desfavorables para la agricultura, pertenecen a la clase VIII de capacidad de uso.

- Solonchak Órtico.

Formados sobre depósitos de origen aluvial, el relieve topográfico es plano, este tipo de suelo se extiende en una amplia área al norte y sur de la superficie agrícola del valle. Su capacidad de uso es la clase IV, con suelos de buena a mediana baja potencialidad para fines agrícolas, esto si se elimina la aridez y se brinda riego adecuado. Luego se tienen suelos sin potencialidad que pertenecen a la clase VIII aptos solo para pastoreo.

- Solonchak Gleico.

Tiene una cobertura orgánica de color negro, y se distribuyen alrededor del distrito de Cerro Azul, dentro del área agrícola del valle de Cañete, afectados por salinidad y/o drenaje. La napa freática es muy alta 0.60m de profundidad. Según su capacidad de uso pertenece a la clase VII, no ofrecen mayor importancia para fines agrícolas.

- Litosol Desértico.

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

- Suelos Eriazos.

Tenemos los siguientes suelos eriazos: Pampa Colorada, con una superficie de 4000 has, Pampa de Quilmana con 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 y cinco cruces, que abarca 8300 has Pampa Jaguay, con una extensión de 12460 has. (INDECI, 2003).

Cuadro N°10 Clases de suelo según su capacidad de uso.

CAPACIDAD DE USO	CLASE DOMINANTE	POTENCIALIDAD DE USO
INTENSIVO	I	Tierra muy buena a excelentes 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 limitado, 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.

#### - Hidrología

Los recursos superficiales con que cuenta la cuenca, proviene principalmente de la precipitación estacional ocurrida en la parte alta de la cordillera occidental siendo las fuentes principales las aguas provenientes del río cañete, las aguas almacenadas en diferentes lagunas y presencia de aguas subterráneas.

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

Su descarga hídrica es máxima durante los meses de enero a abril y corresponde a 1268 m<sup>3</sup>/s, la carga mínima es de 0,3 m<sup>3</sup>/s, lo queda una media anual de 17,9 m<sup>3</sup>/s. durante la época de estiaje, el río se presenta seco, de 3 a 5 meses al año.

#### - Sismología

Cañete debido a su ubicación geográfica se ve afectada por fenómenos naturales como: sismos inundaciones huaycos y otros.

Dentro de estos el peligro más frecuente expuesto a la zona de estudio y su entorno son los sismos, huaycos inundaciones y deslizamientos sobre todo en las partes altas quebradas, estos eventos que no han ocasionado mayores problemas al centro poblado pero si la fuerza con la que se dan los huaycos provocan la erosión de las pampas.

La mayoría de los sismos ocurren en la costa del país esto por encontrarse ubicado en el Cinturón de Fuego del pacífico, donde se concentra el mayor número de sismos registrados en la costa del país originados por el fenómeno de la subducción, por la interacción de la Placa de Nazca y la sudamericana.

Quilmana pertenece a una zona de alta intensidad sísmica esto por su ubicación mencionada anteriormente, esta ciudad fue testigo de los efectos producidos de los sismos ocurridos en los años de 1940 de intensidad VIII en la escala de Mercalli modificada de 8.2 de magnitud y genero un tsunami el cual afecto el

litoral de cañete pero este no es el único sismo registrado, también está el de 1954 se registra un sismo de grado VI en la escala de Mercalli modificado y también se tiene el de 1974 donde se destruyeron total y parcialmente muchas viviendas.

## 5.2 DIAGNÓSTICO DEL MEDIO BIOLÓGICO

El distrito de Quilmana su lugar de ubicación, su clima costero y sus ecosistemas dan origen a una variedad de recursos naturales los cuales deben ser explotados con planificación y un adecuado desarrollo sostenible para el distrito.

### - El Recurso Suelo

Tiene una superficie de 437.4 km<sup>2</sup>, de los cuales 31297 has corresponde a las pampas de: Quilmana, Colorado este y oeste, Bandurria etc., su pendiente varía entre 2 a 3% en sentido Norte-Sur y cotas entre 150 m.s.n.m. y los 400 m.s.n.m.

Aproximadamente de estas pampas 11140 has. Son suelos aprovechables para la agricultura para riego, pastoreo y otros, tienen buen drenaje y están libres de sales solubles en cantidades nocivas para el crecimiento y desarrollo de las plantas, otra parte de este recurso es usado para la zona Urbana aproximadamente 40 has. Así mismo existen suelos que están limitados para su uso por topografía o problemas de salinidad y mal drenaje.

### - Recurso Hídrico

Se tiene el de manera superficial y subterráneo. En cuanto a las aguas superficiales del área de estudio son provenientes del río cañete, uno de los ríos más regulares de la vertiente del pacífico, el cual irriga casi toda el área agrícola del valle de Cañete, presenta un régimen muy variado con diferencias muy marcadas de carácter torrencioso, con descargas máximas en los meses de diciembre a marzo debido a las precipitaciones en la zona alta de la cuenca y de forma irregular bajando considerablemente en los meses de junio a noviembre sin embargo esto no representa problema para la agricultura.

El agua subterránea extraída del subsuelo en la zona de estudio se realiza a través de pozos tubulares y a tajo abierto. Son aguas de buena calidad para uso agrícola, doméstico e industrial. Teniéndose 408 pozos para uso doméstico, 23 para uso agrícola, 34 para uso pecuario y solo 3 son para uso industrial.

#### - Su Flora

Es variada encontramos en su valle agrícola variedad de plantas alimenticias y del tipo industrial por ejemplo se tiene: maíz, algodón, hortalizas y cultivos de frutas como vid, manzana, plátano, mango, cítricos, entre otros.

Y en sus lomas se desarrolla una vegetación típica del desierto costero se encuentran gramas y arbustos, y en las laderas o partes altas podemos encontrar *Cereus* (gigantón), así como pastos naturales para el forraje de los animales.

#### - Su Fauna

Podemos mencionar la crianza de ganado entre ellos al ovino, vacuno y porcino además de otros. Además de una diversidad de aves silvestres en las zonas altas, en los alrededores también encontramos un buen número de granjas de aves para el consumo humano.

El camarón es representativo de cañete; también se tiene 8 especies de mamíferos en la zona entre ellos la muca, rata plomiza y negra, 3 especies de ratón, zorro costero, zorrillo, 5 especies de reptiles donde destacan las lagartijas.

además de especies de aves estas agrupadas en familias por ejemplo: cushuri, gallinazo de cabeza roja, aguilucho grande, cernícalo, halcón perdiguero, gallineta común, cuculí, tortolita peruana, cascabelita, guardacaballo, lechuza de los arenales, picaflor cola horquillada, picaflor de Fanny, carpintero peruano, gorrión europeo, gorrión americano, jilguero de cabeza negra entre otros.



### 5.3 DIAGNÓSTICO SOCIO ECONÓMICO Y DEMOGRÁFICO

El objetivo de la línea o diagnóstico socio económico y demográfico es mostrar la situación en que se encuentra el área perteneciente al proyecto, el cual da entender a las personas que van a ejecutar dicho proyecto asumir las expectativas de la población local e identificar los posibles impactos ya sea positivo o negativo vinculadas al proyecto en mención.

#### - Características Demográficas

El distrito de Quilmana en el año 1993 tenía 11170 hab. Que representa el 7.4% de la población provincial; la población proyectada al 2003 es de 12 417 habitantes que representa el 8.16% de la población provincial, con una densidad de 25 Hab. /Km<sup>2</sup> a 28 Hab. /Km<sup>2</sup> respectivamente.

La tasa de crecimiento poblacional de Quilmana es inferior a la provincial, y que está en disminución, tenemos en el período 81-93 esta tasa fue de 2.1% inferior al 2.98% provincial, luego para el período 99-2000 baja a 0.83% de donde podemos concluir que el crecimiento poblacional ha decrecido considerablemente.

La población urbana del distrito es mayor a la rural. Esto según el censo del 1993, ya que el 50.49% de la población es urbana y 49.51% población rural, de esto la población se divide en partes casi iguales tanto mujeres como hombres ya que tenemos 5542 hombres y 5581 mujeres.

Cuadro N°11 POBLACION DISTRITO DE QUILMANA

DISTRITOS	POBLACION				
	1993	1995	2000	2001	2002
PROVINCIA CAÑETE	152,387	161,594	174,587	177,181	179,813
QUILMANA	11123	11662	12212	12314	12417
CENSO 1993 INEI					

Fuente: INEI CENSO 1993

Además la población según el censo del 2011 en el asentamiento humano Unión Quilmana fue de 1092 habitantes con una densidad poblacional de 292.1 Hab. /Km<sup>2</sup>.

Cuadro N°12 Población del distrito de QUILMANA y el AA.HH UNIÓN QUILMANA

ZONAS	Población (Hab.)	Densidad (Hab. /Viv.)	N° de lotes	Extensión (Ha)
Quilmana	11,170	4.55	2455	153.55
AA.HH Unión Quilmana	1092	4.55	365	20.43
<b>Total</b>	<b>12,262</b>		<b>2820</b>	<b>195.98</b>

Fuente: INEI CENSO 1993

Del cuadro anterior la composición de la población según sexo en el área de influencia es 602 (53.6%) varones y 490 (46.4%) mujeres, siendo el porcentaje de hombres ligeramente mayor. Luego la relación de hombres y mujeres es de 0.97 de lo cual se entiende que de cada 100 mujeres hay 97 hombres.

Cuadro N°13 Población según sexo.

SEXO	CASOS	%
Hombre	602	53.6%
Mujer	490	46.4%
Total	1,092	100%

Fuente: INEI CENSO 1993

- Grupo de edades y sexo

En el área se aprecia una población joven, donde el 28.8% de la población es menor de 24 años. El contingente grueso de la población es de 15 a 64 años el cual constituye la fuerza potencial de trabajo que representa 64.4% del total de la

población, luego la población de 65 y mas años de edad llega al 6.8% en el año 2011.

- Tasa de Natalidad

La tasa de natalidad ha descendido a nivel nacional de 27.3 en el año 1993 a 22.3 para el año 2005 lo que se aplica al intenso programa de planificación familiar puesto en marcha en los últimos años, el cual busca incentivar cambios en la reproducción de la población. Dicho programa es promovido por el Ministerio de Salud y el Essalud.

Para el caso de Lima, para el período 1995-2015, la tasa bruta de natalidad tendera a bajar de 22.5 a 17.0 por cada mil habitantes, esto significa que de cada mil personas ocurren 17 nacimientos. Así también según información del MINSA en el año 2010 en el distrito de Quilmana fue de 18.2.

- Tasa Bruta de Mortalidad

Según las proyecciones del INEI, tiene la tendencia a aumentar pero no significativamente, ya que los valores oscilan de entre 5.3 a 5.7 en el año 2015. Ahora comparando esta tasa es menor al promedio nacional que se estima en 6.2 para el año 2008 y con tendencia a reducirse. Según el Ministerio de Salud, en el 2010 en cañete registra una tasa bruta de mortalidad de 3.9, actualmente la TBM es de 6.0 aproximadamente según el INEI.

- Esperanza de Vida al Nacer

En cañete la esperanza de vida se incrementó de los 73 años en 1995 a 75.2 años al 2009. Pero según datos del INEI la tendencia seria a incrementarse a 76.1 en el 2015 vemos que este dato a la fecha de hoy año 2018 ha sido acertada y esto debido al mejor nivel de vida que se tiene en los años presentes, pero este valor se encuentra por encima del promedio nacional estimado en 68.5 años de vida.

Según los estudios realizados por el PANUD el año 2005 la esperanza de vida en el distrito de Quilmana fue de 74.1 años el cual es mayor al promedio provincial (73.4) así también para el AA.HH Unión Quilmana es de 71.8, el cual se encuentra por debajo del nivel distrital provincial.

#### - Indicadores Sociales

Un indicador social es una medida de resumen del tipo estadística, que nos refiere a la cantidad o magnitud de un conjunto de parámetros o atributos de una sociedad. Permite ubicar o clasificar las unidades de análisis (personas, naciones, sociedades, bienes, salud, educación etc.) con respecto al concepto o conjunto de variables que se están analizando.

#### - Salud

Los servicios de salud en el distrito de Quilmana se realizan en el centro de salud Quilmana ubicado en el centro de la ciudad frente a la plaza de armas y ocupa un área aproximada de 70 m<sup>2</sup>. Actualmente se encuentra en funcionamiento con los servicios básicos de salud y su área de atención es el cercado del distrito nexos y lugares cercanos.

El puesto de salud La Huerta ubicado en el anexo de La Huerta, esta administrado por el Ministerio de Salud- DISA II Lima Sur, S.B.S. (Servicios Básicos de Salud) Cañete- Yauyos.

El distrito cuenta con un centro del adulto Mayor de Quilmana atendido por ESSALUD para la atención de personad de la tercera edad aseguradas el centro cuenta un área aproximada de 30 m<sup>2</sup> aproximadamente.

La cobertura del servicio satisface solamente las necesidades básicas de la población con limitaciones por falta de infraestructura y equipamiento, así como también falta de medicinas necesarias para una mejor atención. La atención ofrecida al público se realiza con la atención de un médico general, obstetricia y odontología. Se cuenta con servicio de internamiento, hidratación para niños y vacunas. El personal que labora en el centro es: un médico que esta de forma permanente, una obstetra, odontólogo, enfermera y personal auxiliar.

#### - Educación

Las estructuras educativas que se encuentran en la zona de estudio son pocas pero aun así se logra abastecer del servicio de educación a la población y lugares aledaños, la cobertura educativa se realiza en diferentes centros

educativos y estos ofrecen: inicial, primaria, secundaria, educación especial y superior. Dichos centros educativos se encuentran en el área urbana.

La infraestructura de los centros educativos se encuentra en buenas condiciones algunos están afectados por el salitre que es común en casi todo el valle de Cañete. El equipamiento se encuentra en condiciones aceptables pero no cubren la demanda de la población escolar, en la zona hay poca deserción escolar y el porcentaje de analfabetismo es bajo.

Cuadro N°14 Centros Educativos Distrito de Quilmana.

Código modular	Nombre del Centro Educativo	Nivel/Modalidad	Centro poblado	Genero	Forma
0252221	20177 San Martin de Porres	Primaria	Quilmana	Varones	Escolarizado
0252239	20178 Santa Rosa de Lima	Primaria	Quilmana	Mujeres	Escolarizado
0252890	20244	Primaria	Buenos Aires	Mixto	Escolarizado
0826453	20964 Virgen de Fátima	Primaria	Los Ángeles	Mixto	Escolarizado
0254722	320	Inicial-Jardín	Quilmana	Mixto	Escolarizado
1226158	628	Inicial-Jardín	Quilmana	Mixto	Escolarizado
P0103601	Buenos Aires		Buenos Aires	Mixto	No Escolarizado
1065531	Cañete	Educación Superior Tecnológica-IST	Quilmana	Mixto	Escolarizado
1517143	CEBA-Miguel Grau	Educación Básica Alternativa	Quilmana	Mixto	Escolarizado
1022474	CEBA-Pronepa	Primaria de	Quilmana	Mixto	Escolarizado



	02	Adultos			
0685644	Miguel Grau	Secundaria de Adultos	Quilmana	Mixto	Escolarizado
0286401	Miguel Grau	Secundaria	Quilmana	Mixto	Escolarizado
0600239	Quilmana	CEO Industrial	Quilmana	Mujeres	Escolarizado
P0103602	San Vicente		Los Ángeles	Mixto	No escolarizado

Fuente: Ministerio de Educación.

#### - Vivienda

Según los datos del (INEI,1993), el distrito de Quilmana contaba con 2301 viviendas, que representa el 7.4% de un total de viviendas de Cañete (31051 viviendas.), y según la población censada ese año se tuvo un promedio de 4.83 personas por vivienda, menor al promedio provincial de 4.9.

Ahora según el censo nacional del (INEI, 2007), de población y vivienda tenemos un incremento en el distrito de Quilmana donde el número de viviendas creció hasta las 4708 viviendas entre urbanas y rurales según se muestra en el cuadro adjunto.

#### Cuadro N°15 VIVIENDAS PARTICULARES POR ÁREA URBANA Y RURAL

VIVIENDAS	TOTAL	Área	
		URBANA	RURAL
Distrito Quilmana	4708	3711	997

Fuente: INEI Censo 2007 Extracto elaboración propia

De este total de viviendas el material predominante en la construcción de estos es el adobe con un 60.5 % le siguen el ladrillo o bloque de cemento de 22.49% esteras 13.59% quincha 1.74% madera 0.43 % entre otros 1.22% ahora la situación de esas viviendas es alarmante por el material de los techos de las viviendas.

## Cuadro N°16 VIVIENDAS POR MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES.

Provincia, Tipo de vivienda.	Total	MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LAS VIVIENDAS							
		Ladrillo	Adobe	Madera	Quincha	Estera	Barro	Sillar	Otro
Distrito Quilmana	6902	1152	4176	30	120	938	2	0	84
Porcentaje %		22.49	60.5	0.43	1.74	13.59	0.03	0	1.22

Fuente: INEI Censo 2007 Extracto elaboración propia.

- Agua Potable

Para el año 2007 el servicio de agua potable en las viviendas del distrito de Quilmana se ha masificado tal es así que el 95.5 % cuenta con la red pública dentro de la vivienda mientras el 3.5% cuenta con la red pública fuera de la vivienda y el 1% utiliza el pilón de uso público.

- Desagüe

En cuanto a este servicio es el más deficiente en el distrito menos del 30% de la población cuenta con conexiones domiciliarias dentro de la vivienda de desagüe la mayoría de la población lo hace a través de pozos, acequias o canales y sin servicio está el 13.54%.

- Energía Eléctrica

El 67 % de viviendas dispone de alumbrado eléctrico por red pública mientras el 33% no lo dispone esto según el censo del 2007 de INEI.

- Transporte Comunicación

El acceso a la zona de estudio desde lima se realiza vía terrestre a través de la carretera panamericana sur hasta el km 143 Cañete-San Vicente, para luego tomar la vía asfaltada al distrito de Quilmana el tiempo aproximado de Lima a Quilmana es de 3-4 horas.

Costo de pasaje empresas de transportes soyus, Lima bus, S/.15.00 Lima a Cañete y Cañete Lima.

El costo del pasaje de San Vicente a Quilmana es de S/.4.00.

El precio del pasaje dentro del distrito de Quilmana varia de S/.1.00 - S/.5.00.

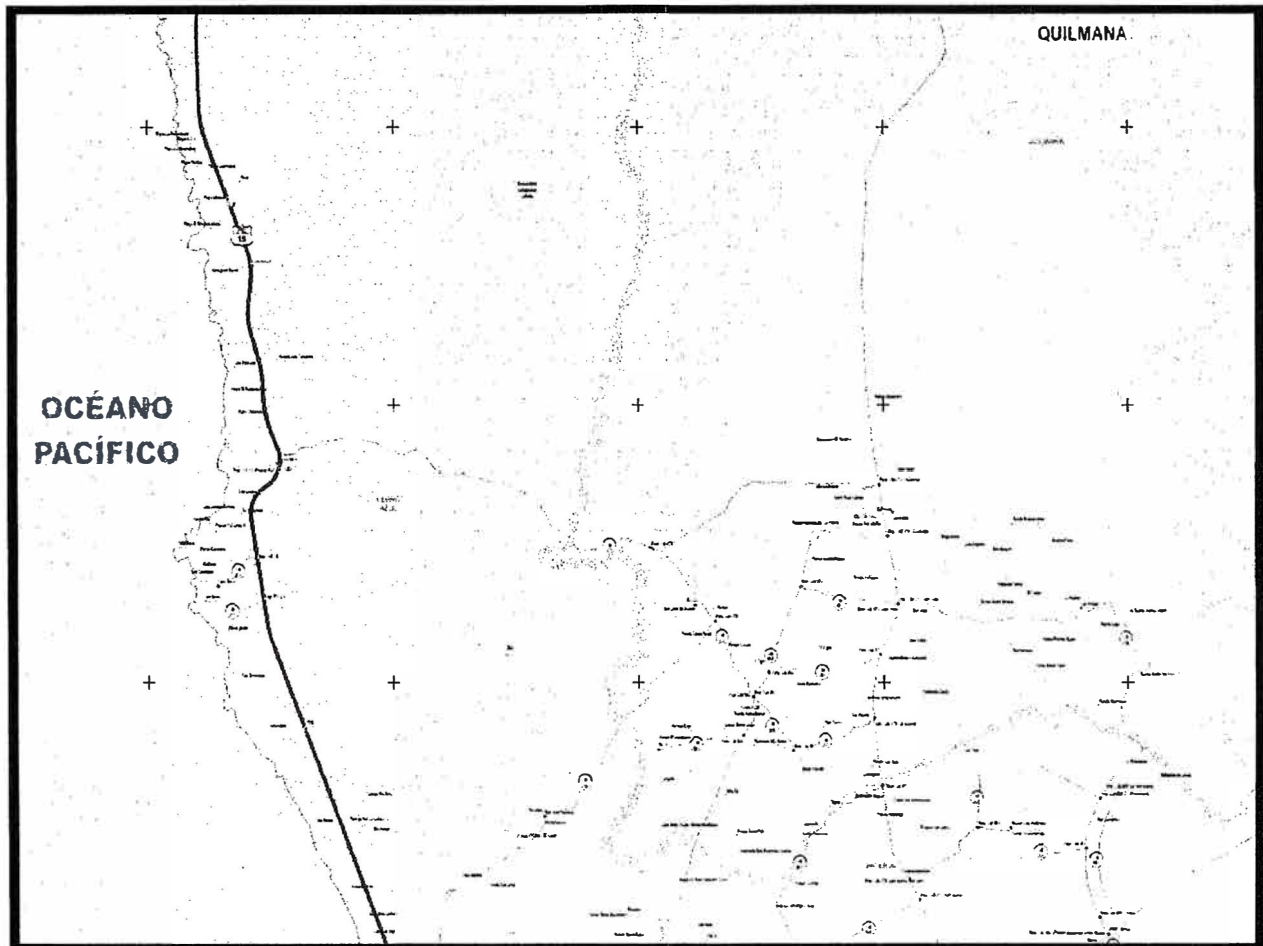


Figura N°22 Red vial distrito Quilmana.

Fuente: MTC

- Población Económicamente Activa

La población activa de un país está compuesta por todos los habitantes en edad laboral que trabaja en un empleo remunerado o se halla en búsqueda de uno entonces de ahí que la PEA se divide en dos grupos los empleados y desempleados y la fracción de población activa que busca empleo pero no es capaz de encontrarlo determina la tasa de desempleo.



Cabe destacar que la provincia de Cañete es considerada como la provincia agrícola más fértil del país, basando su economía en la actividad agroindustrial, ganadera, comercio y turismo, y que cuenta en la provincia con entidades financieras y administrativas en menor escala.

Cuadro N°17 GRUPOS DE EDAD SEXO Y CONDICIÓN ECONÓMICA.

Distrito, Área Urbana y Rural, Sexo y Condición de Actividad Económica	Total	GRUPOS DE EDAD				
		6 A 14 AÑOS	15 A 29 AÑOS	30 A 44 AÑOS	45 A 64 AÑOS	65 A MAS AÑOS
Distrito Quilmana	11,942	2,550	3,544	2,806	2,058	984
Hombres	5,964	1,275	1,785	1,365	1,055	4,84
Mujeres	5,978	1,275	1,759	1,441	1,003	500
PEA	5,593	66	1,767	2,103	1,393	264
Hombres	3,690	45	1,219	1,291	935	200
Mujeres	1,903	21	548	812	458	64
Ocupada	5,445	63	1,685	2,071	1,371	255
Hombres	3,585	42	1,165	1,269	916	193
Mujeres	1,860	21	520	802	455	62
Desocupada	148	3	82	32	22	9
Hombres	105	3	54	22	19	7
Mujeres	43	-	28	10	3	2
NO PEA	6,349	2,484	1,777	703	665	720
Hombres	2,274	1,230	566	74	120	284
Mujeres	4,075	1,254	1,211	629	545	436

Fuente: INEI Censo Nacional 2007

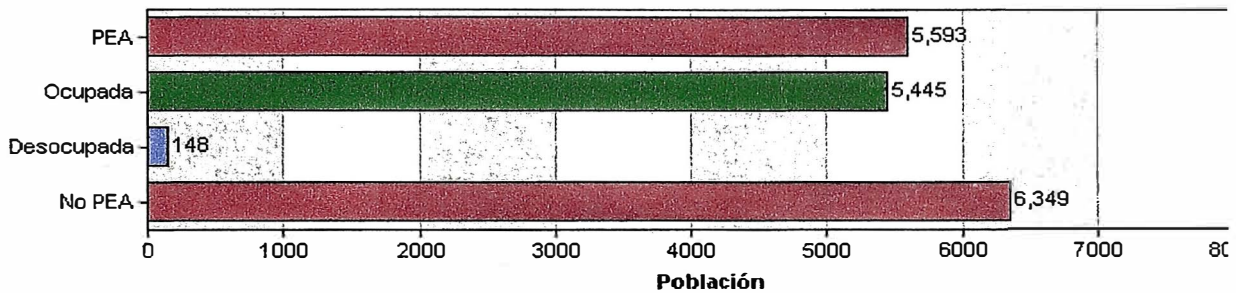


Figura N°23 POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA.

Fuente: INEI Censo Nacional 2007

Departamento: Lima Provincia: Cañete Distrito: Quilmana.

Población de 6 y mas años de edad por condición de actividad económica.

Del cuadro anterior y el gráfico podemos decir que el distrito de Quilmana tiene una PEA de 6 años a más de 5593 persona en el año 2007 según el censo del INEI, que nos representa el 46.8% de la población censada de las cuales el 97.3% está ocupada y el 2.7% se encuentra desocupada o en búsqueda de un empleo; luego el 53.1% de personas conforman la PENA (Población Económicamente No Activa).

De lo descrito anteriormente en la Línea de Base Ambiental, se procede a elaborar los siguientes mapas de acuerdo a la información obtenida:

- Mapa de Ubicación de la zona de influencia.
- Mapa de suelos.
- Mapa geológico.
- Mapa de zonas de vida.
- Mapa de zona sísmica.
- Mapa de fauna.



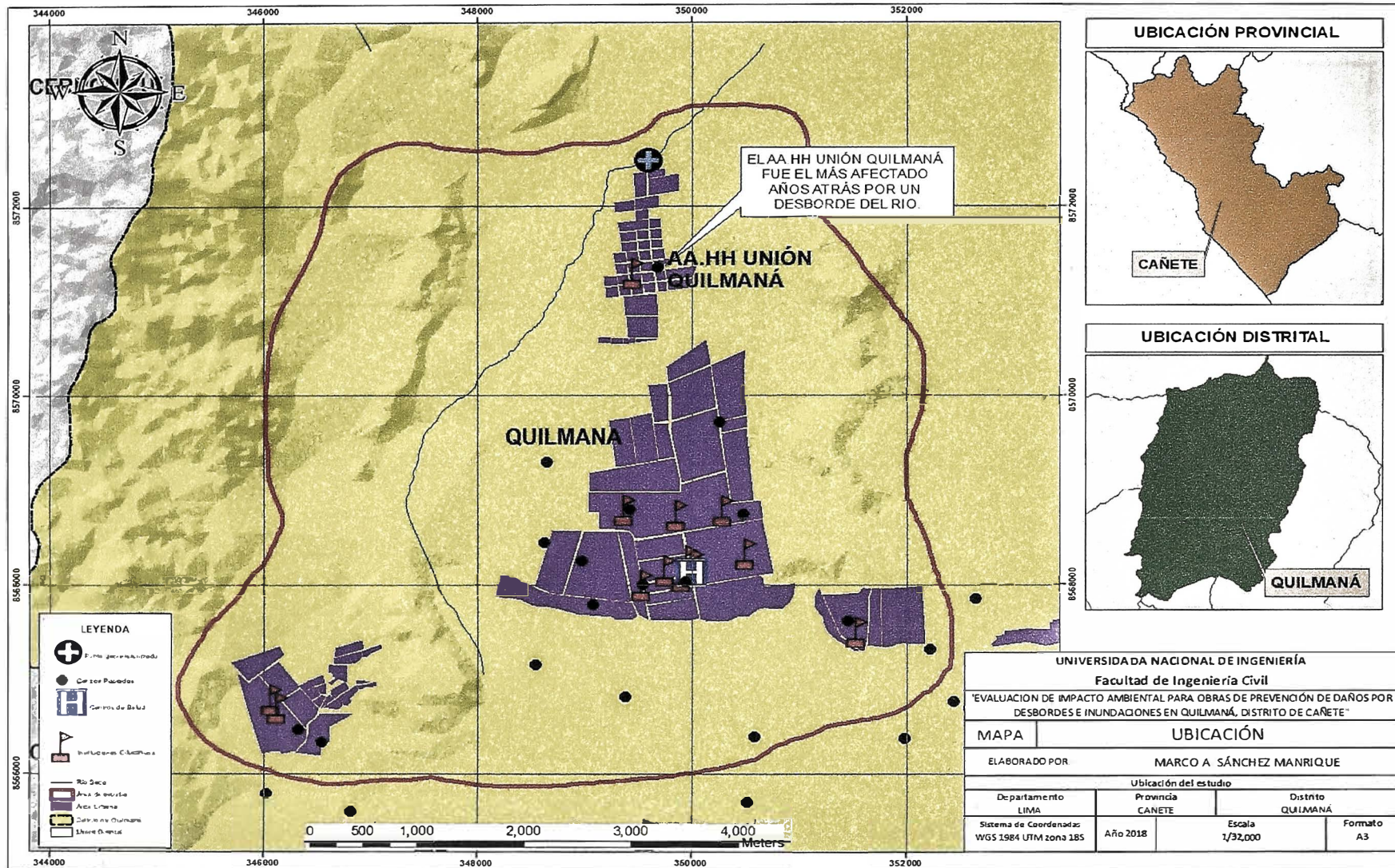


Figura N° 24 Mapa de Ubicación de la zona de influencia.

Fuente: Elaboración Propia.



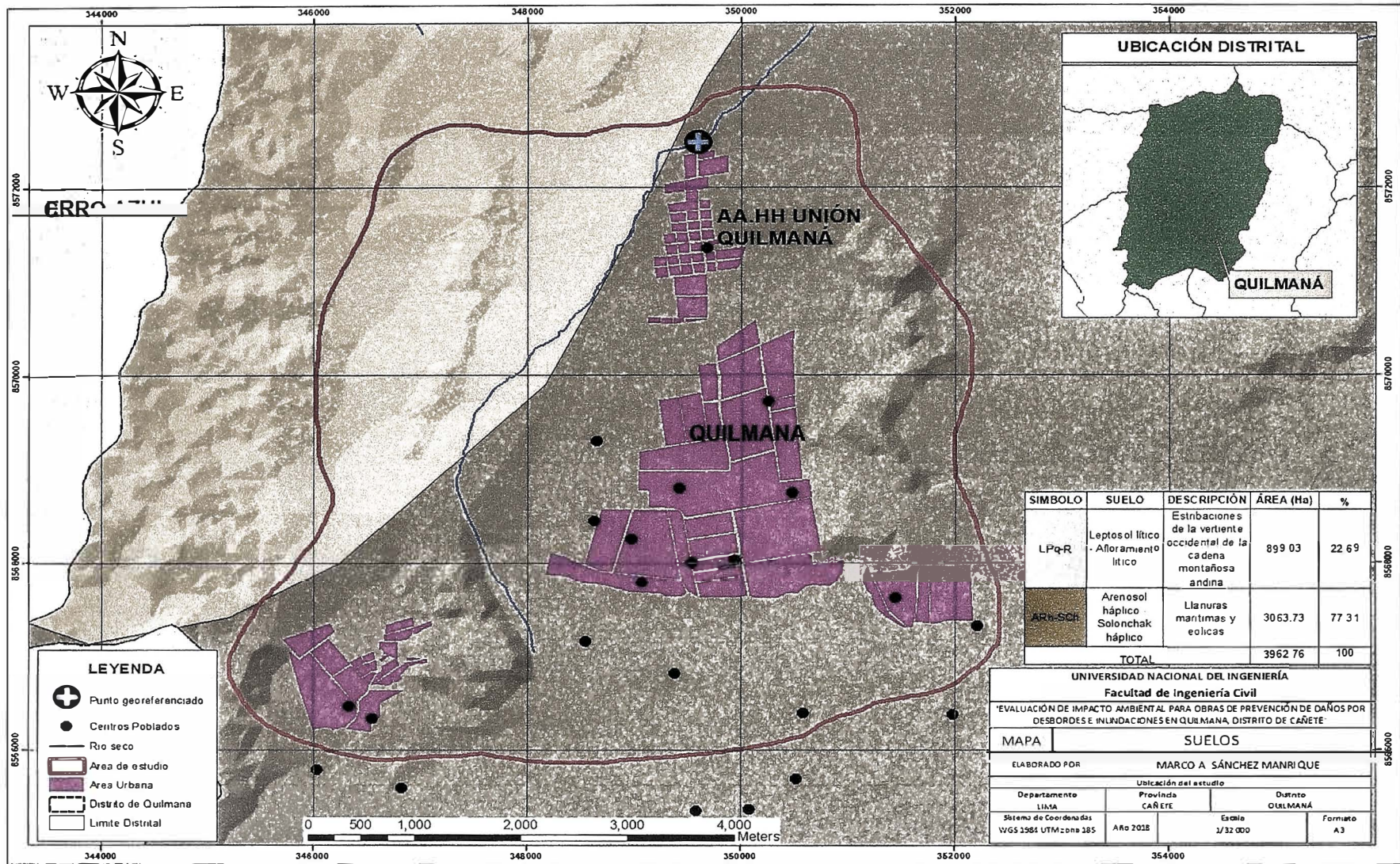


Figura N° 25 Mapa de suelos.

Fuente: Mapa de suelos ONERN, Elaboración propia.



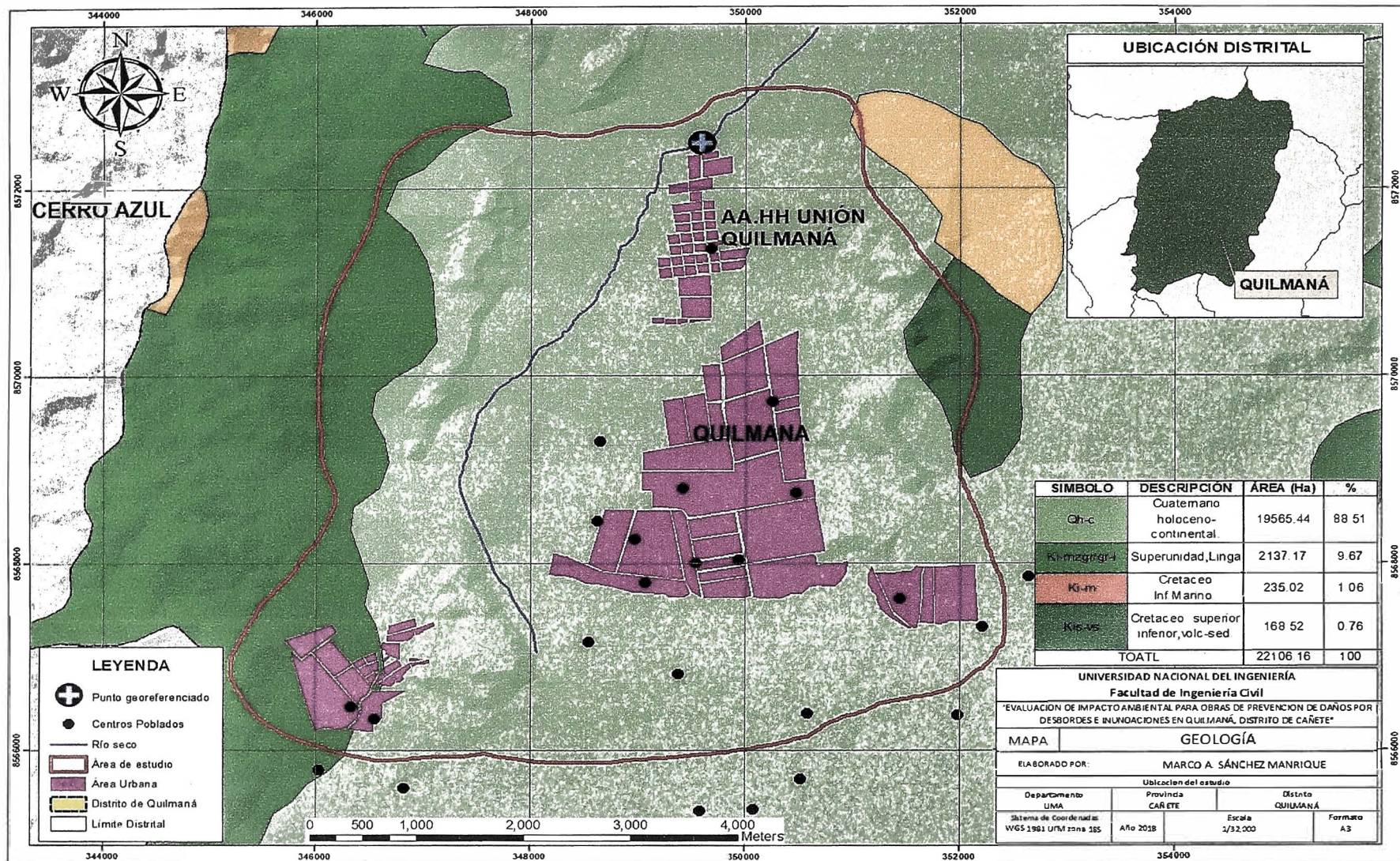


Figura N° 26 Mapa Geológico.

Fuente: Geocatmin.ingemmet.gob.pe, Elaboración Propia.



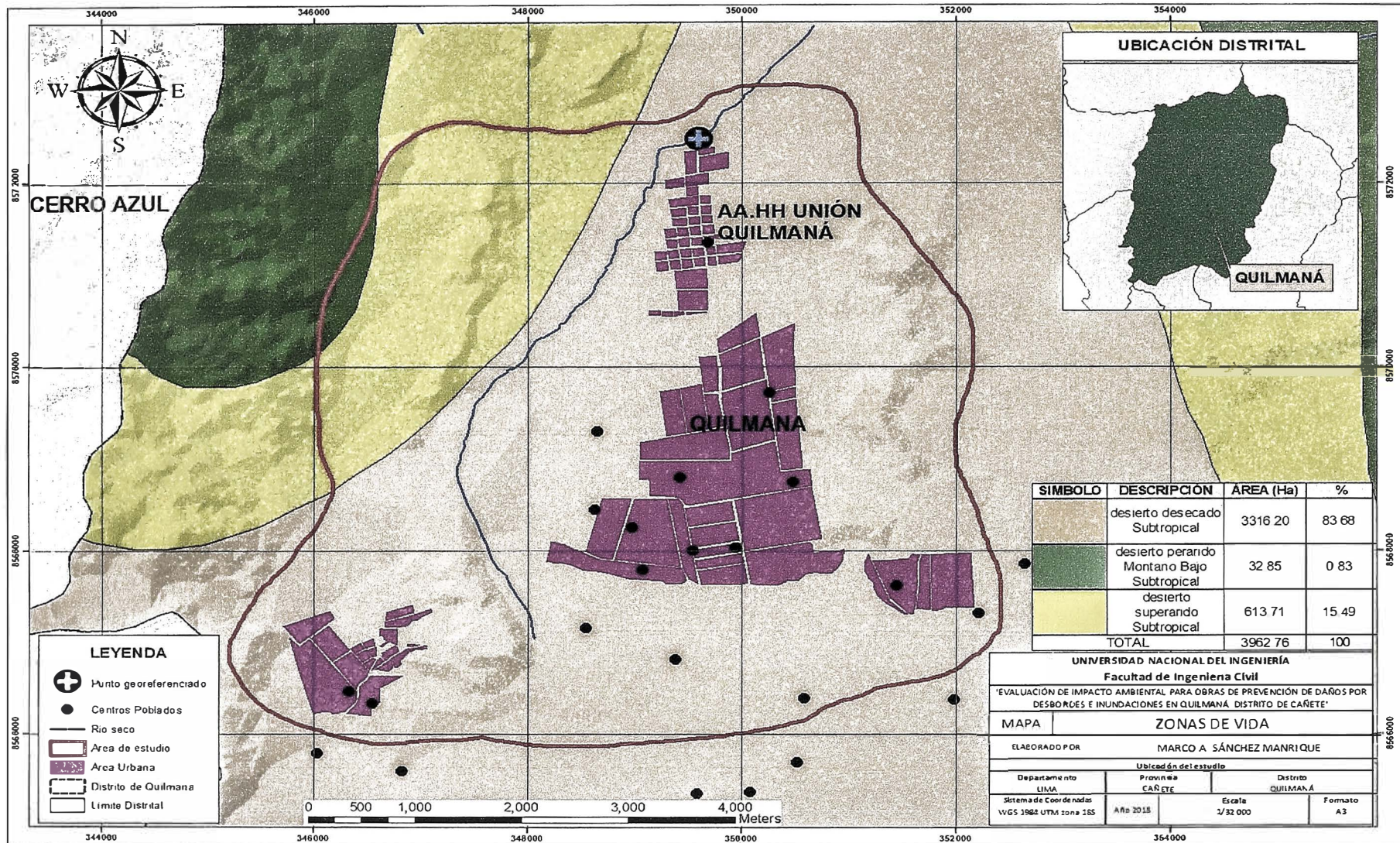


Figura N° 27 Mapa de Zonas de vida.

Fuente: Mapa de zonas de vida ONERN, Elaboración propia.



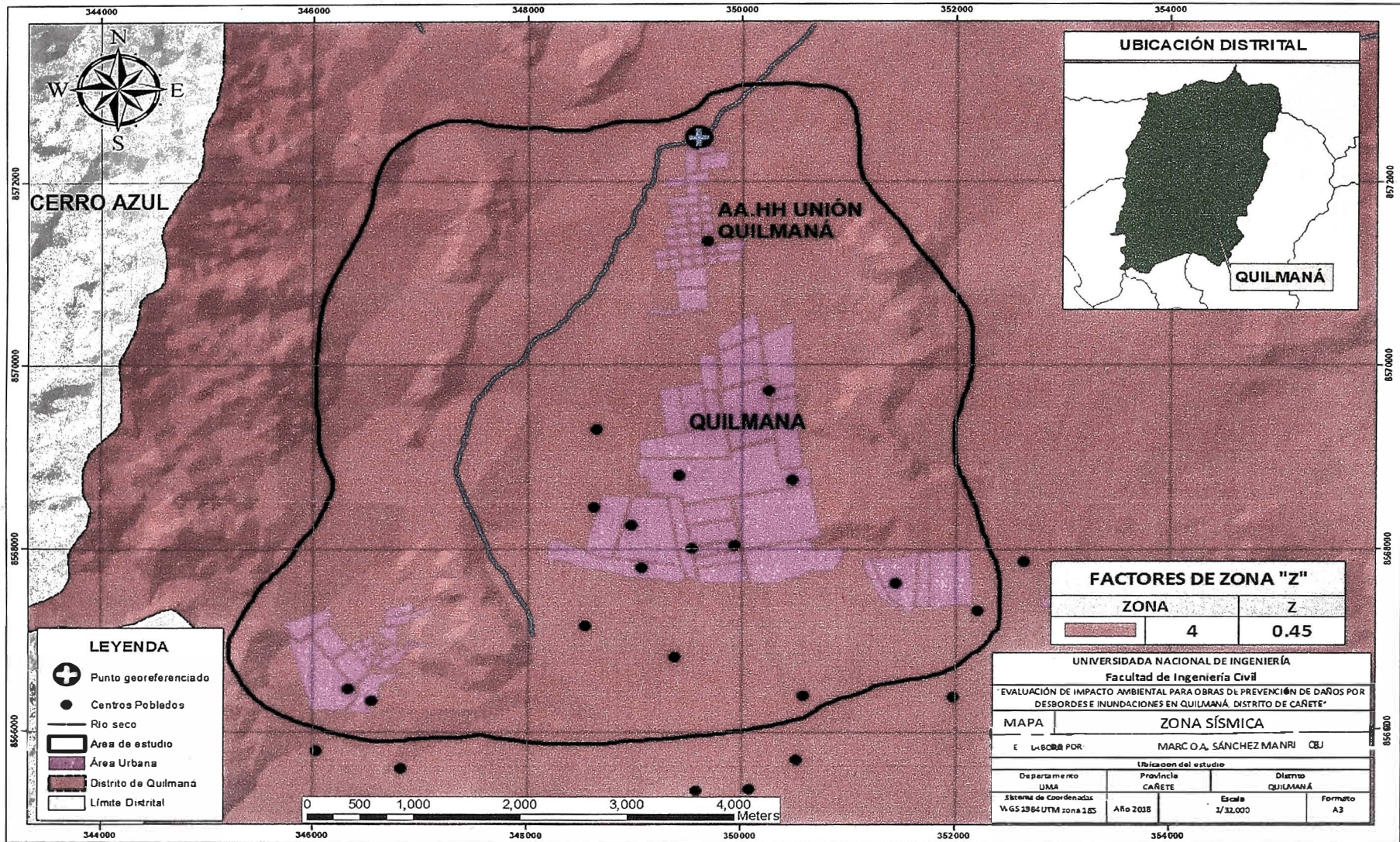


Figura N° 28 Mapa de Zona Sísmica.

Fuente: D.S N° 003-2016-Vivienda que modifica la Norma Técnica E.030, Elaboración propia.



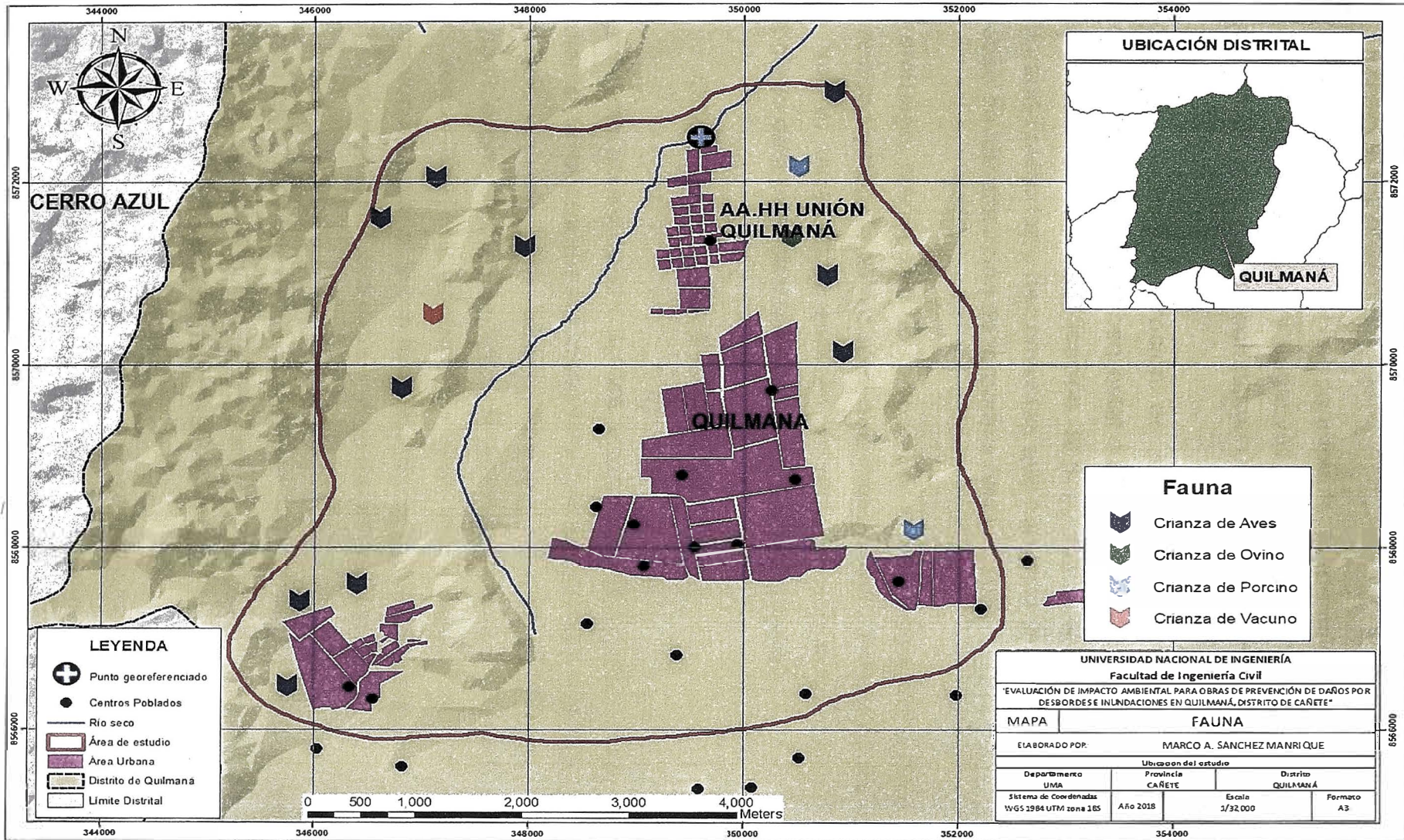


Figura N° 29 Mapa de Fauna.

Fuente: Elaboración propia.



## **CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **6.1 INTRODUCCIÓN**

En los estudios de evaluación de impacto, la identificación, análisis y valoración de los impactos positivos y negativos derivados de la construcción, operación y abandono de un proyecto constituye uno de los apartados clave.

La cuantificación y valoración de los posibles impactos generados por un determinado proyecto, deben estar fundamentados en la elección adecuada de una metodología de identificación de impactos. A lo largo del tiempo se han ido elaborando métodos y herramientas que han sido desarrollados y utilizados en el proceso de identificación de impactos ambientales.

Sin embargo, ningún tipo de método por si solo puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que interviene en un estudio de impacto, es por ello que el tema clave está en seleccionar adecuadamente el método más apropiado para la necesidad específica de cada estudio.

### **6.2 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN**

La correcta identificación de los impactos ambientales debe llevarse a cabo mediante la utilización de metodologías adecuadas. Dichas metodologías no proporcionan respuestas completas a todas las preguntas sobre los impactos de un posible proyecto o conjunto de alternativas que nos conducen a un fin con solo seguir las indicaciones, ya que debe seleccionarse a partir de una valoración apropiada, y con la aplicación continua de un juicio crítico de los datos y en el momento del análisis e interpretación de resultados.

Ya que el propósito es asegurar que se han incluido en el estudio todos los agentes ambientales pertinentes. Para ello es importante conocer las ventajas e inconvenientes de las distintas metodologías.

### **6.3 IDENTIFICACIÓN ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS**

La identificación, análisis y valoración de los impactos positivos y negativos derivados durante las diversas etapas de la construcción, puesta en marcha,

operación y abandono del proyecto constituye un capítulo fundamental en los estudios de evaluación de impacto ambiental.

Identificar los impactos derivados del desarrollo del proyecto o actividad puede estar condicionada por tres situaciones descritas a continuación:

1. La ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada.
2. Carencia de información detallada en algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental.
3. Los cambios y/o variaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el Estudio de Impacto Ambiental (Borderías, 2014).

Todo lo descrito contribuye a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar. Hay que diferenciar que el término impacto no implica necesariamente negatividad, esto a que también puede haber impactos positivos como negativos. El impacto de un proyecto sobre el medio es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifiesta como consecuencia de la realización del proyecto, y como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir la alteración neta (positiva o negativa), (Borderías, 2014).

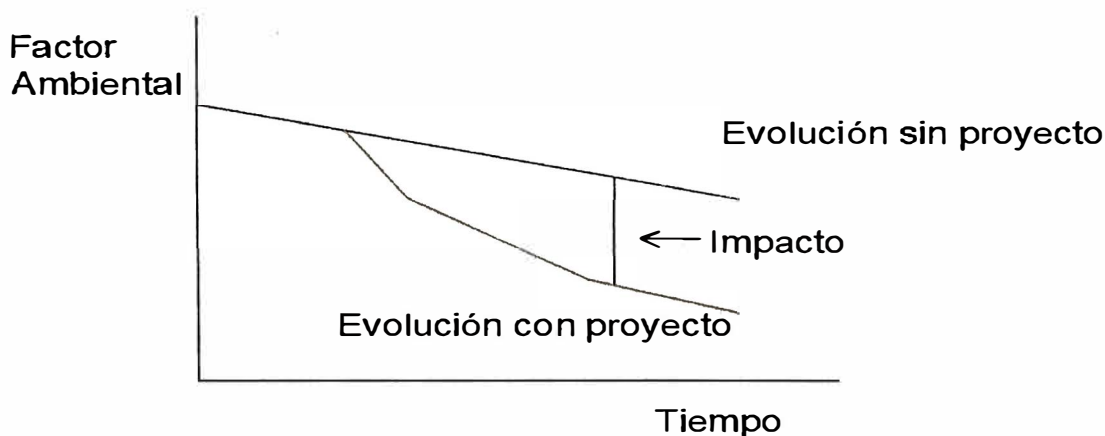


Figura N°30 El impacto de un proyecto en el tiempo.

Fuente: Borderías Madrid 2014

Para la identificación y valoración de los impactos se deben tener en cuenta:

- El conocimiento de las condiciones ambientales previa en comparación con la transformación esperada del ambiente.
- La prevención de los impactos directos, indirectos y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre los componentes físico-naturales, socioeconómicos, culturales y estéticos del ambiente (Borderías, 2014).

A continuación lo primero es identificar las actividades susceptibles de provocar impactos, que se llevaran a cabo durante las fases de ejecución del proyecto, así como los impactos provocados por cada uno de los componentes ambientales.

Para analizar los impactos se utilizara indicadores de impacto. En esta fase se recomienda realizar el proceso en dos etapas: la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda seleccionar la metodología de evaluación que se utilizara.

La aplicación que tienen los indicadores de impacto, es que varían según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto, así para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle se ira concretando a medida que se desarrolla el proyecto.

Los impactos identificados y considerados como significativos deben ser descritos según una serie de atributos que se centran en los efectos que los mismos pueden producir. Estos efectos se pueden clasificar:

- Impacto positivo: en este caso tendría que ser aprobado como tal por la comunidad científica y técnica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los beneficios y costes genéricos.
- Impacto negativo: se traduce en una pérdida de un valor natural, estético-cultural, paisajístico de productividad ecológica o en un deterioro ocasionado por la contaminación, la erosión y demás riesgos ambientales (Borderías, 2014).

En algunos casos es difícil estimar el signo ya sea positivo o negativo de los impactos, debido que a veces lleva una valoración particular.

A continuación se define y describe los tipos de impacto que deben tenerse en cuenta en los estudios de evaluación:

- a- Efecto significativo: se manifiesta como una modificación del medio ambiente y de los recursos naturales, que pueda producir en el futuro efectos apreciables en los mismos.
- b- Efecto directo: es aquel que presenta incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- c- Efecto indirecto: supone incidencia general respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- d- Efecto simple: aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- e- Efecto acumulativo: el que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa su gravedad, al carecer de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- f- Efecto sinérgico: aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- g- Efecto permanente: aquel que se supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- h- Efecto temporal: aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- i- Efecto reversible: aquel en el que la alteración que se supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- j- Efecto recuperable: aquel en que la alteración que supone puede eliminarse. Bien por la acción natural, bien por la acción humana, y así mismo aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.



- k- Efecto irrecuperable: aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- l- Efecto periódico: aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.
- m- Efecto continuo: aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- n- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- o- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecuencia de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- p- Impacto ambiental severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- q- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras (Borderías, 2014).

#### 6.4 PARTIDAS QUE PUEDEN GENERAR IMPACTO AMBIENTAL

De lo explicado anteriormente en 6.3, procedemos a identificar los impactos producidos por el proyecto a partir de las partidas a realizar en la zona.

Del capítulo III tenemos las siguientes partidas:

##### Obras Civiles

- Obras Provisionales
- Cartel de Obra
- Campamento Provisional de Obra
- Obras Preliminares
- Movilización y Desmovilización de Equipo Pesado
- Transporte de Herramientas y Materiales
- Monumentación de Hitos

- Trazo, Niveles y Replanteo Preliminar
- Trazo, Niveles y Replanteo Durante el Proceso
- Habilitación de Accesos y Rampas
- Movimiento de Tierras
- Corte en roca suelta material suelto conformación lecho de río.
- Corte en roca fija.
- Excavaciones para estructuras.
- Acopio y selección de piedras de 5" a 10" para dique.
- Construcción de dique.
- Relleno de estructuras con material propio
- Relleno de base para emboquillados conformación de lecho material Propio.
- Acarreo de material.
- Limpieza, descolmatación y acondicionamiento de cauce.
- Eliminación de material excedente.
- Construcción de canal de mampostería.
- Concreto  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 40\% \text{ PM}$  para cimentación del puente.
- Concreto  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  para pilares del puente.
- Encofrado y desencofrado de canal, puente, badén.
- Vaciado de losa del puente.
- Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  veredas del puente.
- Colocación de asfaltado.
- Sellado de juntas asfálticas.
- Conformación de Lecho de Río
- Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 50\% \text{ P.G.}$  lecho de río.
- Transporte de Piedras de 5" a 10" con volquete.
- Badén
- Excavación para la base del Badén.
- Conformado y compactado de base de  $E=0.30 \text{ m}$  con material granular.
- Plataforma de mampostería de piedra con mortero  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .
- Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en Badén.
- Encofrado y desencofrado.
- Juntas asfálticas  $E=1"$ .
- Impacto Ambiental
- Abandono.

- Limpieza final de obra.

Luego de las partidas anteriores identificamos las partidas que ocasionarían impactos ambientales:

- Campamento Provisional de Obra.
- Movilización y Desmovilización de Equipo Pesado.
- Transporte de Herramientas y Materiales.
- Habilitación de Accesos y Rampas.
- Movimiento de Tierras.
- Corte en roca suelta material suelto conformación lecho de río.
- Corte en roca fija.
- Limpieza, descolmatación y acondicionamiento de cauce.
- Eliminación de material excedente.
- Construcción de canal, puente, dique, badén.
- Encofrado y desencofrado de estructuras.
- Transporte de Piedras de 5" a 10" con volquete.
- Abandono.
- Limpieza final de obra.
- Operación y Mantenimiento de las obras de prevención.

## 6.5 FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

De las partidas descritas anteriormente a continuación procedemos a identificar los impactos ambientales derivados de la introducción de las obras de prevención de daños por desbordes e inundaciones sobre los factores ambientales en Quilmana luego los factores afectados son:

- El aire (calidad, ruido).
- Suelo (contaminación del suelo y su erosión, topografía).
- La flora (pérdida de terrenos para la agricultura).
- Medio socio económico en general.
- Paisaje (visibilidad, componentes singulares).
- Riesgos (salud ocupacional en el trabajo).
- Fauna (pérdida de micro hábitats).
- Agua (Efluentes de agua residual).

## 6.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO

Se define como la acción de un proyecto o las actividades y operaciones que a partir de él se desarrollan, y que se suponen son causales de potenciales impactos ambientales. Para cada estructura planteada se identifican las actividades o partidas a realizar para cada estructura como componente, luego entendiéndose al proyecto como un todo se procede a analizar el total de impactos de todas las actividades o partidas mencionadas.

PROYECTO	ACTIVIDADES
DIQUE PARA ESCOMBRO	Obras preliminares Transporte de Herramientas y Materiales Trazo, Niveles y Replanteo Preliminar Habilitación de Accesos y Rampas Movimiento de Tierras Excavaciones para estructuras Acopio y selección de piedras de 5" a 10" para dique Construcción de dique Eliminación de material excedente Impacto Ambiental Abandono. Limpieza final de obra.
CANAL DE MAMPOSTERIA	Obras preliminares Transporte de Herramientas y Materiales Trazo, Niveles y Replanteo Preliminar Trazo, Niveles y Replanteo Durante el Proceso Habilitación de Accesos y Rampas Movimiento de Tierras Corte en roca suelta material suelto Conformación lecho de río Acarreo de material Construcción de canal de mampostería Encofrado y desencofrado de canal Vaciado de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Eliminación de material excedente



Juntas asfálticas E=1”.

Impacto Ambiental:

Abandono.

Limpieza final de obra.

## PROYECTO

## ACTIVIDADES

### PUENTE

Obras preliminares

Transporte de Herramientas y Materiales

Trazo, Niveles y Replanteo Preliminar

Trazo, Niveles y Replanteo Durante el Proceso

Monumentación de Hitos

Habilitación de Accesos y Rampas

Movimiento de Tierras

Corte en roca suelta material suelto

Relleno de estructuras con material propio

Acarreo de material

Eliminación de material excedente

Concreto  $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2 + 40\% \text{ PM}$  para cimentación

Concreto  $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$  para pilares del puente

Encofrado y desencofrado

Vaciado de losa del puente

Concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  veredas

Colocación de asfalto

Sellado de juntas asfálticas.

### BADEN

Obras preliminares

Transporte de Herramientas y Materiales

Trazo, Niveles y Replanteo Preliminar

Trazo, Niveles y Replanteo Durante el Proceso

Monumentación de Hitos

Habilitación de Accesos y Rampas

Excavación para la base del Badén

Relleno de estructuras con material propio

Acarreo de material

Eliminación de material excedente

Conformación de base de E=0.30 m con material granular  
 Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en Badén.  
 Encofrado y desencofrado  
 Limpieza final de obra.

Cuadro N°18 Identificación de las acciones e impactos del proyecto.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES
<b>ETAPA 1:                      Construcción                      De canal,                      puente, dique,                      badén</b>	Campamento Provisional de Obra.	-Generación de ruido. -Residuos sólidos. -Alteración del paisaje. -Generación de material particulado.
	Movilización y Desmovilización de Equipo Pesado.	-Compactación del suelo. -Generación de emisiones gaseosas. -Generación de ruido. -Generación de material particulado. -Alteración del tráfico en la zona. -Vibraciones mecánicas.
	Transporte de Herramientas y Materiales.	-Generación de ruido. -Salud y seguridad. -Alteración del tráfico en la zona. -Vibraciones mecánicas.
	Habilitación de Accesos y Rampas.	-Generación de material particulado. -Alteración del paisaje.
	Generación de Empleo.	-Generación de Empleo. -Aumento de la capacidad adquisitiva.
	Movimiento de Tierras.	-Generación de ruido. -Residuos sólidos. -Generación de material particulado.

<b>ETAPA 1: Construcción De canal, puente, dique, badén</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Consumo de productos de la zona.</li> <li>-Pérdida de tierras de cultivo.</li> <li>-Pérdida de micro hábitats.</li> <li>-Vibraciones mecánicas.</li> </ul>
	Corte en roca suelta material suelto conformación lecho de río.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Generación de ruido.</li> <li>-Generación de material particulado.</li> <li>-Alteración del paisaje.</li> <li>-Generación de residuos sólidos.</li> </ul>
	Limpieza, y acondicionamiento de cauce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Generación de material particulado.</li> <li>-Residuos sólidos.</li> <li>-Generación de ruido.</li> <li>-Salud y seguridad.</li> </ul>
	Eliminación de material excedente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Generación de ruido.</li> <li>-Generación de material particulado.</li> <li>-Generación de residuos sólidos.</li> <li>-Salud y seguridad.</li> </ul>
	Construcción de canal, puente, dique, badén.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Generación de ruido.</li> <li>-Generación de residuos sólidos.</li> <li>-Alteración del paisaje.</li> <li>- Salud y seguridad.</li> <li>-Generación de material particulado.</li> <li>- Alteración del paisaje.</li> <li>-Alteración del tráfico en la zona.</li> </ul>
	Encofrado y desencofrado de estructuras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Generación de ruido.</li> <li>-Generación de residuos sólidos.</li> <li>-Alteración del paisaje.</li> </ul>

<b>ETAPA 1: Construcción De canal, puente, dique, badén</b>	Transporte de Piedras de 5" a 10" con volquete.	-Generación de ruido. -Generación de residuos sólidos. -Salud y seguridad. -Vibraciones mecánicas.
	Preparación de concreto en obra	-Salud y seguridad. -Generación de material particulado. -Generación de ruido. -Contaminación del suelo.
	Uso de sanitarios	-Generación de efluentes domésticos.
	Generación de tránsito vehicular y peatonal.	-Generación de ruido. -Generación de emisiones gaseosas. -Alteración del tráfico en la zona.
<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>
<b>ETAPA 2: Operación</b>	Uso de las obras.	-Generación de residuos sólidos. -Prevención de desbordes e inundaciones. -Mejora en el tránsito de vehículos.
	Generación de Empleo.	-Mantenimiento de las obras.
	Limpieza y mantenimiento.	-Generación de material particulado.

<b>ETAPA 3: Abandono</b>	Movimiento de maquinarias y equipo pesado.	-Generación de emisiones gaseosas. -Generación de ruido. -Generación de material particulado. -Compactación de suelos. -Vibraciones mecánicas.
	Desmantelamiento y retiro de accesorios y materiales	-Generación de emisiones gaseosas. -Generación de ruido. -Generación de material particulado. -Mejora en el tránsito de vehículos. -Generación de residuos sólidos.
	Uso de sanitarios	-Generación de efluentes domésticos.
	Limpieza del sitio	-Mejoramiento de condiciones.
	Generación de empleo	-Generación de empleo.

Fuente: Elaboración propia.

## 6.7 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Es importante entender como el proyecto afectara al AAHH Unión Quilmana, por ello se identificará el medio y como los impactos repercutirán ya sea en el medio físico, biológico y social.

### 6.7.1 Impacto en el Medio Físico.

- Generación de Ruido.

Los impactos sonoros son de interés durante la etapa de operación y construcción que es donde se genera.



El ruido de una construcción es una fuente importante y mas aun si esta como en este caso cerca de una comunidad como la del asentamiento humano Unión Quilmana, esta importancia es mayor y por tanto sus impactos en aquella población cercana que desarrolla sus actividades sin ninguna relación con las obras de construcción, siendo esta población los residentes de la zona, escolares y trabajadores.

Entre los factores importantes para influenciar los niveles sonoros que pueden impactar potencialmente esta la distancia a la fuente sonora, barreras naturales entre la fuente y la población afectada las condiciones meteorológicas que pueden absorber o reflejar hasta incluso acentuar el ruido, aquí nos referimos a la velocidad y dirección del viento.

Existen dos tipos de emisiones sonoras de interés la primera es el ruido de impacto, cuando el ruido de corta duración y elevada intensidad aquí tenemos por ejemplo las explosiones, fuego de artillería etc.; la segunda es el ruido continuo, el cual es un ruido de mayor duración y menor intensidad como los producidos por la construcción y el tráfico.

El ruido se define como un sonido no deseado en lugar y momento equivocado este sonido indeseable interfiere la conversación y la audición. Esta definición de indeseable implica que tiene un efecto adverso sobre las personas y su medio ambiente, el ruido puede perturbar la fauna y los sistemas ecológicos.

Cuadro N°19 Niveles de ruido.

		Nivel de ruido a 50 pies (15 m), dBA				
		60	70	80	90	
Equipos con motores de combustión interna	Mov. de tierras	Compactadores (rodillos)		██████████		
		Cargadores frontales		██████████		
		Palas		██████████	██████████	
		Tractores		██████████	██████████	██████████
		Camiones			██████████	██████████
	Manejo de materiales	Hormigoneras		██████████	██████████	
		Bombas de hormigon			██████████	
	Fijas	Bombas	██████████			
		Generadores		██████████	██████████	
		Compresores		██████████	██████████	
Equipos diversos	Martillos y perforadores			██████████	██████████	
	Vibrador		██████████	██████████		
	Sierras		██████████	██████████		

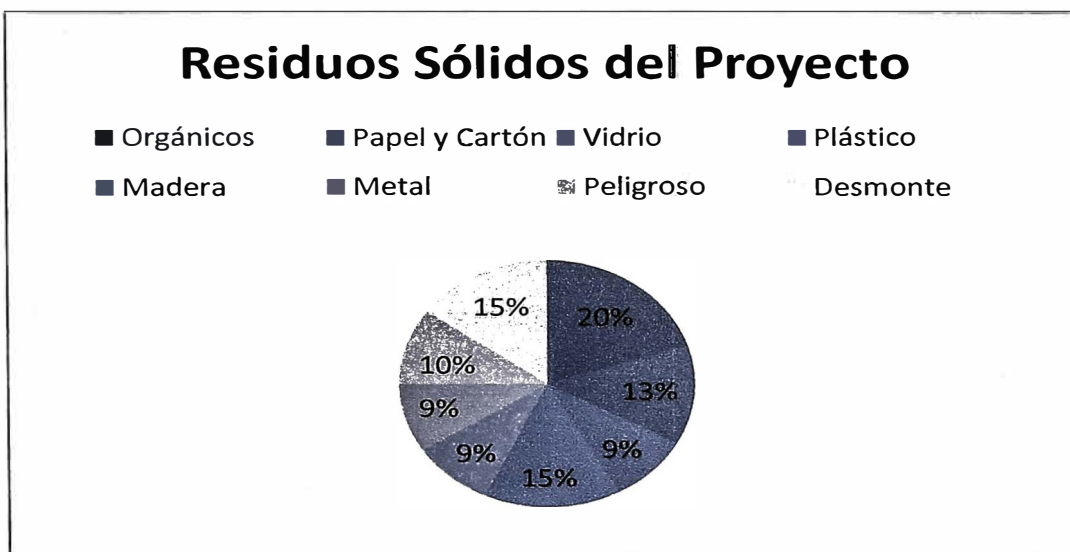
Fuente: (Canter, 1998).

Del cuadro anterior consideramos los efectos de sonido de moderado con una leve tendencia alta de 60 a 90 dB donde la exposición continua por encima de los 85 dB es probable que degrade la audición de la mayoría de personas. Luego El ruido será un impacto negativo y moderado.

- Residuos sólidos.

Se generan 24.3 kg/semana de residuos promedio, en una construcción de los cuales se tiene la siguiente proporción estimada:

Cuadro N°20 Generación Estimada de Residuos Sólidos.



Fuente: Elaboración propia.

De la proporción mostrada en el cuadro adjunto se estima las siguientes cantidades de residuos durante la etapa de construcción.

Cuadro N°21 Cantidad estimada de residuos sólidos.

Tipo de residuos sólidos	Cantidad estimada (Kg/semana)
Orgánicos	136
Papel y cartón	89
Vidrio	61
Plástico	102
Madera	61
Metal	61
Peligroso	68
Desmante	102

Fuente: Elaboración propia.

Los desechos de la construcción presentan un ciclo de vida que consta de las etapas: recolección, separación, almacenamiento, tratamiento en el lugar, transporte y disposición final.

Durante la ejecución de las obras y sus diferentes partidas se generara residuos sólidos propios de la construcción estos residuos podrán ser eliminados totalmente así que si bien represente un impacto negativo será catalogado de leve a moderado ya que sus impactos pueden ser corregidos durante y al final de cada proceso.

- Alteración del Paisaje.

También podemos decir impacto visual: paisajístico está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas. Su valoración depende de tres factores fundamentales:

- Impactos directos, derivados del desarrollo sobre vistas del paisaje, como son la intrusión o la obstrucción, como ejemplo podemos tomar los

encofrados de construcción para realizar las partidas correspondientes a las obras de prevención.

- La reacción de los observadores que pueden ser afectados.
- Impacto sobre la calidad visual, la cual puede variar desde su degradación hasta una mejora de la visión.

Los impactos producidos sobre el paisaje inciden en mayor medida sobre la calidad visual, de lo descrito anteriormente las obras de prevención tendrán notoriedad sobre la calidad visual durante y al termino será parte del paisaje así podemos tomarlo como un impacto negativo de moderado a severo.

- Generación de material particulado.

La principal alteración de la calidad del aire se dará por el incremento de material particulado, el cual se ocasionara principalmente por las obras civiles de excavaciones y cimentaciones, además también se tiene la emisión de gases por la operación de equipos, maquinarias y camiones como fuentes de emisión.

Estos pueden afectar a la población de los asentamientos humanos muy cercana donde se realizan las obras de prevención, pudiendo generar problemas del tipo alérgico, respiratorio y hasta problemas en la vista.

Ahora considerando que estos efectos no serán permanentes ya que solo estará durante la ejecución de la obra y debido a que se dará en las áreas donde se requiera ejecutar solamente los trabajos además de estar distanciado de la población los aportes de material particulado serán mínimos por como se indica los trabajos serán de forma localizada.

Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo y de baja intensidad y efecto indirecto, reversible en el mediano plazo, recuperable en mediano plazo lo que determina un nivel de importancia moderado.

- Compactación del Suelo.

La compactación no tendría una incidencia significativa puesto que no implica la intervención de grandes extensiones de terreno. Solo se compactaran en zonas puntuales y localizadas para la ejecución de las obras de prevención.

Considerándose lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de efecto indirecto, de acumulación simple reversible a largo plazo, recuperable en el mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.

- Generación de Emisiones Gaseosas.

La principal alteración de la calidad del aire se dará por el incremento de material particulado, el cual se ocasionara principalmente por la emisión de gases producto de la operación de equipos, maquinarias y camiones como fuentes de emisión.

Estos pueden afectar a la población de los asentamientos humanos muy cercana donde se realizan las obras de prevención, pudiendo generar problemas del tipo alérgico, respiratorio y hasta problemas en la vista.

Ahora considerando que estos efectos no serán permanentes ya que solo estará durante la ejecución de la obra y debido a que se dará en las áreas donde se requiera ejecutar solamente los trabajos además de estar distanciado de la población los aportes de emisiones gaseosas serán mínimos por como se indica los trabajos serán de forma localizada.

Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo y de baja intensidad y efecto indirecto, reversible en el mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve o compatible.

- Vibraciones Mecánicas.

Según el convenio 148 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el término vibración se describe como toda vibración transmitida al organismo de las personas humanas por estructuras sólidas que además sea nociva para la salud o entrañe cualquier otro tipo de peligro.



Las vibraciones mecánicas producen efectos directos sobre el cuerpo humano, y esto dependerá fundamentalmente de las siguientes características: magnitud, frecuencia, dirección y tiempo de exposición.

La frecuencia nos indica el número de veces que el objeto y/o equipo emisor de las vibraciones vibrará por segundo.

En higiene industrial tienen consideración las vibraciones con frecuencias comprendidas entre 1 y 1500 Hz.

La vibración ocasiona movimientos y desplazamientos relativos en el organismo humano, Si la frecuencia de vibración es inferior a 3 Hz, el cuerpo se mueve como una unidad, y los efectos adversos experimentados van asociados a enfermedades de movimiento. A medida que aumenta la frecuencia de la vibración, varias partes del cuerpo tienden a responder en forma diferencial a las fuerzas fluctuantes.

Así mismo frecuencias comprendidas en el rango de 4 a 12 Hz, harán que las caderas, hombros y partes abdominales comiencen a resonar produciendo una amplificación de la respuesta a la vibración. La dirección de la vibración y la posición de la persona (sentada o parada), tendrán influencia sobre la cantidad, al igual que sobre las frecuencias específicas de la resonancia de estas partes del organismo.

Entre 20 y 30 Hz el cráneo comenzará a resonar, lo que produce un deterioro de la agudeza visual. Una perturbación similar ocurriría entre los 60 y 90 Hz, cuando los globos oculares muestran una tendencia a resonar con las fuerzas vibratorias, (Ideara, España 2014).

Ahora teniendo entendido la incidencia de la frecuencia clasificamos las vibraciones de equipos, maquinarias y demás:

Cuadro N°22 Vibraciones de equipos y Maquinas.

De muy baja frecuencia < 1HZ	Movimiento oscilatorio lento o balanceo en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trenes</li> <li>- Barcos</li> <li>- Plataformas flotantes</li> <li>- Aviones ,etc.</li> </ul>
De baja frecuencia 1-20 HZ	Vibraciones producidas por: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carretillas elevadoras</li> <li>- Excavadoras</li> <li>- Maquinaria y vehículos de obras</li> <li>- Vehículos de transporte urbano</li> <li>- Tractores</li> <li>- Cosechadoras</li> <li>- Otras maquinarias agrícolas</li> </ul>
De alta frecuencia 20-1000 HZ	Maquinas neumáticas y rotatorias: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Martillos picadores neumáticos</li> <li>- Moledoras</li> <li>- Pulidoras</li> <li>- Lijadoras</li> <li>- Motosierras</li> <li>- Cortadoras</li> </ul>

Fuente: (Ideara, España 2014).

Del cuadro anterior vemos que las vibraciones producidas por maquinarias y maquinas neumáticas tales como excavadora, camiones, tractores, martillos neumáticos, cortadoras etc.

Producen efectos directos sobre los operadores de dichos equipos y maquinarias dichos efectos son peligrosos y pueden afectar al personal de manera permanente, por lo tanto será un impacto moderado a alto sobre los trabajadores y operadores de dichos equipos y maquinarias, en cuanto a la población aledaña este impacto tiene un efecto negativo pero muy leve.

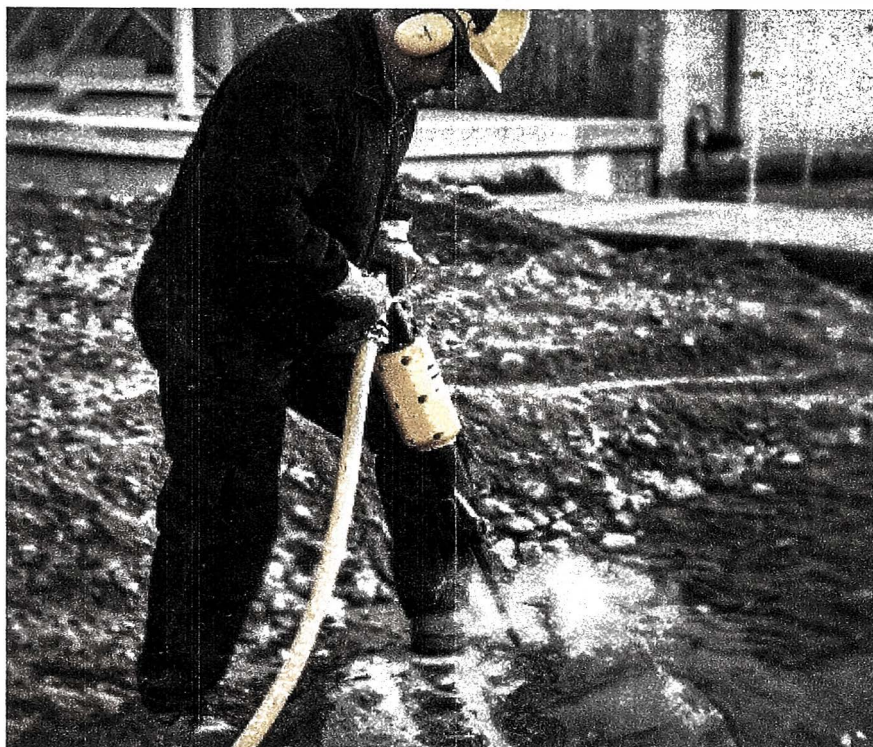


Figura N°31 Vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo.

Fuente: (Ideara, 2014).

De la imagen anterior podemos decir que la vibración mecánica que, cuando se trasmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores en particular problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nervioso o musculares.



Figura N°32 Vibraciones transmitidas al cuerpo entero.

Fuente: (Ideara, 2014).

Para este caso el operador está expuesto a vibración mecánica que se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular lumbalgia y lesiones de la columna vertebral.

- Generación de efluentes domésticos.

Se deben cumplir con no exceder los LMP para los efluentes que generan antes de que sean descargados a la red de alcantarillado o a los cuerpos receptores.

Los efluentes producidos durante la construcción resultan de la combinación de líquidos o desechos, todas estas aguas afectan de algún modo la vida normal, pudiendo generar pérdida de valor de los terrenos aledaños si se presentan malos olores o molestias, así mismo efectos adversos a la salud de la población por inadecuada aplicación de medidas de protección.

Considerando lo anterior el impacto es negativo y de acumulación simple, mitigable, reversible en el mediano plazo lo que determina un nivel de importancia leve o compatible.

- Alteración del Tráfico en la Zona.

Debido a la construcción de las obras de prevención y que estas cruzan las vías de tránsito en Quilmana, el tránsito de maquinarias así como de camiones abasteciendo de materiales a la obra generara tráfico y molestias como ruido, emisión de polvo y gases, además de congestión vehicular ocasionando molestias en el normal desenvolvimiento de la zona.

Dicho esto el impacto se considera negativo y durara desde el inicio hasta el final de los trabajos es por ello que es mitigable y reversible lo que determina un nivel de impacto leve a moderado.

- Contaminación del Suelo.

El posible impacto sobre la calidad del suelo no tendrá incidencia significativa puesto que no implica intervención de grandes extensiones de terreno sino en zonas puntuales y localizadas para la ejecución de las obras de prevención.

Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de acumulación simple, mitigable, reversible en el largo plazo y recuperable en el medio plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.

#### 6.7.2 Impacto en el Medio Biológico

- Pérdida de Tierras de Cultivo.

Debido a las partidas de movimiento de tierras y cimentación de las bases así como de acondicionamiento del cauce del río seco en sectores donde existe presencia de tierras de cultivo las cuales suponen una pérdida creciente de suelos de cultivo, esto es inevitable para la realización de los trabajos.

Luego este impacto es negativo y de carácter moderado, de efecto directo.

- Pérdida de micro hábitats.

Debido a las pérdidas de tierras de cultivo y las obras de prevención en general sobre el medio en que se desarrollaran los trabajos causaran la degradación de la biodiversidad que se entiende como, la diversidad de especies vegetales y animales que viven en ese espacio determinado que es afectado. Dando lugar a la desaparición de algunos hábitats en la zona, se concluye que el impacto es negativo y leve a moderado por las bajas extensiones de terreno comprometidas.

#### 6.7.3 Impacto en el Medio Social.

- Salud y Seguridad.

Todas las actividades del proyecto son susceptibles de constituir un peligro potencial e involucrar algún evento fortuito que suponga daño sobre la salud humana y seguridad de los trabajadores y población en general, referidos a los accidentes ocupacionales.

Cabe mencionar que la empresa que ejecute las obras de prevención deberá contar con una política de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente para prevenir los posibles accidentes ocupacionales en la empresa. Desacuerdo a los



argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de efecto directo, de carácter moderado, de acumulación simple lo que determina un nivel de importancia leve.

- Generación de Empleo.

Las actividades a ejecutarse generarían impactos positivos sobre el mejoramiento de los bienes y servicios de las localidades del área de influencia del proyecto, debido a que los trabajadores foráneos requerirán servicios de alimentación (restaurantes y/o puestos de comida ambulante), compra de productos golosinarios así como bebidas etc. Lo que contribuirá positivamente en la economía local.

De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de efecto directo, de carácter mediano, de acumulación simple.

- Aumento de la capacidad adquisitiva.

La construcción de las obras de prevención generara nuevos puestos de trabajo ya sea como mano de obra para la construcción o negocios locales que atenderán las necesidades generadas por el proyecto. Esto beneficiara a la PEA desempleada de Quilmana e incrementar sus ingresos generando bienestar económico en los pobladores que laboren en el proyecto.

De lo anterior el impacto es positivo y de efecto directo.

- Consumo de Productos de la Zona.

Los trabajadores que participen en el proyecto consumirán productos del valle agrícola de Quilmana cultivos de frutas como vid, manzana, plátano, mango, cítricos, entre otros. Además de consumir en los negocios locales cercanos a la obra como tiendas.

De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de efecto directo.

- Mejora en el Tránsito de Vehículos.

Con la finalización y operación de las obras de prevención se mejorara el tránsito vehicular de manera fluida y continua así ocurran eventos como el fenómeno del niño que en otros años ocasionaron malestar como desvíos y cierres por estar afectada las vías de acceso a Quilmana.

Finalmente se considera esto como un impacto positivo.

- Prevención de Desbordes e Inundaciones.

Con la finalización de las obras de prevención se estarán tomando las medidas de prevención adecuadas para prevenir huaycos por desbordes e inundación que han ocurrido en esta zona, debido a que el cauce natural del río seco se veía superado con las lluvias debido al fenómeno del niño, esto ocasionaba daños en casas y tierras de cultivo así como la crianza de animales que se da en las zonas cercanas intervenidas.

Esto implica un impacto positivo para la población y de carácter alto.

## 6.8 VALORACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Para la valoración y evaluación se han escogido 2 métodos la Matriz Leopold y la Matriz Causa-Efecto en ambos casos previamente se identificaron los impactos y los factores ambientales que estos afectaban todo esto a partir de las partidas realizadas en el proyecto de obras de prevención tratados en este capítulo evaluación de impactos ambientales.

### 6.8.1 Matriz Leopold

Utilizaremos el método de matriz interactiva desarrollado por Leopold. Esta matriz toma una lista de acciones y elementos ambientales, al usar esta matriz se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. De tal manera que cuando se prevé un impacto, la matriz aparece

marcada con una línea diagonal en su correspondiente casilla de esa interacción.

Entonces entendiendo este método como un cuadro de doble entrada- matriz en donde se ubican como filas a los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y puedan ser causa de los posibles impactos.

Como segundo paso en la matriz Leopold es describir la interacción en términos de magnitud e importancia, (Canter, 1998).

-Magnitud, cada cuadrícula de interacción se dividirá en diagonal donde el triángulo superior representa la magnitud M precedido del signo + o - , dependiendo de si el impacto es positivo o negativo en una escala del 1 al 3 donde el 1 es el valor mínimo y 3 a la máxima alteración.

La magnitud entonces expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado. Hace referencia a la trascendencia y medida del efecto.

Magnitud			M (+/-) I
Positivo	Negativo	Consideración	Importancia
+3	-3	Máximo	3: Alta
+2	-2	Medio	2: Media
+1	-1	Mínimo	1: Baja

Cuadro N°23 Valoración de impactos a partir de la Magnitud e Importancia.

Fuente: Elaboración propia.

-Importancia, en el triángulo inferior situamos la importancia, I, y sus valores están entre 1 y 3. La importancia nos proporciona el peso relativo del efecto

potencial y refleja la relevancia de sí mismo, así como la extensión del entorno afectado.

Luego la suma por filas nos indica las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y por tanto, su fragilidad ante el proyecto. Por otro lado la suma de columnas nos dará una valoración relativa del efecto que produce cada acción en el medio y por tanto su agresividad. Finalmente la matriz se convierte en un resumen, (Canter, 1998).

### 6.8.2 Matriz Causa-Efecto

Es una matriz simple que muestra las acciones del proyecto en un eje y los factores ambientales pertinentes en el otro eje de dicha matriz, donde una acción determinada provocará un cambio en un factor ambiental, este se anota en el punto de intersección de la matriz y se describe en consideraciones de importancia y magnitud.

Este método nos plantea un método cualitativo, valioso para determinar las diversas alternativas de un proyecto, durante la preparación de esta matriz se siguen una serie de pasos genéricos, (Conesa, 2010).

### 6.8.3 ELABORACIÓN DE LA MATRIZ CAUSA-EFECTO

Procedemos a las metodologías planteadas para la correcta y adecuada valoración de impactos para ello del cuadro N° 14 identificación de las acciones del proyecto donde se identifican los aspectos ambientales impactados a partir de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, siendo los impactos un total de 69 identificados en todas las etapas comprendidas del proyecto de las obras de prevención.

Debido a que estos aspectos ambientales necesitamos clasificarlo y para ello se obtendrá el siguiente cuadro N° 20 inventario de impactos ambientales, donde veremos la denominación del impacto y el medio al que afecta, pudiendo ser estos medios social, agua, aire, suelo, paisaje, aire, suelo, flora, etc. para el caso del proyecto, además se considera los impactos mas representativos así como

las veces que estos intervienen en el proyecto, para luego calcular sus respectivas frecuencias absoluta y ponderada.

Además se inserta valores de la ponderación de los factores ambientales del cuadro N° 2 que interactúan con los impactos del cuadro N° 20; de dicho cuadro se procede los análisis para elaborar el cuadro N° 24 Valoración de impactos ambientales, el cuadro N° 20 elaborado en función a las partidas y medios que esta afecta según la frecuencia en que inciden en cada partida, así mismo de este se obtendrán gráficas de frecuencias simple, absoluta ponderada.



Cuadro N°24 Inventario de Impactos Ambientales, Fuente: Elaboración propia.

Ítem	Tipo de Impacto	Código	Cantidad	Frecuencia Absoluta	Medio afectado	Ponderación	Frecuencia Ponderada	F. Relativa Ponderada
1	Generación de ruido	IA 1	13	0.21	Aire	60	12.79	0.26
2	Residuos sólidos	IA 2	9	0.15	Suelo	60	8.85	0.18
3	Alteración del paisaje	IA 3	4	0.07	Paisaje	20	1.31	0.03
4	Generación de material particulado	IA 4	11	0.18	Aire	60	10.82	0.22
5	Generación de emisiones gaseosas	IA 5	4	0.07	Aire	60	3.93	0.08
6	Alteración del tráfico de la zona	IA 6	3	0.05	Social	20	0.98	0.02
7	Vibraciones mecánicas	IA 7	5	0.08	Social	20	1.64	0.03
8	Salud y seguridad	IA 8	5	0.08	Social	20	1.64	0.03
9	Pérdida de tierras de cultivo	IA 9	1	0.02	Flora	60	0.98	0.02
10	Pérdida de micro hábitats	IA 10	1	0.02	Fauna	60	0.98	0.02
11	Generación de efluentes domésticos	IA 11	2	0.03	Agua	60	1.97	0.04
12	Prevención de desbordes e inundaciones	IA 12	1	0.02	Social	50	0.82	0.02
13	Generación de empleo	IA 13	2	0.03	Social	50	1.64	0.03
Total impactos			61	1.00		600	48.35	

De la tabla anterior se desprenden los siguientes puntos a tener en cuenta, obtenemos dos frecuencias, la primera frecuencia absoluta donde se especifica el número de veces que aparece un valor para este caso ese valor sería los tipos de impactos identificados, según el medio afectado donde la suma de frecuencias absolutas es igual al número total de datos para este caso 61 impactos tomados en cuenta.

La segunda frecuencia corresponde a la frecuencia ponderada la cual obtenemos al multiplicar los valores de cantidad de veces que se repite un impacto con la ponderación utilizada sobre los medios afectados, lo que nos permite evaluar en función al factor ambiente que están afectando, cabe resaltar que estos valores son obtenidos del Cuadro N°20.

La distribución de frecuencias son tablas en que se dispone las variables en filas para nuestro caso los tipos de impacto son las variables a utilizar y en las filas se disponen el número de ocurrencias para cada valor.

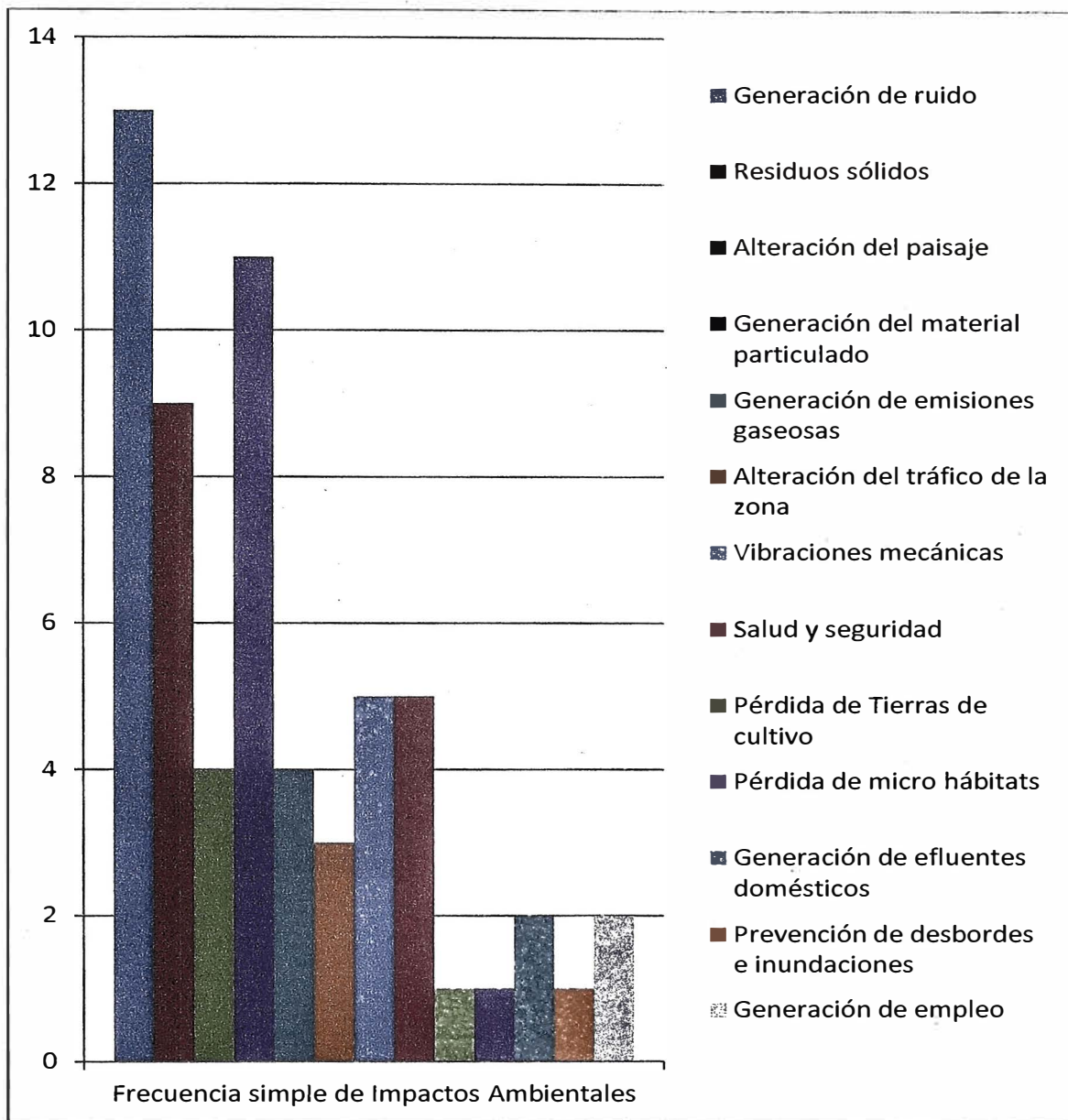


Figura N°33 Frecuencia simple de los impactos ambientales.

Fuente: Elaboración propia.

La finalidad de esta gráfica es mostrar los impactos ambientales que ocurren en el proyecto para facilitar la obtención de información de los datos que se muestran y son utilizados en la matriz causa-efecto para fines de valoración y evaluación del proyecto.

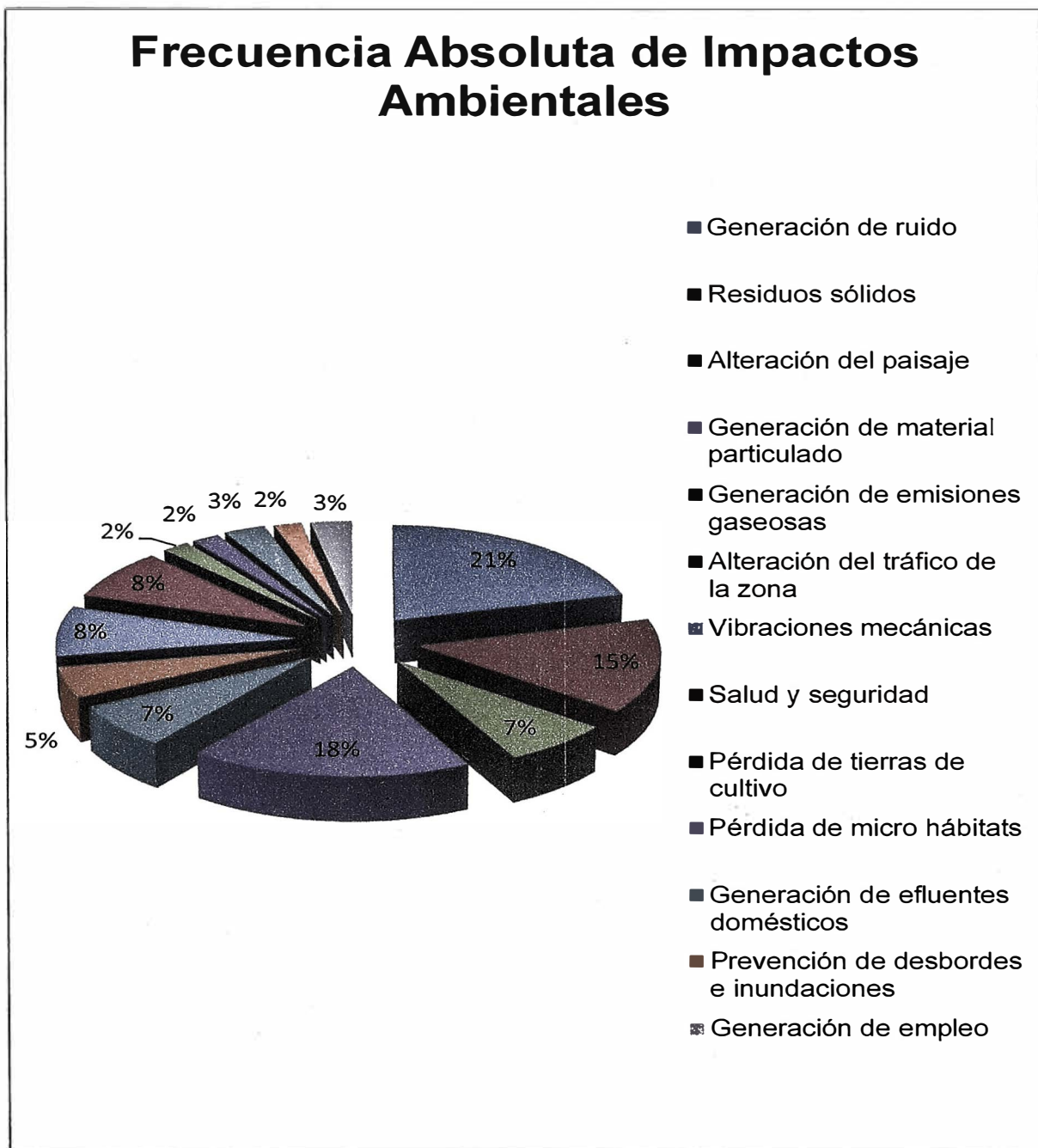


Figura N°34 Frecuencia absoluta de IA.

Fuente: Elaboración propia

En esta gráfica se muestra la incidencia de cada impacto ambiental respecto del proyecto en porcentajes para una mejor comparación de aquí se puede decir que la generación de ruido y la generación de material particulado que afectan al aire son los impactos mas influyentes en este medio así mismo la generación de residuos sólidos afecta en buen porcentaje al suelo respecto al total de impactos.

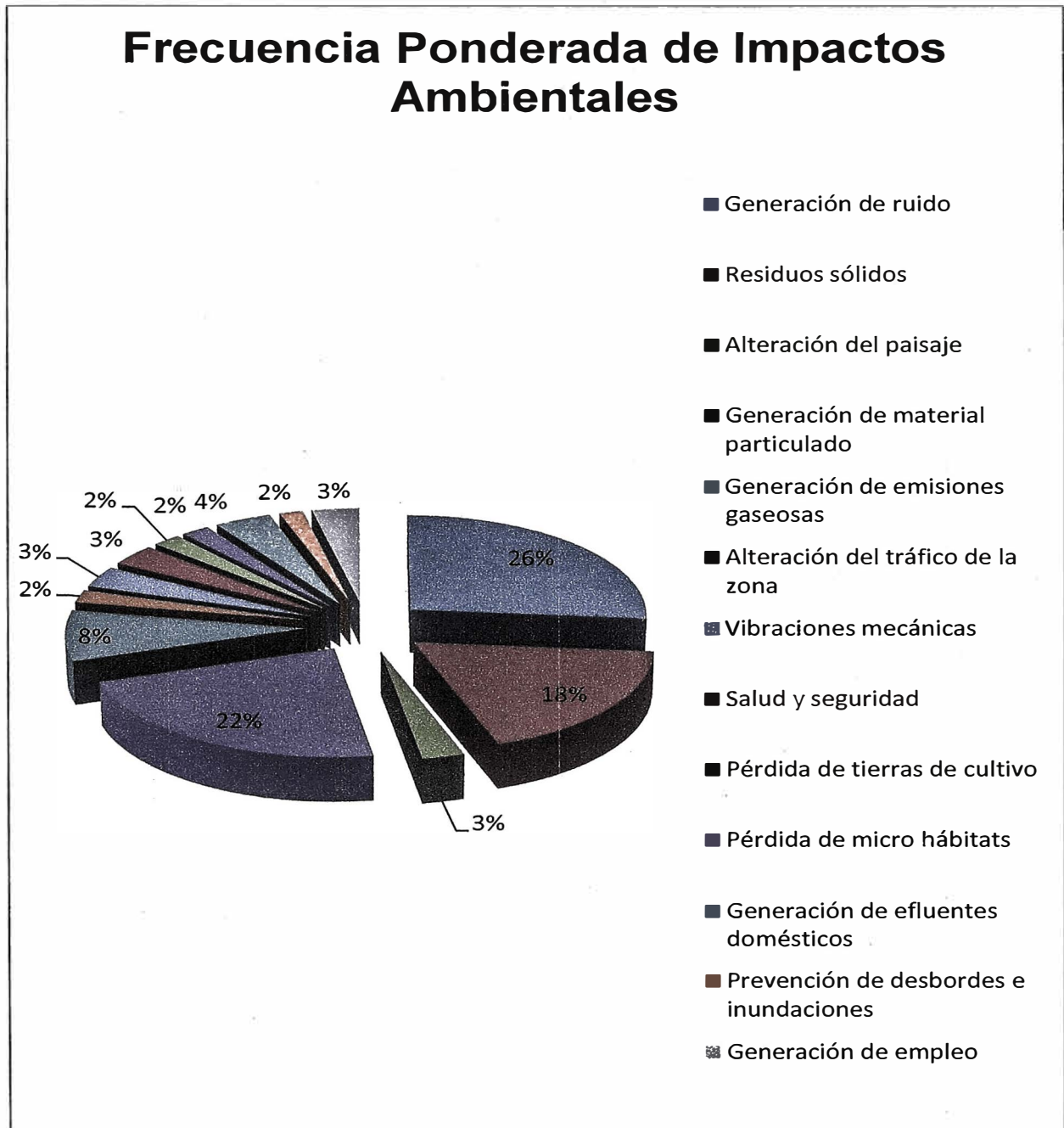


Figura N°35 Frecuencia ponderada de IA.

Fuente: Elaboración propia

Para obtener este gráfico se utilizan los valores del cuadro N°20 y este a su vez obtenido del cuadro N°2 ponderación de los factores ambientales respecto a la frecuencia simple, donde el valor de las unidades de importancia es asignado respecto al medio afectado de esta manera obtenemos la frecuencia ponderada que nos cuantifica los factores de importancia respecto a los impactos ambientales del proyecto.



#### 6.8.4 Valoración de Impactos

Se realiza la cuantificación sobre los factores mas impactantes o aquellos que tengan mayor incidencia, una vez establecidas las acciones mas importantes así como los elementos mas afectados, procederemos a establecer las medidas para su cuantificación y posterior valoración, nótese que se tiene criterios y pesos diferentes para cada variable utilizada.

Luego las acciones seleccionadas son:

- Campamento provisional de obra.
- Movilización y desmovilización de equipos.
- Transporte de herramientas y materiales.
- Movimiento de tierras.
- Corte en roca suelta material suelto, y conformación de lecho de río.
- Construcción de muro de concreto.
- Generación de tránsito vehicular y peatonal.

El grado de manifestación del impacto se determinara a partir de las medidas de importancia y magnitud para cada unidad de análisis. La estimación se efectúa por la escala, en este caso se ajustara a los valores de 1 a 3, según los rangos expresados en el siguiente cuadro.

Cuadro N°25 Clasificación de Impactos.

Clasificación de Impactos			
Carácter (C)	Negativo (-1)	Neutro (0)	Positivo (1)
Perturbación (P)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia (O)	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco probable(1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración (D)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
Total	18	12	6

Fuente: (Espinoza, 2002).

Cuadro N°26 Valoración de Impactos.

Impacto Total= C X (P+I+O+E+D+R)	
Negativo (-)	
	Rango
Severo	$\geq (-) 15$
Moderado	$(-) 15 \geq (-) 9$
Compatible	$\leq (-9)$
Positivo (+)	
Alto	$\geq (+) 15$
Mediano	$(+) 15 \geq (+) 9$
Bajo	$\leq (+9)$

Fuente: (Espinoza, 2002).

Del Cuadro N°21 Clasificación de Impactos y la fórmula de Impacto total descrita anteriormente, procedemos a nuestra evaluación para cada impacto.

De la fórmula de Impacto Total C representa el carácter negativo o positivo del impacto a evaluar según corresponda.

Del cuadro N°20, cuadro N°21 y cuadro N°22 procedemos a valorar los impactos ambientales identificados previamente en el Cuadro N°20, obteniendo el Cuadro N°24 correspondiente a la valoración de impactos ambientales.

De igual manera a continuación se relacionan, de forma mas pormenorizada, los principales efectos identificados sobre el medio ambiente estos son:

- Campamento provisional de obra.
- Movilización y desmovilización de equipos.
- Transporte de herramientas y materiales.
- Movimiento de tierras.
- Corte en roca suelta material suelto, y conformación de lecho de río.
- Construcción de muro de concreto.
- Generación de tránsito vehicular y peatonal.

Se utilizara estas acciones del proyecto para elaborar la matriz causa-efecto  
En el cuadro N° 23.

Cuadro N°27 Matriz Causa-Efecto para Acciones del proyecto

Sistema Ambiental	Factor Ambiental	Acciones del Proyecto (AP)							
		Campamento provisional	Movilización y desmovilización de equipos	Transporte de herramientas y materiales	Movimiento de tierras	Corte y conformación de lecho de río	Construcción de canal, puente, badén y dique	Generación de tránsito	Valor Absoluto
Medio Social	Economía	1	1	2	1	1	2	2	10
	Riesgos	1	2	2	1	1	1	1	9
Medio Físico	Agua	1	1	1	1	1	1	1	7
	Aire	2	3	2	3	2	1	2	15
	Suelo	2	2	2	2	2	2	1	13
	Paisaje	3	2	2	1	1	3	1	13
Medio Biológico	Fauna	1	1	1	2	1	1	1	8
	Flora	1	1	1	2	1	1	1	8
Número de Impactos por AP		12	13	13	13	10	12	10	83
Número de Impactos Totales por AP		83							

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°28 Valoración de Impactos Ambientales, Fuente: Elaboración propia.

N°	Tipo de Impacto	Cód.	Carácter (C)	Perturbación (P)	Importancia (I)	Ocurrencia (O)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Valor
1	Generación de ruido	IA 1	-1	2	3	2	1	1	2	-11
2	Residuos sólidos	IA 2	-1	2	2	3	2	2	2	-13
3	Alteración del paisaje	IA 3	-1	3	2	3	2	3	3	-16
4	Generación de material particulado	IA 4	-1	2	2	2	1	1	2	-10
5	Generación de emisiones gaseosas	IA 5	-1	1	1	1	1	1	2	-7
6	Alteración del tráfico de la zona	IA 6	-1	2	3	2	2	1	2	-12
7	Vibraciones mecánicas	IA 7	-1	1	1	2	2	1	2	-9
8	Salud y seguridad	IA 8	-1	2	2	2	2	3	2	-13
9	Pérdida de tierras cultivo	IA 9	-1	2	2	1	1	3	3	-12
10	Pérdida de micro hábitats	IA 10	-1	2	1	1	1	3	3	-11
11	Generación de efluentes domésticos	IA 11	-1	1	1	1	1	1	1	-6
12	Prevención de desbordes e inundaciones	IA 12	1	3	3	2	2	3	3	16
13	Generación de empleo	IA 13	1	3	3	2	2	2	2	14

Cuadro N°28 Valoración de Impactos Ambientales, Fuente: Elaboración propia.

N°	Tipo de Impacto	Cód.	Carácter (C)	Perturbación (P)	Importancia (I)	Ocurrencia (O)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Valor
1	Generación de ruido	IA 1	-1	2	3	2	1	1	2	-11
2	Residuos sólidos	IA 2	-1	2	2	3	2	2	2	-13
3	Alteración del paisaje	IA 3	-1	3	2	3	2	3	3	-16
4	Generación de material particulado	IA 4	-1	2	2	2	1	1	2	-10
5	Generación de emisiones gaseosas	IA 5	-1	1	1	1	1	1	2	-7
6	Alteración del tráfico de la zona	IA 6	-1	2	3	2	2	1	2	-12
7	Vibraciones mecánicas	IA 7	-1	1	1	2	2	1	2	-9
8	Salud y seguridad	IA 8	-1	2	2	2	2	3	2	-13
9	Pérdida de tierras cultivo	IA 9	-1	2	2	1	1	3	3	-12
10	Pérdida de micro hábitats	IA 10	-1	2	1	1	1	3	3	-11
11	Generación de efluentes domésticos	IA 11	-1	1	1	1	1	1	1	-6
12	Prevención de desbordes e inundaciones	IA 12	1	3	3	2	2	3	3	16
13	Generación de empleo	IA 13	1	3	3	2	2	2	2	14



Del cuadro N°23 elaboramos en función a la valoración de las acciones del proyecto sobre las incidencias del Factor Ambiental, en porcentajes para ello se elabora el siguiente gráfico.

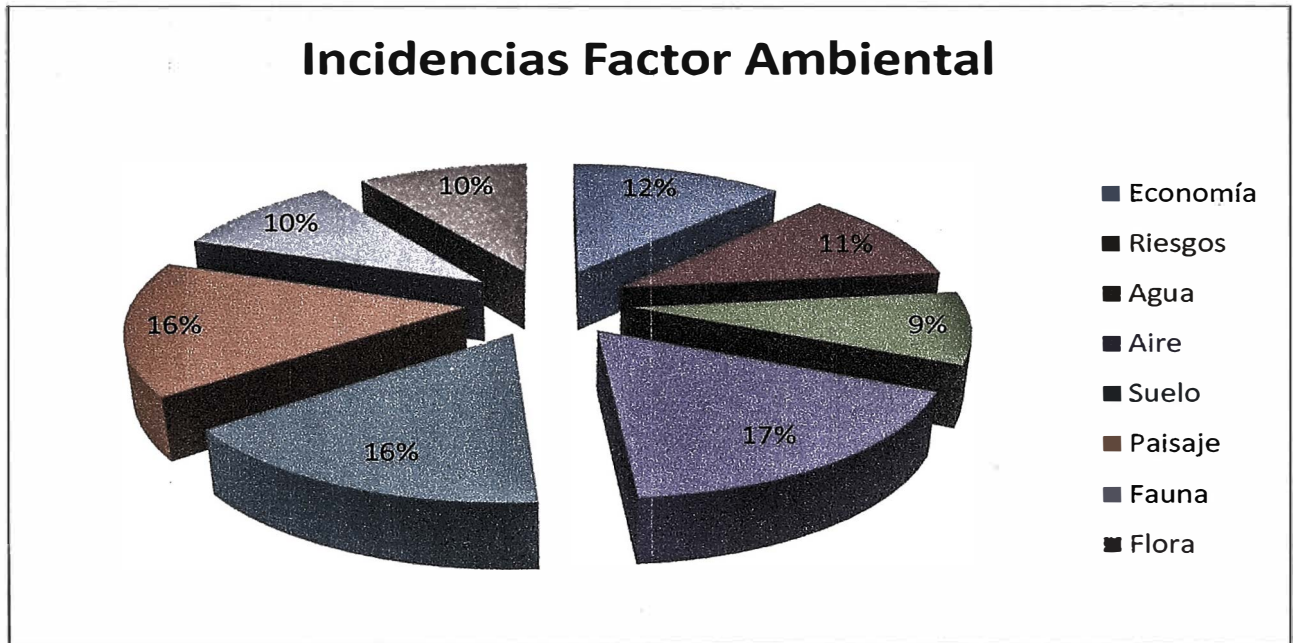


Figura N°36 Incidencias sobre el Factor Ambiental

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.8.5 Matriz de Importancia del Proyecto

A continuación se procede a interactuar la matriz causa efecto de las acciones del proyecto obtenidas del cuadro N° 23 con el cuadro N°24 ponderaciones de los factores ambientales, donde será considerado las unidades de importancia (UIP), así se obtiene el cuadro N° 25 que será una matriz causa efecto, donde se dispone en las filas los factores ambientales mientras que en las columnas se consideran los valores de las acciones del proyecto ponderándolo con las unidades de importancia, previamente afectadas por los valores del cuadro N°24.

Finalmente a partir de lo mencionado obtendremos la matriz causa efecto de importancia para el proyecto con valores cuantificados cuadro N° 25 que nos permitirá entender la dimensión en que se afecta a cada factor ambiental, entendiendo que puede ser positivo o negativo esto dependerá de si el impacto que lo afecta es de carácter positivo o negativo es por ello que el signo ayudara a entender mejor la interpretación.

Cuadro N°29 Matriz de Importancia de las acciones del Proyecto.

Sistema Ambiental	Factor Ambiental	UIP	Acciones del Proyecto (AP)								
			Campamento provisional	Movilización y desmovilización de equipos	Transporte de herramientas y materiales	Movimiento de tierras	Corte y conformación de lecho de río	Construcción de canal, puente, badén y dique	Generación de tránsito	Valor Absoluto	Valor Relativo
Medio Social	Economía	50	14	14	28	14	14	28	28	140	17.95
	Riesgos	20	-13	-26	-26	-13	-13	-13	-13	-117	-6
Medio Físico	Agua	60	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-42	-6.46
	Aire	60	-22	-33	-22	-33	-22	-11	-22	-165	-25.38
	Suelo	60	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-13	-169	-26
	Paisaje	20	-48	-32	-32	-16	-16	-48	-16	-208	-10.67
	Fauna	60	-11	-11	-11	-22	-11	-11	-11	-88	-13.54
	Flora	60	-12	-12	-12	-24	-12	-12	-12	-96	-14.77
Valor Ambiente		390									
Valor Absoluto del aspecto ambiental			-124	-132	-107	-126	-92	-99	-65		

Fuente: Elaboración Propia.

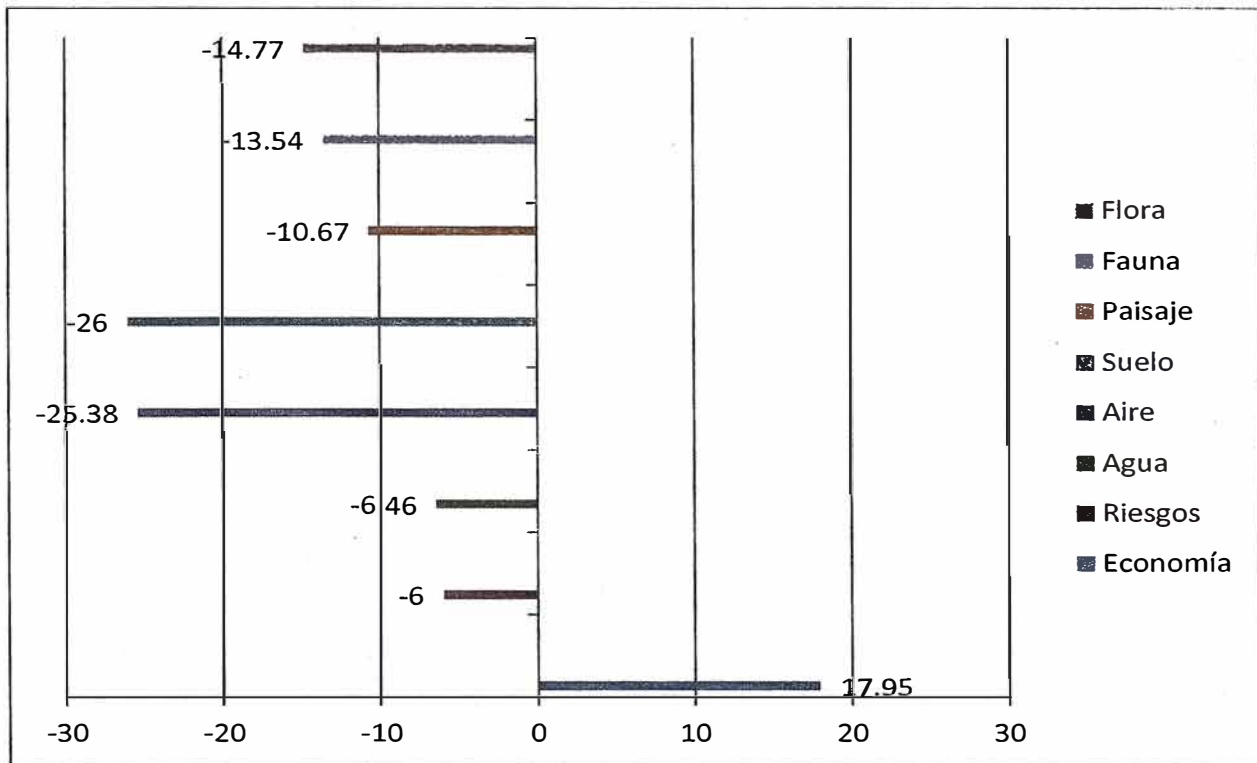


Figura N°37 Valor relativo de la afectación de los impactos según factores ambientales.

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de impactos: Finalmente después de evaluar los impactos negativos y positivos en los cuadros anteriores N° 23, 24 y 25 procedemos a evaluarlos de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro N°26 Valoración de Impactos.

Impacto Total= C X (P+I+O+E+D+R)	
Negativo (-)	Rango
Severo	≥ (-) 15
Moderado	(-) 15 ≥ (-) 9
Compatible	≤ (-9)
Positivo (+)	
Alto	≥ (+) 15
Mediano	(+) 15 ≥ (+) 9
Bajo	≤ (+9)

Fuente: (Espinoza, 2002).

Cuadro N° 30 Valoración de los Impactos Ambientales.

N	Tipo de Impacto	Cód.	Valor	Impacto	Carácter
1	Generación de ruido	IA 1	-11	Negativo	Moderado
2	Residuos sólidos	IA 2	-13	Negativo	Moderado
3	Alteración del paisaje	IA 3	-16	Negativo	Severo
4	Generación de material particulado	IA 4	-10	Negativo	Moderado
5	Generación de emisiones gaseosas	IA 5	-7	Negativo	Compatible
6	Alteración del tráfico de la zona	IA 6	-12	Negativo	Moderado
7	Vibraciones mecánicas	IA 7	-9	Negativo	Moderado
8	Salud y seguridad	IA 8	-13	Negativo	Moderado
9	Pérdida de tierras cultivo	IA 9	-12	Negativo	Moderado
10	Pérdida de micro hábitats	IA 10	-11	Negativo	Moderado
11	Generación de efluentes domésticos	IA 11	-6	Negativo	Compatible
12	Prevención de desbordes e inundaciones	IA 12	16	Positivo	Alto
13	Generación de empleo	IA 13	14	Positivo	Mediano

Fuente: Elaboración propia.

De esta tabla podemos concluir que el 69% son moderados y además negativos, un 8% es severo un 15% compatible y finalmente un 8% alto; vemos que los impactos negativos son mayores que los impactos positivos.

Finalmente de la matriz causa efecto del cuadro N° 25 matriz de importancia de impactos ambientales concluimos del valor relativo que los factores ambientales mas impactados son el suelo – 26 y el aire -25.38 estos vendrían a ser impactos negativos mientras el impacto positivo seria en el factor ambiental de la economía con un valor relativo de 17.95.



Cuadro N° 31 Matriz interactiva de Leopold

Factores Ambientales		Características físicas y químicas						Condiciones Biológicas				Condiciones Socioeconómicas			TOTAL		
		AGUA		AIRE		SUELO		GEODINAMICA		FAUNA		FLORA	Estéticos de interés humano				
		Calidad	Calidad	Ruido	Residuos sólidos	Compactación de suelos	Erosión del suelo	Inundaciones	Pérdida de micro hábitats	Especies silvestres	Afectación de vegetación	Pérdida de tierras de cultivo	Alteración del Paisaje	Valorización de los terrenos		Fomento de empleo	Aparición de negocios
CONSTRUCCIÓN	Campamento provisional	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1		+1 1			-1 1	-1 1	-2 1	+1 1	+2 1	+1 1	-3 11	
	Moviliz. y desmov. de equipos	-2 1	-2 1	-1 1	-2 1		+1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1		+1 1	+1 1	-9 12	
	Movimiento de tierras	-3 1	-3 1	-3 1	-1 1	-1 1	+2 1	-2 1	-2 1	-3 1	-2 1	-2 1		+2 1	+1 1	-17 13	
	Construcción de canal, puente, dique y badén	-1 1	-2 1	-2 1	-1 1	-1 1	+3 1	-1 1	-1 1	-1 1	-2 1	-2 1		+3 1	+1 1	-7 13	
	Generación de tránsito	-1 1	-1 1	-2 1			-1 1	-1 1	-1 1			-1 1				-8 7	
OPERACIÓN	Operación de las obras de prevención	-1 1		-1 1	-1 1		-1 1	+3 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-3 1	+2 1	+1 1	+1 1	-4 14
ABANDONO	Desmantelamiento y retiro de equipos.		-1 1	-1 1	-1 1		-1 1					-1 1		+1 1		-4 6	
EVALUACIÓN DE FACTORES		-2 2	-9 6	-12 7	-9 6	-5 4	-4 4	9 6	-6 5	-6 5	-7 5	-7 5	-12 7	3 2	10 6	5 5	

Fuente: Elaboración propia.



Del cuadro anterior podemos decir lo siguiente la actividad del proyecto que mas afecta a los factores ambientales es el movimiento de tierras durante la construcción de las obras de prevención.

Así mismo los factores ambientales mas impactados son el aire por el ruido ocasionado así como la alteración del paisaje, seguido de los residuos sólidos que afectan al suelo de igual forma la calidad del aire se ve afectada, estos vendrían a ser los impactos negativos mas incidentes.

Por otra parte se tiene como impactos positivos sobre los factores ambientales el fomento de empleo como la prevención de inundaciones.

## **CAPÍTULO VII. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Este Plan tiene como objetivo establecer medidas y lineamientos para mitigar y/o eliminar los impactos ambientales analizados en el capítulo 6. Evaluación de Impacto Ambiental; esto lo logrará con los siguientes programas y subprogramas:

### **7.1 PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN**

Este plan detalla las medidas, procedimientos y diseños específicos para cada instalación y frente de obra. Las medidas de mitigación contemplan los trabajos correspondientes a la preparación y acondicionamiento de las áreas e instalaciones y operación de las mismas. Las medidas se detallan para cada uno de los siguientes subprogramas:

### **7.2 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El presente programa de manejo de residuos sólidos señala las responsabilidades y describe las acciones con respecto al manejo de los residuos sólidos en el ámbito de todas las áreas y actividades del proyecto, tomando en cuenta los aspectos relativos a la generación, clasificación, recolección, almacenamiento, transporte, reciclaje y disposición final de los residuos.

Todos los residuos generados por causa del proyecto serán recolectados diferenciadamente según sea su naturaleza, evitándose el contacto entre los residuos no peligrosos (domésticos e industriales) y los residuos peligrosos.

Todos los residuos serán dispuestos en forma sanitaria en lugares especialmente habilitados para cumplir con las exigencias normativas y la protección del ambiente y la salud humana.

## **OBJETIVOS**

El objetivo de este plan es gestionar adecuadamente los residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos que se generarán en la construcción, operación y cierre del proyecto.

## MARCO NORMATIVO

Para un adecuado manejo de los residuos sólidos, todas las actividades están enmarcadas en la legislación vigente, como son:

- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N° 057-2004-PCM Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.

## ALCANCE

Aplica a todo el personal propio, contratista y subcontratista que labore en el presente proyecto. Además este proyecto se aplicará durante todas las fases del proyecto; construcción, operación y cierre de proyecto.

## DESARROLLO DEL PLAN

### Clasificación de Residuos Sólidos

Los residuos generados se han agrupados de acuerdo a sus características y forma de manejo en los siguientes tipos:

#### a) Residuos No peligrosos:

Los residuos no peligrosos o comunes están constituidos por los residuos orgánicos e inorgánicos y que se sub-clasifican a su vez en:

- Residuos Comunes Orgánicos: restos de alimentos procedentes de los comedores y del consumo de alimentos de los trabajadores; así como de las instalaciones dentro del proyecto en donde se cocine. Adicionalmente también se encuentran los residuos vegetales procedentes del mantenimiento y la limpieza de áreas verdes.

- Residuos Comunes Inorgánicos: estos residuos son principalmente el papel, cartón, envases de vidrio, metal o plástico para insumos no peligrosos, madera sin aditivos, otros elementos que no hayan sido contaminados con productos peligrosos (sustancias químicas y combustibles). Se incluye también los residuos industriales no peligrosos y los residuos comunes no patógenos provenientes de los tópicos médicos.

b) Residuos Peligrosos:




Los residuos industriales peligrosos son aquellos que, debido a sus características físicas, químicas y/o toxicológicas, representan un riesgo de daño inmediato y/o potencial para la salud de las personas y el ambiente, presentan una o más de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad.

CÓDIGO DE COLORES

Los residuos descritos se proceden a almacenar, según las siguientes disposiciones de la norma técnica peruana NTP 900.058 mostrada en el cuadro siguiente.

Cuadro N°32 Almacenamiento de residuos.

Residuo	Tipo de residuo	Contenedor	Ejemplos
No peligroso	Orgánico	Marrón 	Residuos de comida, jardinería o similares.
	Vidrio	Verde 	Botellas, vasos, envases, materiales de vidrios rotos, etc.
	Metales	Amarillo 	Chatarra de hierro, acero y bronce, chapas, vigas, barras, latas, pernos, clavos, etc.

	Papel y cartón	Azul 	Envolturas, periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, sobres, fotocopias, caja de cartón, etc.
	Plástico	Blanco 	Tubos PVC, envases de alimentos, vasos, platos y cubiertos descartables, botellas, empaques, bolsas.
Peligroso	Peligroso	Rojo 	Pilas, batería, grasas, paños y trapos contaminados con pintura, combustible u otra sustancia química, filtros de aceites y aire, aerosoles, recipientes contaminados, solventes, aceites usados, combustible contaminado, residuos médicos, etc.

Fuente: Norma Técnica Peruana – NTP 900.058

Las características de los recipientes a utilizar, de acuerdo a la clasificación de residuos establecida, se detalla a continuación:

a) Envases para residuos no peligrosos - orgánicos

Se utilizarán contenedores de color marrón, con tapa. La tapa es necesaria como medida de protección contra los mosquitos, roedores y cualquier otro vector. Adicionalmente, los cilindros contarán con bolsas plásticas en su interior, para facilitar su posterior recolección y traslado, éstas bolsa deberán estar rotulados indicando el tipo de residuo que contiene. Se encontrarán ubicados dentro de cada área donde haya actividad y cada 200 metros en los caminos comunes. Estos recipientes estarán techados para evitar que el agua de lluvia se filtre.

b) Envases para residuos no peligrosos - inorgánicos

Los colores están descritos en el cuadro anterior, estos recipientes deben de contar con tapa como medida de protección contra los mosquitos, roedores y



cualquier otro vector. Adicionalmente, los cilindros contarán con bolsas plásticas en su interior, para facilitar su posterior recolección y traslado, éstas bolsa deberán estar rotulados indicando el tipo de residuo que contiene. Se encontrarán ubicados dentro de cada área donde haya actividad y cada 200 metros en los caminos comunes. Estos recipientes estarán techados para evitar que el agua de lluvia se filtre.

### c) Envases para residuos peligrosos

Los residuos industriales peligrosos deben ser puestos en contenedores metálicos de color azul, que contengan bolsas plásticas en su interior, para facilitar su posterior recolección, éstas bolsa deberán estar rotulados indicando el tipo de residuo que contiene.

Estos contenedores estarán ubicados principalmente dentro de las instalaciones donde se encuentra funcionando los diferentes equipos de las estaciones de bombeo, así como en los talleres de mantenimiento, además se encontrarán ubicados dentro de cada área donde haya actividad y cada 200 metros en los caminos comunes. Estos recipientes estarán techados para evitar que el agua de lluvia se filtre.

Algunas medidas para el almacenamiento de residuos peligrosos:

- Las baterías o pilas que se generan dentro de las oficinas serán almacenadas en recipientes (cajas de cartón o recipientes plásticos), con la finalidad de no mezclarlas con otros residuos industriales peligrosos.
- Las luminarias en desuso serán almacenadas en recipientes rígidos para evitar su posible ruptura.
- Los residuos generados por insumos de los equipos de impresión (cartuchos, toners) serán separados y almacenados en cajas de cartón para su posterior entrega a una empresa u organización recicladora de este tipo de residuos.

## MINIMIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

### a) Minimización

La minimización de residuos es la reducción de los mismos en la fuente, lo cual se consigue a través de cambios en las materias primas (insumos que no generen o que generen un nivel inferior de residuos indeseables o peligrosos), cambios en la tecnología (modificación de sistemas o equipos obsoletos por tecnologías nuevas y más adecuadas), cambios en los procedimientos (aplicación de políticas organizacionales, administrativas y técnicas destinadas al mejor aprovechamiento de insumos, optimizar los procesos y promover la participación del personal en los mismos); y sensibilización a todo el personal del Proyecto.

A continuación se señalan algunas opciones de minimización:

- En la compra de pinturas, solventes, aceites y otras sustancias peligrosas, se buscará adquirir envases de mayor volumen, para evitar la generación de envases usados peligrosos. Adicionalmente se usaran envases específicos no descartables para el manejo de estas sustancias.
- Las pinturas, solventes y aceites deben utilizarse completamente.
- Se preferirá a proveedores que vuelvan a recibir los envases usados de sus productos.
- Se procurará utilizar bidones de agua de gran volumen ubicados en sitios estratégicos en lugar de proveer de botellas plásticas individuales de agua para consumo.
- Se procurará el uso de vasos de vidrio para servirse bebidas de grandes bidones, evitando la generación de vasos descartables.
- En los casos posibles se procurará imprimir documentos por ambas caras del papel, para reducir el consumo de este producto.
- Se proporcionará entrenamiento al personal para evitar la generación de un exceso de trapos contaminados con sustancias peligrosas durante las labores de mantenimiento de las unidades.
- Se proporcionará entrenamiento al personal para disminuir o evitar los derrames de solventes e hidrocarburos durante las labores de mantenimiento de las unidades.

## b) Aprovechamiento

El aprovechamiento de un residuo consiste en obtener un beneficio del mismo a través de su reciclaje o reutilización.

## RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

### a) Recolección

La recolección, es el transporte interno de los residuos sólidos, el cual se realizará desde los puntos de almacenamiento primario (lugares en donde estarán ubicados los recipientes de clasificación de residuos) hacia el sitio de almacenamiento central. Para este transporte se usaran carretillas, las cuales deberán estar en óptimas condiciones para evitar que los residuos se viertan al suelo desnudo.

Durante la recolección se deberá asegurar que no se mezclen los residuos, estos deberán ir embolsados y rotulados, indicando el tipo de residuo que contienen los empaques, además no se podrán recolectar al mismo tiempo los residuos peligrosos y los no peligrosos.

El personal responsable de la recolección y transporte de residuos, deberán usar adecuadamente sus equipos de protección personal necesarios para proteger su salud e integridad física durante todo el proceso.

### b) Transporte

El transporte, hace referencia a la movilización de los residuos desde el almacén central hasta el lugar de su disposición final. Para esta actividad se tienen dos partes:

- Transporte de residuos peligrosos: este transporte lo deberá realizar un Empresa Prestadora de Servicios (EPS-RS) debidamente acreditada por DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental).
- Transporte de residuos no peligrosos: El transporte lo podrá realizar el servicio de recojo de residuos de la municipalidad, en caso existan inconvenientes con esta (ineficiencia del servicio, poca capacidad de

transporte de residuos, etc.), se deberá realizar el transporte mediante una EPS-RS.

Cada movimiento de los residuos deberá ser registrado en los manifiestos de residuos sólidos; documentos que indican el detalle de peso, volumen por tipo de residuo transportado. Estos manifiestos se remitirán a la autoridad competente, este registro debe de contar con las firmas y sellos de la EPS-RS que participe en el manejo de los residuos y del responsable del Proyecto; la entrega deberá ser realizada durante los primeros quince días del mes siguiente.

De la misma forma, que la recolección de los residuos peligrosos y no peligrosos es por separado, el transporte también debe de ser por separado para evitar posibilidad de contaminación entre estos.

#### Medidas de manejo de residuos sólidos en el Proyecto

- Cualquier residuo (orgánico, vidrio, plástico, metales, papel y/o cartón), que este impregnado de alguna sustancia química y/o peligrosa, será considerado como residuo peligroso.
- No se mezclaran los residuos peligrosos (prohibido colocar en el contenedor todos los residuos peligrosos, antes se deberá realizar una pre-segregación).
- La pre-segregación (almacenamiento primario) de residuos peligrosos trata de colocar en bolsas negras cada tipo de residuo peligroso (pilas deberá ser colocado en una bolsa negra, envase de combustible deberá ser colocado en otra bolsa negra y así sucesivamente) y luego se deberá rotular la bolsa con el nombre de su contenido, luego disponerlo en el contenedor.
- En la medida que sea posible y viable, se promoverá el reciclaje de los residuos, ya sea mediante la donación o comercialización.
- La disposición final de residuos no peligrosos, será entregarlos al servicio de recojo municipal diariamente.

- La disposición de residuos sólidos peligrosos, será entregarlos a una empresa prestadora de servicios, llevándose un control de estos mediante el manejo de los documentos llamados “Manifiestos de Residuos Sólidos”, en estos documentos se coloca información acerca del tipo y cantidad de residuos peligrosos entregados a la empresa prestadora de servicios.
- Los desmontes, escombros y restos de construcción serán depositados en los sitios de relleno destinados para el efecto.
- No derramar combustibles, aceites, hormigón, pintura, grasas, y otras sustancias contaminantes, en el terreno y durante el transporte de materiales, garantizando que estos no tengan como receptor final las aguas freáticas.
- Realizar la carga de combustibles en la maquinaria, en sitios libres, iluminados, aireados e impermeables.

### 7.3 PLAN DE CAPACITACIÓN

El plan de capacitación contempla los lineamientos generales que serán la base para la ejecución de las capacitaciones durante el desarrollo del proyecto. Estas capacitaciones estarán en función de la cantidad de personal y de los requerimientos de los diversos puestos de trabajo. Asimismo, la capacitación se realizará teniendo en cuenta la normativa nacional y los requerimientos del Proyecto.

En este plan se considera capacitar al personal trabajador y a la población que vive cerca del área del proyecto, y estará orientada a la prevención de riesgos de salud, seguridad, medio ambiente y conflictos socio-culturales.

#### OBJETIVOS

- Concientizar y capacitar al personal laboral, visitantes y pobladores cercanos en habilidades, competencias, políticas, procedimientos y conocimientos sobre la gestión de Medio Ambiente y seguridad que se realiza, durante las actividades de construcción y operación del Proyecto.



- Prevenir o evitar posibles daños personales, al medio ambiente y a la infraestructura del Proyecto.

## ALCANCE

Aplica a todo el personal propio, contratista y subcontratista que labore en el presente proyecto. Además este proyecto se aplicará durante todas las fases del proyecto; construcción, operación y cierre de proyecto.

## DESARROLLO DEL PLAN

### GENERALIDADES

Las capacitaciones deberán ser realizadas por personal competente y debidamente capacitado que será designado por la empresa que ejecute el proyecto, y en general estará dirigida al personal asociado al proyecto.

La capacitación se realizará con el apoyo de cartillas de instrucción, hojas informativas, folletos de bolsillo, videos, equipo audiovisual, equipos y dispositivos para contingencias, sesiones de discusión, entre otros. En general, el material de capacitación deberá ser didáctico, de fácil lectura y entendimiento, y será adecuado para su comprensión por parte de la población local que de alguna forma esté involucrada en los eventos de capacitación.

Asimismo, se hará uso de banderolas, carteles, y otros medios de comunicación gráficos con el objeto de motivar a los trabajadores sobre la seguridad en el trabajo, el respeto al medio ambiente y a la población del área de influencia.

Estas capacitaciones serán programadas teniendo en cuenta las necesidades de entrenamiento específicas. Las cuales contemplan los siguientes temas:

- Código de Conducta
- Conservación y protección de los recursos naturales
- Relaciones Comunitarias
- Plan de Contingencias
- Prevención y control de incendios

- Primeros auxilios
- Gestión de residuos sólidos
- Gestión de aguas y efluentes
- Manejo de materiales y sustancias peligrosas
- Manejo de químicos y combustibles
- Reportes de accidentes / incidentes

Las capacitaciones contarán con un registro formal que deberá presentar la empresa Contratista. El programa para su realización será elaborado en matrices de capacitación, donde se incluirán los nombres de los trabajadores (propio y contratado), la denominación del puesto, la relación de cursos y el cronograma de capacitación.

#### CAPACITACIÓN INICIAL.

Todo el personal laboral, contratistas, subcontratistas y visitantes que estén involucrados en el proyecto, recibirán una capacitación inicial, en la cual trataran los siguientes temas:

##### a) Inducción sobre Seguridad, Ambiente y Salud:

Todo el personal, incluyendo los de las contratistas y subcontratistas involucrados en las actividades enmarcadas en el Proyecto recibirá una inducción previa al comienzo de su primer día de trabajo.

La inducción incluirá los principales lineamientos en temas de salud, seguridad y medio ambiente a tomar en cuenta dentro de las instalaciones del Proyecto, sistema de alarmas, ubicación de puntos de reunión, señalización, uso de equipos de protección personal, se darán a conocer las medidas de respuesta ante emergencias que son parte del Plan de Contingencias, manejo de residuos sólidos, monitoreos ambientales, medidas de protección a los recursos naturales, primeros auxilios, la forma de relacionamiento con personal de las poblaciones del área de influencia y el código de conducta de los trabajadores.

##### b) Plan de Manejo Ambiental

Se difundirá a todo el personal los planes ambientales, a fin de crear conciencia y respuesta para su implementación.

#### c) Relación con las Comunidades

Se difundirá a todo el personal los programas enmarcados en el Plan de Relaciones Comunitarias a fin de crear conciencia y respuesta para su implementación, así como lo contemplado en el Código de Conducta.

#### d) Capacitación por Puesto de Trabajo

De acuerdo con los requerimientos de cada puesto de trabajo, se programará la relación de charlas que deberá recibir el trabajador previo al inicio de sus labores.

#### e) Plan de Contingencia

El objetivo de la capacitación respecto del Plan de Contingencias será proporcionar al personal de la empresa información sobre cómo actuar en caso de emergencia y sobre procedimientos, personal y equipo específicos para prevenir, controlar y dar respuesta a contingencias. Todo el personal recibirá entrenamiento sobre este plan, incluyendo actividades de campo como simulacros y pruebas.

La capacitación sobre el Plan de Contingencias buscará lograr una respuesta oportuna y eficiente del personal laborable de la empresa y de las entidades de apoyo externo, ante los diversos tipos de emergencias que pudieran presentarse durante las actividades del Proyecto.

El alcance del Plan de Contingencias cubrirá las emergencias con potencial daño a personas, ambiente o bienes materiales, que pudieran generarse. El personal seleccionado para formar parte de las Brigadas de Respuesta ante Emergencias, recibirá capacitación específica al respecto.

### CHARLAS DIARIAS DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Diariamente, antes del inicio de las actividades, se realizará una Charla de 15 minutos, donde se tratarán temas relacionados a la seguridad y medio ambiente. Los temas estarán relacionados con aspectos particulares de la preservación de los elementos del medio ambiente y relaciones comunitarias asociados a cada actividad.

## CAPACITACIÓN EN RELACIONES COMUNITARIAS

Las inducciones y charlas incluirán temas relacionados a aspectos sociales, con el fin de establecer una relación positiva con las poblaciones locales, para asegurar que la fuerza laboral del proyecto esté adecuadamente sensibilizada y capacitada, y garantizar una buena relación con las diversas comunidades, asentamientos rurales y centros poblados del área de influencia del Proyecto.

Esta capacitación se realizará previa coordinación con el personal de Relaciones Comunitarias.

De acuerdo a lo anterior, la capacitación en este sentido será orientada en promover el manejo efectivo de los siguientes asuntos claves:

- Instruir al personal para el entendimiento de los asuntos sociales relacionados al proyecto, así como también sobre los requerimientos involucrados.
- Instruir al personal, conforme el sitio de trabajo, sobre las características de la población/ comunidades aledañas.
- Concientizar a eventuales visitantes de las comunidades sobre la comunicación de las medidas de seguridad industrial/ medio ambiente.

## SEGUIMIENTO

Todas las actividades de capacitación ejecutadas deberán ser registradas. El área de seguridad y medio ambiente será la encargada de llevar un control de las capacitaciones mediante un registro de todos los cursos de capacitación realizados durante la ejecución del proyecto. Los empleados que tengan entrenamiento específico recibirán también un certificado de habilitación para desempeñar sus actividades. El registro deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- Fecha
- Lugar de capacitación
- Tema
- Duración
- Nombre del capacitador
- Asistentes (nombre, cargo, empresa y firma)

## REVISIÓN

La revisión del Plan de Capacitación se realizará anualmente sobre la base de los resultados obtenidos, y se realizará con la participación del personal a cargo del Proyecto y el área de seguridad y medio ambiente, así como de los cargos cuyas actividades se encuentren asociadas a la implementación del presente plan.

Asimismo, se tendrá en consideración la información que pueda resultar de las auditorías internas y de cualquier observación que pudiera surgir durante el desarrollo del mismo.

### 7.4 PLAN DE MANEJO DE DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE

Durante la etapa de construcción se generarán material excedente como resultado de las excavaciones y movimientos de tierra para lo cual se habilitará una zona de depósito de material excedente (DME).

Estos DME serán utilizados y mantenidos únicamente durante el período de construcción del Proyecto, además los DME serán puntos de acopio para la posterior disposición de residuos según Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

#### OBJETIVOS

El presente plan establece los lineamientos, procedimientos y diseños para depositar los materiales excedentes producto de la construcción, de manera que no se afecte al medio ambiente ni a la seguridad del Proyecto.

#### ALCANCE



El presente plan aplica a las siguientes actividades que generará materiales excedentes:

- Movimiento de tierras
- Construcción de nueva infraestructura
- Habilitación de instalaciones

## DESARROLLO DEL PLAN.

### ACONDICIONAMIENTO DE LOS DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE

Antes de iniciar el acopio del material excedente en las áreas designadas, el área asignada como DME será acondicionada para cumplir con las siguientes características:

- Las áreas designadas no deberán ser zonas inestables, inundables o de importancia ambiental significativa. No deberán interrumpir los corredores de fauna silvestre ni perjudicar las condiciones paisajísticas de la zona y deberán estar fuera de zonas de importancia agrícolas.
- No se podrán ubicar los depósitos de material excedente en cuerpos de agua, ni a una distancia menor a 30 metros a cada lado de las orillas de los mismos.
- Se retirará la capa orgánica del suelo (topsoil), la cual se encuentra hasta una profundidad de 30 cm de la superficie del suelo o hasta que se encuentre una capa que permita soportar el sobrepeso inducido por el material excedente; esto evitara asentamientos que pondrían en peligro la seguridad y la estabilidad del lugar de disposición.
- El topsoil y material vegetal será debidamente almacenado para su posterior uso durante la restauración del área. Este almacenamiento puede ser mediante rumbas, las cuales no sobrepasarán los 3 m de altura. y se ubicarán en las cercanías al depósito de material.
- El depósito de material excedente deberá ser conformado de acuerdo a la topografía del lugar, evitando formar depresiones en su superficie.

## DEPÓSITO DE MATERIALES

Los materiales excedentes que se obtengan durante las actividades del Proyecto, llámese demolición, habilitación de instalaciones u otras, deberán ser retirados de forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en los depósitos de material excedente, siguiendo los siguientes lineamientos:

- En el área del depósito de material excedente se deberá instalar barreras de protección / contención con la finalidad de evitar cualquier posible desplazamiento de material.
- El material excedente se dispondrá en rumas, las cuales no sobrepasarán los 02 metros de altura, y cada día se dispondrán los residuos según lo indicado en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

## 7.5 PLAN DE MANEJO DE EFLUENTES

El presente plan de manejo se establece los lineamientos generales para tratar los efluentes líquidos residuales domésticos provenientes durante la etapa de construcción.

### OBJETIVOS

El objetivo general es el manejo efectivo y responsable de las aguas residuales generadas en las distintas instalaciones, actividades y etapas del Proyecto con la finalidad de reducir la carga contaminante en el vertimiento de aguas residuales domésticas.

### ALCANCE

Se aplicará a todas las instalaciones del Proyecto que generen aguas residuales domésticas, durante las etapas de construcción.

### NORMATIVA APLICABLE

- Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- D.S. N° 002-2008-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Agua.

- D.S. N° 001-2002-SA, Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Salud.
- R.M. N° 209-2005-VIVIENDA, Resolución que Aprueba 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE.

## DESARROLLO DEL PLAN.

### CLASIFICACION DE EFLUENTES

El proyecto presenta 2 tipos de efluentes diferenciados, el primero que será denominado aguas residuales domésticas que se clasifican como aguas grises y aguas negras:

**Aguas Grises:** Se definen como los efluentes provenientes de la lavandería, cocina, duchas y lavaderos, los cuales pasan por una trampa de grasa antes de ser descargados al ambiente por infiltración natural o derivados a la planta de tratamiento.

**Aguas Negras:** Son aquellas provenientes de los servicios sanitarios.

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

- Se deberá evitar la descarga de aguas directamente sobre el suelo “desnudo”, y con pendiente pronunciada sin estabilizar.
- Se deberá verificar el buen funcionamiento del sistema de tuberías de recolección de las aguas residuales.
- En el caso de usarse un tanque séptico como complemento al sistema de tratamiento de aguas negras, este deberá ser de diseño y ubicación apropiados para la población a servir.

## 7.6 PLAN DE CONTROL DE RUIDO Y EMISIONES

Debido a las diferentes actividades y procedimientos constructivos, se generarán emisiones y ruidos, los cuales se originarán principalmente por el empleo de maquinaria y transporte de materiales.

## OBJETIVOS

Establecer las medidas para atenuar y/o minimizar las emisiones al aire y ruidos, tanto para fuentes fijas como para fuentes móviles.

#### ALCANCE

El presente plan aplica a todas las actividades relacionadas con la generación de ruido y emisiones.

#### NORMATIVA APLICABLE

- D.S. N° 085-2003-PCM.- aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido, publicado el 30 de octubre de 2003.
- D.S. N° 003-2008- MINAM.- aprueban Estándares de Calidad de Aire.

#### MEDIDAS A DESARROLLAR PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE POLVO

- Se realizará una evaluación para identificar los caminos (principales o menores, permanentes o temporales) en los que la generación de polvo generará impactos importantes debido al tráfico del proyecto. La evaluación considerará tipos de suelo, ubicación de la población más cercana, cultivos sensibles y condiciones climáticas, así como las medidas de mitigación que serán usadas, como por ejemplo, la frecuencia del rociado de agua.
- Durante la construcción, los caminos de acceso y las áreas en construcción serán rociados con agua periódicamente en las áreas cercanas a las áreas pobladas. Si los caminos de acceso cruzan centros poblados, el rociado será controlado para evitar que el polvo se convierta en lodo.
- Se aplicarán los límites máximos de velocidad establecidos por el proyecto en caminos no pavimentados que pasan por pueblos, caseríos o cualquier otro asentamiento humano pequeño.

- El transporte de suelos y agregados se realizará usando vehículos que sean adecuados para el fin indicado. Cuando sea necesario, se usará una cubierta con el fin de evitar la generación de polvo. Se rociará agua u otros medios de control de polvo durante la molienda o mezclado de agregados secos u otros materiales de generación de polvo.
- Se realizarán inspecciones visuales de las emisiones atmosféricas, especialmente de polvo y emisiones de los vehículos y maquinaria para identificar las áreas en las que se requiere la implementación de medidas para la reducción de polvo y para verificar que todo el personal esté utilizando el equipo de protección adecuado.

#### MEDIDAS A DESARROLLAR PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE VEHÍCULOS

- Los vehículos usados durante la construcción del Proyecto en el sistema público de carreteras cumplirán con la legislación nacional, para lo cual deberán de contar con certificado de revisiones periódicas anuales.
- El contratista proporcionará certificados de emisión antes de usar los vehículos y maquinarias en el proyecto.
- Si se observa cualquier vehículo que emite humo negro o grandes cantidades de humo por más de cinco (5) minutos consecutivos (sin contar el tiempo de arranque del motor), este será retirado del área de trabajo hasta que sea sometido a prueba nuevamente, reparado y cualquier otra medida de mitigación requerida implementada con el fin de asegurar que cumpla las normas de emisión requeridas.
- Cualquier vehículo con emisiones inaceptables será retirado de servicio y será reparado según sea necesario antes de volver al servicio.
- Se realizará un mantenimiento preventivo a todas las unidades móviles.
- Durante el manejo de vehículos se minimizará el uso de claxon.

#### MEDIDAS A DESARROLLAR PARA EL CONTROL DE EMISIONES EN EQUIPOS ESTACIONARIOS

- Los equipos serán operados de acuerdo a las especificaciones del fabricante.



- Se realizará un mantenimiento preventivo a todos los equipos y maquinarias.
- Se mantendrá la opacidad de las emisiones de la chimenea (tubo de escape) por debajo del 20% según sea determinado por un observador calificado, un medidor de opacidad continuo, o un sistema móvil de detección.
- Se usará combustible diesel con contenido de azufre total de 0.5% o menos, asegurando que las fuentes se mantengan de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

## MEDIDAS A DESARROLLAR PARA EL CONTROL DE RUIDO

- Será obligatorio el uso de silenciadores en los escapes de vehículos, maquinaria y equipo pesado. Se debe realizar mantenimiento en todos los sistemas de silenciadores, cuando sea necesario, con el fin de asegurar un funcionamiento adecuado.
- Los trabajos serán realizados únicamente en horario diurno, a menos que sea autorizado por la municipalidad, por razones técnicas o de seguridad. De darse el caso, se realizará en forma restrictiva y con controles adicionales para atenuar el nivel de ruido.
- Se evitará, de ser posible, el movimiento de maquinaria pesada a través de los centros poblados, así como la instalación de cualquier fuente de ruido en general.
- El personal de mantenimiento de los equipos, maquinarias y vehículos velará por el correcto funcionamiento de los dispositivos para la reducción de ruido.
- Se realizará un monitoreo de la calidad de aire y ruido de acuerdo a lo estipulado en el Plan de Monitoreo Ambiental.

## 7.7 PLAN DE MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Durante la etapa constructiva del Proyecto, es indispensable el uso de motores, bombas, vehículos y maquinarias en general, los cuales utilizan como fuente de energía combustibles, tales como gasolinas, y diesel. Asimismo, los procesos constructivos requieren el manejo de productos químicos, radioactivos así como de material nocivo y aceites lubricantes.

El presente plan presenta los lineamientos generales para el transporte, almacenamiento, manipulación y disposición final de estos productos.

## OBJETIVOS

El presente plan tiene como objetivo el establecimiento de lineamientos generales sobre el almacenamiento, transporte, manejo y disposición final de sustancias peligrosas, para minimizar los potenciales riesgos de derrames y emisiones al ambiente, y la afectación de la seguridad y salud del personal del proyecto y los pobladores locales.

## ALCANCE

Todas las actividades durante las etapas de construcción y uso del Proyecto, en donde se haga uso de:

- Combustibles
- Productos químicos

## NORMATIVA APLICABLE

- Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (Ley N° 28256 del 19 de junio de 2004).
- Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del Organismo Internacional de Energía Atómica.
- Ley 28028: Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante.

## DESARROLLO DEL PLAN

Las hojas técnicas de todas las sustancias peligrosas que se utilicen durante las etapas de construcción y uso del proyecto se mantendrán actualizadas acorde con el inventario existente.

Así mismo, se llevarán registros de uso y almacenamiento de las sustancias peligrosas. Se registrarán todos los ingresos y salidas, especificando los usuarios y finalmente se correlacionará con los residuos peligrosos generados.

Este procedimiento será verificado periódicamente, como parte de las auditorías internas y externas.

#### MEDIDAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

- El combustible será almacenado en tanques portátiles sobre superficie con un sistema de contención secundario revestido con geo membranas con una capacidad de 110% del tanque o depósito más grande.
- Las instalaciones de almacenamiento de combustible estarán ubicadas por lo menos a 50 metros de distancia de cualquier cuerpo de agua, no estarán ubicadas en zonas de inundación aluvial.
- Todos los tanques y/o recipientes de combustibles estarán rotulados con su respectivo contenido. Asimismo, en las áreas de almacenamiento de combustible, se colocarán señales que prohíban fumar a una distancia menor de 25 m alrededor del lugar donde se hallan dichos recipientes.

#### MEDIDAS PARA EL ABASTECIMIENTO Y TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE

El abastecimiento de combustible y transporte de tanques de combustible hacia las áreas de trabajo será realizado de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- El abastecimiento de combustible desde los centros de abastecimiento hacia las áreas de almacenamiento de combustible en los campamentos estará a cargo de compañías autorizadas, quienes tendrán los permisos necesarios de las autoridades nacionales.
- Se abastecerá de combustible a las maquinarias usando bombas manuales o eléctricas en zonas apropiadas.
- Se mantendrá una zona de separación de suministro de combustible de por lo menos 50 m a cualquier curso de agua.
- El personal a cargo será entrenado en el manejo y uso del equipo de respuesta en caso de derrames (kit de respuesta a derrames).
- El Kit anti derrames contiene, esponjas absorbentes de combustible, palas para remover el suelo contaminado, geomembrana, depósitos para guardar el suelo contaminado.

#### MEDIDAS PARA EL MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Todos los productos químicos se almacenarán en el campamento y serán transportados a los frentes de trabajo para las actividades relacionadas al proyecto, según la cantidad a usar.

En las instalaciones del proyecto, durante la etapa constructiva se contará con áreas para el almacenamiento de acuerdo con las recomendaciones proporcionadas en las hojas de seguridad de materiales. En el manejo de sustancias químicas se tomará en cuenta lo siguiente:

- Se proporcionarán las hojas de seguridad de materiales para todas las sustancias almacenadas y usadas en el lugar de construcción y en las instalaciones de soporte de la construcción.
- Todos los químicos serán almacenados en áreas designadas, de almacenamiento cerrado, tomando cuidado de asegurar la separación de sustancias potencialmente reactivas (por ejemplo, los productos inflamables no serán almacenados con sustancias tóxicas).
- Se llevarán inventarios de todas las sustancias químicas almacenadas en el lugar.
- La persona a cargo del manejo de productos químicos coordinará el almacenamiento según la cantidad, el tamaño, y el tipo de presentación.
- El almacenamiento de gasolina o diesel en el almacén de productos químicos quedará terminantemente prohibido.
- No se permitirá fumar dentro del área del depósito.
- Todos los químicos serán almacenados en construcciones cubiertas y cerradas.
- Los químicos estarán claramente identificados, indicando el grado de inflamabilidad o combustión.
- Los gases comprimidos serán almacenados según las especificaciones hoja de seguridad del material, en jaulas de acero techadas con llaves y serán enganchadas a la pared de la jaula para prevenir su caída.
- Los almacenes de químicos estarán equipados con extintores adecuados para fuego químico y kit de respuesta.

## 7.8 PLAN DE PROTECCIÓN A LOS RECURSOS NATURALES

- Durante la etapa constructiva y operativa del Proyecto, se va a ejercer una influencia sobre los recursos naturales aledaños a la zona del proyecto, por esto es importante generar medidas y lineamientos para reducir la presión ejercida sobre estos.

### OBJETIVOS

El presente plan tiene como objetivo el establecimiento de lineamientos para la protección a los recursos naturales.

### ALCANCE

Todas las actividades durante las etapas de construcción y uso del proyecto, en especial el énfasis a las actividades fuera de las instalaciones del proyecto.

### DESARROLLO DEL PLAN

Medidas de protección durante la etapa de construcción, operación y abandono del proyecto:

- Capacitación al personal que labore en cada etapa del proyecto, a cerca de las medidas contempladas en este subprograma.
- Mantener orden y limpieza a fin de evitar la presencia de plagas y por ende tener que exterminar estas.
- Prohibir la matanza y caza de aves, roedores u otra especie de fauna.
- Prohibir la interacción del personal con animales domésticos de los alrededores.
- No se transitara peatonal ni vehicularmente por encima de áreas verdes.
- Se prohíbe la extracción de flora o parte de esta, dentro del área de influencia.
- Se prohíbe prender fuego cerca de áreas verdes.
- Mantener los ruidos ocasionados por la maquinaria por debajo de los límites máximos permisibles en decibeles, así también se recomienda que la maniobra y operación de esta maquinaria sea en un horario de 07:00 horas hasta las 18:00 horas.



## 7.9 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas ambientales expuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental y controlar adecuadamente los impactos identificados es indispensable establecer un Plan de Monitoreo Ambiental durante las actividades del Proyecto que permitirá prever fallas en el sistema operativo y tomar las acciones correctivas en forma oportuna.

La aplicación correcta de este plan asegurará el cumplimiento de la reglamentación ambiental vigente y la protección adecuada del medio ambiente en el área de influencia directa del Proyecto.

### OBJETIVOS

El Plan de Monitoreo tiene el objetivo general de verificar y documentar, durante la construcción y operación del Proyecto, la implementación adecuada de las acciones y medidas propuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental.

### ALCANCE

El alcance del presente plan incluye el monitoreo del área de influencia del Proyecto y sus instalaciones.

### NORMATIVA

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 074-2001-PCM).
- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2008-MINAM).
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM).
- Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008 MINAM).

### DESARROLLO DEL PLAN

#### a) Monitoreo de Calidad de Aire

Las emisiones atmosféricas de gases y partículas durante la construcción del proyecto serán generadas principalmente en el transporte de materiales, el

movimiento de tierras y en los frentes de construcción, así como por el uso y funcionamiento de motores de combustión interna.

El propósito del monitoreo de emisiones es verificar y documentar el cumplimiento de los estándares establecidos en la normativa nacional. Para lo cual se realizará un monitoreo de calidad de aire, de gases y partículas.

Para el monitoreo de gases, se elegirán los parámetros que puedan estar asociados a la actividad constructiva del proyecto.

Todos los monitoreos serán realizados por laboratorios acreditados por INDECOP, y utilizaran equipos de medición calibrados y homologados.

Los parámetros que se recomiendan monitorear son los siguientes:

Cuadro N°33 Parámetros de monitoreo de la calidad del aire

Parámetro	Período	Forma del Estándar	
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Formato
Dióxido de azufre	24 horas	80	Media aritmética anual
PM-10	Anual	50	Media aritmética anual
	24 horas	150	NE 3 veces/año
PM-2.5	24 horas	50	Media aritmética anual
Monóxido de Carbono	8 horas	10,000	Promedio móvil
	1 hora	30,000	NE mas de 1 vez/año
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual
	1 hora	200	NE mas de 24 veces/año
Ozono	8 horas	120	NE mas de 24 veces/año
Hidrógeno sulfurado ( $\text{H}_2\text{S}$ )	24 horas	150	Media aritmética anual
Plomo	Anual	0.5	Media aritmética anual
	Mensual	1.5	NE mas de 4 veces/año
Benceno	Anual	4	Media aritmética anual
Hidrocarburos	24 horas	150	Media aritmética anual

Fuente: D.S. N° 074-2001-PCM

Del cuadro anterior: todos los valores son concentraciones en microgramo por metro cúbico  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

NE significa no exceder.

Adicionalmente a los parámetros indicados en el cuadro anterior, se realizará la medición de Meteorología, en la cual se evaluarán los parámetros de temperatura ambiental, humedad relativa, velocidad y dirección del viento; todo esto es fundamental para poder analizar cómo se comportan los gases y el material particulado emitidos al aire.

Las metodologías de análisis de estos parámetros son las que se indican en la normativa nacional “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 074-2001-PCM)” y aprueban estándares de calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003- 2008-MINAM).

#### b) Monitoreo de Ruido

Se implementará un programa de monitoreo de ruido, el cual consiste en la medición del entorno acústico de las inmediaciones del proyecto, así como campamentos.

El monitoreo y análisis de los datos de ruido incluye la información sobre el registro de las actividades paralelas durante el período de medición, tales como el tipo de operación que está realizando y el equipo u otras fuentes importantes de generación de ruidos. Asimismo, durante los períodos de medición se debe dejar constancia de las condiciones meteorológicas.

#### PARÁMETROS, METODOLOGÍAS Y VALORES DE REFERENCIA.

Para la evaluación del nivel de ruido se realizará la medición del nivel de ruido equivalente con ponderación A (LeqA).

Se adoptarán los estándares nacionales de Calidad Ambiental para Ruido establecidos según D.S. N° 085-2003-PCM, que toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios (diurno y nocturno). A continuación se muestra los valores de referencia para el monitoreo de ruido:

Cuadro N°34 Valores de referencia para los niveles de ruido

Zona de aplicación	Horario Diurno LAeqT	Horario Nocturno LAeqT
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: Anexo I del D.S. N°085-2003-PCM

- LAeqT: Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación del Tipo A medido en dB.
- Horario Diurno: (07:01 hasta 22:00)
- Horario Nocturno (22:01 hasta 07:00)

## FRECUENCIA

Se ha previsto monitoreos trimestrales durante la etapa de construcción y operación.

## 7.10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

Establecer las actividades que deben ejecutarse destinadas a desarrollar las mejores condiciones de trabajo, para minimizar y controlar la ocurrencia de eventos no deseados que representen peligro para el personal contratista y visitantes, durante el desarrollo de las actividades de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.

## OBJETIVOS

- Lograr "0" accidentes durante las actividades de construcción y uso del proyecto.
- Reducir la cantidad de incidentes, así como gestionar procesos de investigación de estos para evitar la ocurrencia de accidentes no deseados.

## ALCANCE

El alcance del presente plan está dirigido a todo el personal del proyecto, incluyendo contratistas y subcontratistas.

## NORMATIVA

- D.S. N° 009-2005-TR y su modificatoria D.S. N° 007-2007-TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Norma G050, Seguridad durante la Construcción.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 28551, Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia.
- Ley N° 28256, Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

## DESARROLLO DEL PLAN.

El presente plan se orienta a controlar los riesgos relacionados con el desarrollo de las operaciones, que pudieran resultar en accidentes personales y/o daños a la propiedad. Considerando como su base fundamental el compromiso gerencial, el cual se expresa claramente en la política de calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, y forma parte esencial de la gestión de seguridad. Este programa debe ser cumplido por todos los trabajadores de la empresa, contratistas y subcontratistas.

Prácticas operativas de seguridad y salud ocupacional.

La gestión de seguridad y salud ocupacional estará conformada por las siguientes prácticas operativas:

- Análisis de Riesgos
- Normas y Procedimientos
- Inducción y Capacitación
- Gestión de Incidentes
- Planes de Contingencia y Respuesta a Emergencias (PCRE)

a) Análisis de Riesgos



Toda tarea, trabajo y/o modificación de una instalación existente, debe ser sometida a un Análisis de Riesgos con el propósito de identificar los peligros asociados y evaluar los riesgos asociados con la finalidad de establecer medidas de control. Este análisis se debe realizar mediante procesos sistemáticos y reconocidos, y las recomendaciones se deben implementar con la prioridad requerida.

Entre las actividades asociadas a esta práctica operativa se cuentan con:

**Desarrollo del Análisis de Trabajos Seguro (ATS):** selección de la tarea, dividir la tarea en pasos básicos, identificar los peligros, definir las medidas de control del riesgo, revisar el ATS, e implementar el ATS, Aplica para toda actividad.

**Gestión de Permisos de trabajo seguro:** Se deberá solicitar el permiso para las actividades consideradas como potencialmente peligrosas, según lo indicado en procedimiento respectivo, las cuales son: trabajos en caliente, trabajos de excavación, ingreso a espacios confinados, etc.

**Inspecciones a las instalaciones:** Inspección de las condiciones físicas de las áreas de trabajo, equipos, máquinas y herramientas para asegurar su estado de conservación y funcionamiento.

#### b) Normas y Procedimientos

Están constituidos por toda la documentación requerida, según los riesgos identificados. Las actividades de construcción, operación y mantenimiento cuentan con normas, procedimientos y prácticas de trabajo que puedan garantizar la ejecución de actividades asignadas, con el mínimo riesgo tolerable para el personal y las instalaciones. Las actividades asociadas a esta práctica operativa incluyen la revisión periódica de procedimientos y las reuniones del comité de seguridad.

#### c) Inducción y Capacitación

Esta práctica operativa abarca diversos aspectos que permiten promover el liderazgo y reforzar/mantener la cultura en seguridad y salud ocupacional, mediante la motivación y comunicación efectiva y oportuna con los trabajadores,

la identificación de necesidades de capacitación y el establecimiento y cumplimiento de los programas de capacitación.

Se llevará control de las capacitaciones del personal propio y contratistas, en los tópicos siguientes:

- Inducción General en Salud y Seguridad
- Procedimientos de Trabajo Seguro
- Plan de respuestas y control de emergencias
- Políticas Corporativas
- Salud Ocupacional
- Temas generales de seguridad y salud ocupacional

#### d) Gestión de incidentes

Esta práctica operativa establece la necesidad de notificar todos los accidentes/incidentes para realizar un análisis de los elementos que provocaron su ocurrencia y determinar las causas inmediatas y básicas que redunden en la aplicación de medidas preventivas que impidan su recurrencia en el futuro. Las actividades asociadas a esta práctica operativa incluyen el cálculo y registro de los índices de seguridad y el proceso de investigación de accidentes.

#### e) Planes de Contingencia y Respuesta a Emergencias (PCRE).

En las áreas de trabajo con posibilidad de eventos no deseados (tales como incendios, derrames, fugas, lesionados, etc.), se debe contar con un procedimiento que permita guiar las acciones y toma de decisiones para controlar la emergencia y minimizar los posibles daños al personal, pérdidas materiales y afectación al medio ambiente. Las actividades asociadas a esta práctica operativa incluyen el desarrollo de capacitación y simulacros.

#### Lineamientos Particulares para la seguridad y salud ocupacional

##### a) Calidad de Aire

- El monitoreo de la Calidad de Aire se efectuará según lo señalado dentro del Plan de Monitoreo Ambiental.

- Se exigirá el uso obligatorio de los equipos de protección respiratoria por todos los trabajadores en áreas de trabajo con exposición a niveles que excedan los límites máximos permisibles locales e internacionales.

#### b) Calidad de Ruido

- Se seguirán los lineamientos establecidos en el Plan de Control de Ruidos y Emisiones.
- Se establecerán las medidas de control, tanto administrativas como de ingeniería, para reducir los niveles de ruido.
- Todo el personal que esté expuesto a niveles de ruido por encima de 85 decibeles para ocho horas de exposición continua usará protectores auditivos.

#### c) Trabajo en espacios confinados

- Antes de la entrada y ocupación de espacios confinados, se deberá evaluar el ambiente interior.
- Antes de la entrada y durante la ocupación de los espacios confinados, se verificará y proveerá una adecuada ventilación.
- Antes de ingresar al espacio confinado, se deberá completar el permiso de ingreso correspondiente y contar con el entrenamiento necesario.
- Se debe contar con un vigía en el exterior para el control de la situación durante el tiempo de trabajo.

#### d) Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos

- Todos los materiales peligrosos (combustibles, aceites, entre otros) serán almacenados en lugares adecuadamente identificados y respetando las indicaciones de sus hojas de seguridad.

- El almacenamiento y manipuleo de materiales peligrosos se realizará de acuerdo a las regulaciones locales para cada característica de peligro.

## SEGUIMIENTO

Se mantendrán registros de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales, así como los días de ausencia, incapacidad, y demás generados por dichos eventos. Esta información será revisada y evaluada para mejorar la efectividad de los Programas de Salud y Seguridad Ocupacional.

### 7.11 PLAN DE CIERRE DE OBRA.

Este plan se ejecutará cuando se tenga previsto dar por culminado el funcionamiento del proyecto.

#### OBJETIVOS.

Lograr el menor impacto al medio ambiente durante las actividades de abandono.

#### ALCANCE.

El presente Plan será aplicable, solo si el abandono del proyecto se realizase.

#### DESARROLLO DEL PLAN.

Se consideran las siguientes medidas a emplear durante el desarrollo del abandono o cierre:

- Luego de las actividades de desmantelamiento, se procederá con la limpieza del lugar.
- Recoger todo residuo encontrado, los cuales serán clasificados y dispuestos conforme a lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- El terreno será descompactado con picos o barretas en aquellas áreas en que así lo requieran.
- Se retirarán los productos químicos almacenados, verificando el correcto sellado y estado de los contenedores, así como el correcto etiquetado de los mismos.

- Para el retiro de las trampas de grasa, se procederá a la limpieza de las mismas. Los residuos producto de la limpieza de trampas de grasa y contenciones secundarias serán almacenados en cilindros para su traslado fuera del área, con fines de disposición final.
- Se verificará la no-contaminación de las estructuras del almacén; de ser necesario se procederá a su limpieza o a su almacenamiento como residuo peligroso.
- Posteriormente al desmantelamiento y desarmado de las instalaciones se realizará un muestreo de dichas áreas con la finalidad de evaluar la posible presencia de suelo contaminado. Este monitoreo se realizará luego del desmantelamiento y desarmado de estructuras, ya que es muy probable que la afectación se ubique debajo de éstas.
- En caso de verificar visualmente la presencia de contaminación en el suelo, éste será retirado y almacenado correctamente para su transporte por medio de una EPS-RS autorizada.
- En caso de verificar visualmente la presencia de contaminación en el suelo, retirar los suelos contaminados con combustibles o lubricantes (si fuera el caso) y rellenar estas áreas con tierra limpia del lugar.

## CONCLUSIONES

- El proyecto es viable siempre y cuando se cumplan las medidas establecidas en el plan de manejo ambiental.
- Las matrices mencionadas ayudan a determinar e identificar los impactos ambientales en importancia y magnitud para poder reducir sus efectos negativos en la zona donde se va a realizar el proyecto.
- Se concluye tanto de la matriz causa-efecto, así como de la matriz de Leopold que impactos ambientales negativos y destacados son la generación de ruido, residuos sólidos y la generación de material particulado así mismo los impactos ambientales positivos son, la prevención por desbordes e inundaciones y la generación de empleo.
- Se deberá de respetar el plan de manejo ambiental (PMA), donde se establecen las medidas preventivas de mitigación y corrección, así como el manejo de residuos sólidos, plan de capacitación, control de ruido y emisiones, protección a los recursos naturales, monitoreo ambiental plan de seguridad y salud ocupacional y el plan de cierre de obra; esto con el fin de realizar el proyecto dentro del marco de desarrollo sostenible.
- Los factores ambientales afectados de manera negativa son el aire, suelo y el paisaje. Mientras el factor ambiental afectado de manera positiva es la economía.
- De la valoración de impactos ambientales se concluye que el 69% aproximadamente son moderados y negativos un 8% es severo 15% compatible y finalmente un 8% alto, además se debe indicar que los impactos negativos son mayores que los positivos.
- La ejecución del proyecto generara nuevos puestos de trabajo para la población del AAHH Unión Quilmana, que a pesar de ser temporal mejorara el nivel de vida de los pobladores que participen en el proyecto.



## RECOMENDACIONES

- Por tal efecto se recomienda las medidas adecuadas y contempladas en el Plan de Manejo Ambiental elaborado para este proyecto.
- Establecer un Plan de Monitoreo Ambiental durante las actividades del Proyecto que permitirá prever fallas y errores durante la ejecución y tomar las acciones correctivas en forma oportuna.
- Cumplir adecuadamente con el plan de seguridad y salud ocupacional para reducir los accidentes durante las diferentes etapas del proyecto y así evitar lesiones o incluso la pérdida de vidas humanas.
- Para el caso de la contaminación del aire se recomienda el rociado de agua periódicamente en las áreas claves, mientras que para el suelo se recomienda utilizar la norma técnica peruana NTP 900.058.
- Contratar mano de obra local para los trabajos de que se van a realizar durante la ejecución de las obras de prevención.
- Se deberá cumplir los tiempos establecidos para el proyecto (plazo calendario) a fin de evitar que los impactos ambientales se prolonguen ocasionando molestias en la población.
- Es indispensable en el proyecto un prevencionista de riesgo el cual debe garantizar los recursos necesarios para la seguridad y salud en el trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Bendezu Arroyo, Gustavo A., Estudio de impacto ambiental para la construcción y operación del terminal portuario de Paita, Tesis de Grado, FIC-UNI, Lima, 2011.
- 2.- Borderías Uribeondo, María Pilar, Evaluación Ambiental, Editor Linreíra UNED, Madrid 2014.
- 3.- Canter Larry W, Manual de evaluación de impacto ambiental técnicas para la elaboración de estudios de impacto, Editorial Madrid Mcgraw-Hill , España 1998.
- 4.- Chow, Ven Te, Hidrología Aplicada, Mc Graw-Hill, 1994.
- 5.- Conesa Fernandez Vitora Vicente, Guia Metodologica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Editorial Mundi-Prensa, Segunda edición, Madrid 1993.
- 6.- Conesa Fernandez, Vitora Vicente, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Editorial Mundi-Prensa, Madrid 2010.
- 7.- Congreso de la República del Perú, Ley N° 28611 Ley General del Ambiente, Lima, 2005.
- 8.- Cordova Julca, Guillermo, Apuntes de clase MECÁNICA DE FLUIDOS II FIC-UNI, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima 2011.
- 9.- Declaracion de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano, Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, 1972.
- 10.- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Reglamento de Estandares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, Lima 2001.
- 11.- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Lima 2003.
- 12.- Encinas Malagón, Maria Dolores, Evaluación de Impacto Ambiental aspectos teóricos, Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz, Vitoria 2011.
- 13.- Espinoza Gonzales, Guillermo, Gestion y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo-BID, Centro de Estudios para el Desarrollo-CED, Santiago de Chile 2002.
- 14.- Estudio de Badenes, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, CAMINOS II Facultad de Ingeniería Civil, [https://www.academia.edu/31173966/UNIVERSIDAD\\_NACIONAL\\_PEDRO\\_](https://www.academia.edu/31173966/UNIVERSIDAD_NACIONAL_PEDRO_)

RUIZ\_GALLO\_Curso\_CAMINOS\_II\_Facultad\_de\_Ingenier%C3%ADa\_Civil\_Sistemas\_y\_Arquitectura\_TEMA\_ESTUDIO\_DE\_BADENES

- 15.- Garcia Rodriguez, Jose Luis, Curso basico de Hidráulica Fluvial, Obras en cauces torrenciales, Universidad Politécnica de Madrid, México 2011.
- 16.- Ideara SL, Vibraciones mecánicas factores relacionados con la fuente y medidas de control, Editor Confederación de empresarios de pontevedra (CEP), España 2014.  
[https://idearainvestigacion.es/wp-content/uploads/2014/10/GUIA\\_vibraciones-mecanicas\\_final\\_baixa-calidade.pdf](https://idearainvestigacion.es/wp-content/uploads/2014/10/GUIA_vibraciones-mecanicas_final_baixa-calidade.pdf)
- 17.- INDECI, Instituto Nacional De Defensa Civil, Evaluación de daños y análisis de necesidades-EDAN, Lima 2017.
- 18.- INEI, Intituto Nacional De Estadistica E Informática, Censos Nacionales 2007 XI de población y VI de vivienda, <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>
- 19.- INEI, Intituto Nacional De Estadistica E Informática, Censos Nacionales 1993 IX de población y IV de vivienda, <http://censos.inei.gob.pe/bcoCuadros/bancocuadro.asp?p=01>
- 20.- Mamani Leon, Mario Daniel, Apuntes de clase PUENTES Y OBRAS DE ARTE FIC-UNI, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima 2013.
- 21.- Ministerio del Ambiente, Ley N° 27446 del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, Lima 2001.
- 22.- Ministerio de Educación, Estadística de la Calidad Educativa, Listado de instituciones educativas, <http://sigmed.minedu.gob.pe/mapaeducativo/>
- 23.- Movimientos en Masa en la Región Andina, Guia para la evaluación de amenazas, Publicación Geológica Multinacional N° 4, 2007, <http://www.ingemmet.gob.pe/documents/73138/442884/GuiaEvaPeligros.pdf>
- 24.- MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Mapa Vial por Distritos, Lima, Quilmana Mapa.  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/mapa-ruta-distrital.html](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/mapa-ruta-distrital.html)
- 25.- Norma Tecnica Peruana, NTP-900.058, Gestión Ambiental, Gestión de residuos, Código de colores de los dispositivos de almacenamiento de residuos, Lima 2005.

- 26.- ONERN, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Inventario Evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa, Volumen I, Lima 1975.
- 27.- Peña Contreras, Andres, Obras de encauzamiento para la protección de la Universidad Nacional de Educación quebrada Santo Domingo alternativas de solución, Informe de Suficiencia, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima 2008.
- 28.- Poder Ejecutivo del Perú, Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental-SNGA D.S N° 008-2005-PCM, Lima 2005.
- 29.- Poder Ejecutivo del Perú, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental D.S N° 019-2009-MINAM, Lima 2009.
- 30.- Rocha Felices, Arturo, Hidráulica de Tuberías y Canales, Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2007
- 31.- Romero Gil, Inmaculada, Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental, Universidad Politécnica de Valencia 2014.
- 32.- Salvaguardas Ambientales, Banco Mundial, BID, CAF y Bancas Internacionales, Washington 2014.
- 33.- SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Distribución Espacial de la Precipitación en el Perú durante Eventos Niño 1982-3 y 1997-98, Ministerio del Ambiente, Lima, 2015.
- 34.- Vazquez Calderón, José Alex, Impacto ambiental en el proceso de construcción de una carretera afirmada en la zona alto andina de la región Puno, Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2015.

## ANEXOS

- D.S N°085-2003-PCM Estándares Nacionales de la Calidad de Ruido.
- D.S N°008-2005-PCM Reglamento de la Ley N° 28245.
- Ley General de Residuos Sólidos N°27314.
- Ley General de Salud N°26842.
- Ley General del Ambiente N°28611.
- Ley SEIA.
- Norma G-050 Seguridad Durante la Construcción
- Panel Fotográfico.
- Matriz de consistencia.