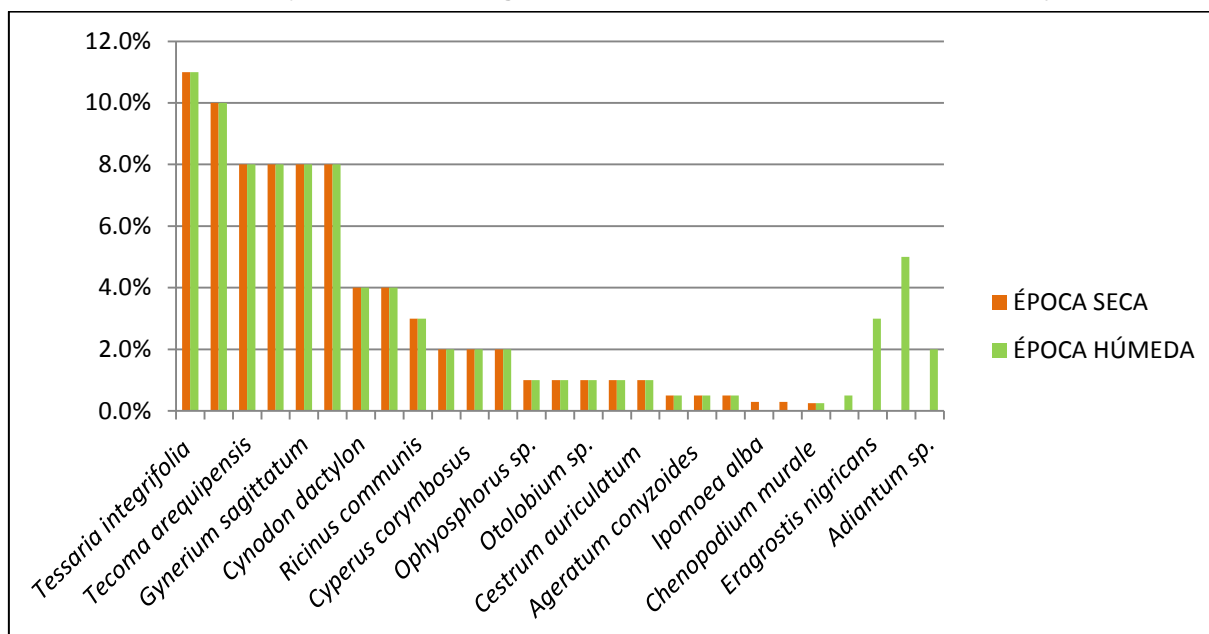


**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.68: Porcentaje de Cobertura Vegetal en Monte Ribereño durante la época seca y húmeda**



Elaboración: Pacific PIR.

➤ **Piso de Cactáceas**

En la tabla que se muestra a continuación, se observa que del total de especies registradas en esta unidad vegetal durante la época seca y la época húmeda en un área total de 300 m<sup>2</sup> (3 estaciones de muestreo), se registraron un total de 22 especies y 10 familias botánicas. Ver **Anexo 3G**.

**Tabla 3.78: Abundancia y cobertura Vegetal evaluada en el Piso de cactáceas**

Familia	Especie	Época seca			Época húmeda		
		Abundancia (indiv.)	Densidad Absoluta (Abun/300 m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal	Abundancia (indiv.)	Densidad Absoluta (Abun/300 m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal
Asparagaceae	<i>Oziroe</i> sp.	1	0.003	0.3%	2	0.007	0.3%
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i> Meyen & Walp.	20	0.067	6.0%	34	0.113	11.0%
Asteraceae	<i>Bacharis</i> sp.	0	0.000	0.0%	4	0.013	2.0%
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.	4	0.013	0.3%	6	0.020	0.6%
Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i> Kunth.	4	0.013	0.5%	4	0.013	0.5%
Boraginaceae	<i>Tiquilia elongata</i> (Rusby) A.T.Richardson	13	0.043	3.0%	29	0.097	6.0%
Cactaceae	<i>Browningia candelaris</i> (Meyen) Britton & Rose	4	0.013	1.0%	4	0.013	1.0%
Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F.Först.) E.F.Anderson	8	0.027	3.0%	8	0.027	3.0%
Cactaceae	<i>Espostoa</i> sp.	2	0.007	3.0%	2	0.007	3.0%

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Familia	Especie	Época seca			Época húmeda		
		Abundancia (indiv.)	Densidad Absoluta (Abun/300 m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal	Abundancia (indiv.)	Densidad Absoluta (Abun/300 m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal
Cactaceae	<i>Haageocereus decumbens</i> (Vaupel) Backeb.	12	0.040	7.0%	12	0.040	7.0%
Cactaceae	<i>Neoraimondia arequipensis</i> Backeb.	2	0.007	3.0%	2	0.007	3.0%
Fabaceae	<i>Hoffmannseggia ternata</i> Phil.	23	0.077	7.0%	23	0.077	7.0%
Loasaceae	<i>Mentzelia chilensis</i> Phil.	0	0.000	0.0%	1	0.003	1.0%
Malvaceae	<i>Fuertesimalva cf. peruana</i>	1	0.003	1.0%	1	0.003	1.0%
Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i> (Cav.) Krapov.	0	0.000	0.0%	4	0.013	0.3%
Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i> L.	0	0.000	0.0%	3	0.010	0.5%
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis ovata</i> (Ruiz & Pav.) F. Meigen.	0	0.000	0.0%	3	0.010	1.0%
Poaceae	<i>Eragrostis</i> sp.	0	0.000	0.0%	9	0.030	0.5%
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.	8	0.027	1.0%	8	0.027	1.0%
Poaceae	Poaceae 1	5	0.017	0.5%	5	0.017	0.5%
Poaceae	Poaceae 2	5	0.017	0.8%	5	0.017	0.8%
Zygophyllaceae	<i>Fagonia chilensis</i> Hook. & Arn.	0	0.000	0.0%	4	0.013	1.0%
	<b>TOTAL</b>	<b>112</b>	<b>0.373</b>	<b>37.4%</b>	<b>173</b>	<b>0.577</b>	<b>51.9%</b>

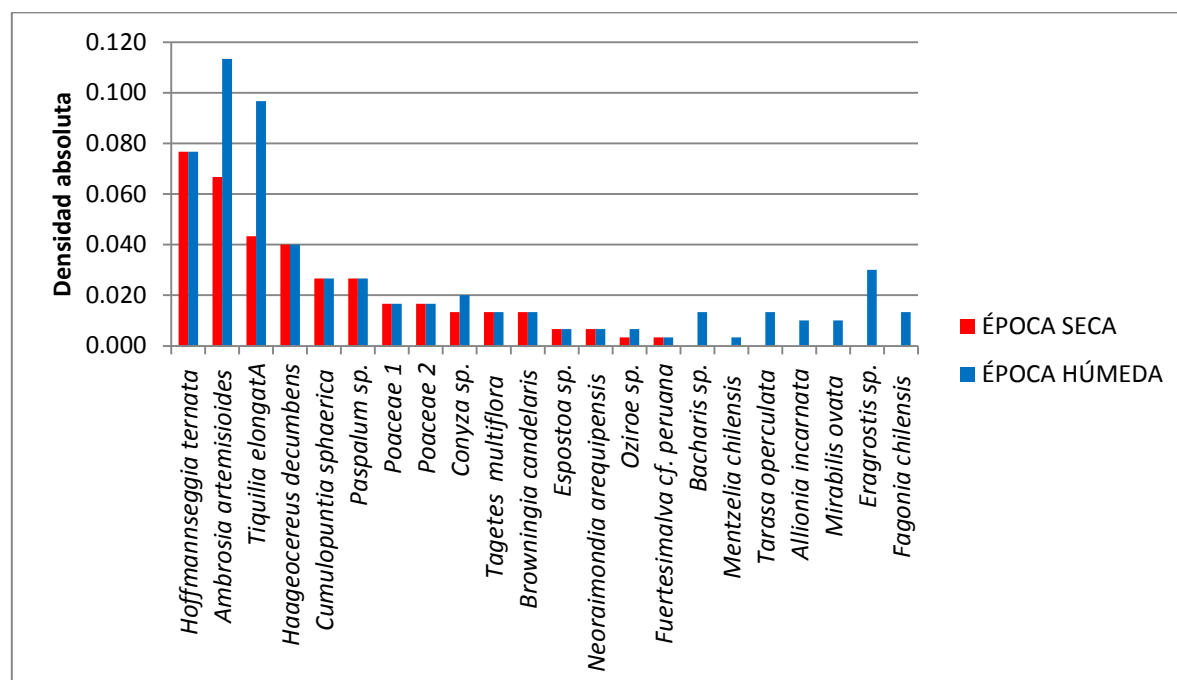
Elaboración: Pacific PIR.

En la época seca, se registraron un total de 15 especies y 112 individuos. Las especie con mayor abundancia fue la hierba *Hoffmannseggia ternata*. (23 ind.), seguido por el arbusto *Ambrosia artemisioides* (20 ind.), la hierba *Tiquilia elongata* (13 ind.) y el cactus *Haageocereus decumbens* (12 ind.). En la época húmeda se reportaron un total de 22 especies y 173 individuos. Las especies con mayor abundancia fueron la especie arbustiva *Ambrosia artemisioides* (34 ind.), seguido por las hierbas *Tiquilia elongata* (29 ind) y *Hoffmannseggia ternata*. (23 ind.), y el cactus *Haageocereus decumbens* (12 ind). En el siguiente gráfico, se muestra las especies registradas y la densidad relativa en las épocas evaluadas.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Gráfico 3.69: Densidad absoluta de plantas en la Zona de Cactáceas durante la época seca y húmeda (Abundancia/300 m<sup>2</sup>)



Elaboración: Pacific PIR.

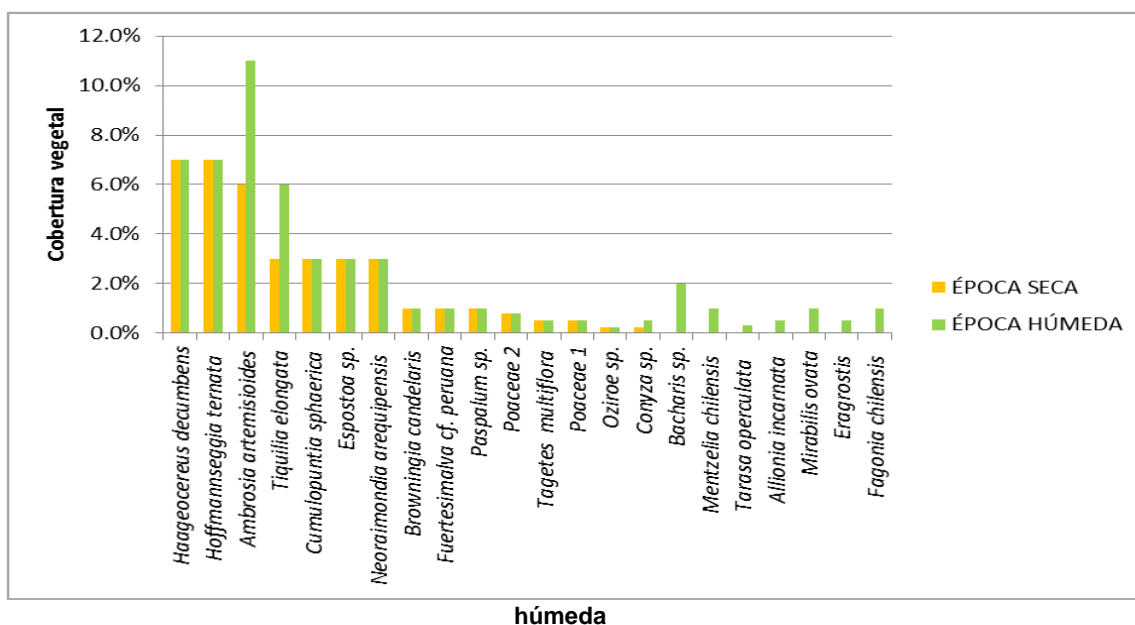
En cuanto a la cobertura vegetal de la época seca, la especie con mayor abundancia *Hoffmannseggia ternata*, ocupa también el mayor porcentaje de cobertura vegetal (7%), al igual que *Haageocereus decumbens*, quien también presentó un porcentaje de 7%, seguido por las especies *Ambrosia artemisioides* (6%), *Tiquilia elongata*, *Cumulopuntia sphaerica*, *Espositoa sp.*, *Neoraimondia arequipensis*, todas ellas con 3% de cobertura vegetal. Durante la época húmeda, la especie con mayor cobertura fue *Ambrosia artemisioides* (11%), seguida por las especies *Haageocereus decumbens* (7%), *Hoffmannseggia ternata* (7%) y *Tiquilia elongata* (6%).

La cobertura vegetal promedio fue de 37.4% para época seca y 51.9 % para época húmeda. Ver el siguiente gráfico.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.70: Porcentaje de Cobertura vegetal en el Piso de Cactáceas durante la época seca y**



Elaboración: Pacific PIR.

➤ **Vegetación de Quebrada estacional**

En la tabla que se presenta a continuación, se muestra que del total de especies registradas en esta unidad vegetal para un área total de 300 m<sup>2</sup>, se han reportado un total de 17 especies vegetales pertenecientes a 11 familias taxonómicas. Ver **Anexo 3G**.

**Tabla 3.79: Abundancia y Cobertura Vegetal evaluada en Vegetación de Quebrada estacional**

Familia	Especie	Época seca			Época húmeda		
		Abundancia (indiv.)	Densidad Absoluta (Abun/300 m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal	Abundancia (indiv.)	Densidad Absoluta (Abun/300 m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal
Amaranthaceae	<i>Chenopodium petiolare</i> Kunth.	3	0.010	0.20%	3	0.010	0.20%
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i> Meyen & Walp.	6	0.020	4.00%	6	0.020	5.00%
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.	2	0.007	0.25%	2	0.007	0.25%
Asteraceae	<i>Encelia canescens</i> Lamark.	0	0.000	0.00%	4	0.013	3.00%
Asteraceae	<i>Tagetes</i> sp.	0	0.000	0.00%	3	0.010	3.00%
Boraginaceae	<i>Tiquilia</i> sp.	0	0.000	0.00%	1	0.003	1.00%
Boraginaceae	<i>Tiquilia elongata</i> (Rusby) A.T.Richardson	6	0.020	4.50%	6	0.020	4.50%
Boraginaceae	Boraginaceae sp1.	0	0.000	0.00%	2	0.007	0.10%
Cactaceae	<i>Haageocereus decumbens</i> (Vaupel) Backeb.	3	0.010	4.00%	3	0.010	4.00%
Cucurbitaceae	Cucurbitaceae	0	0.000	0.00%	1	0.003	0.10%



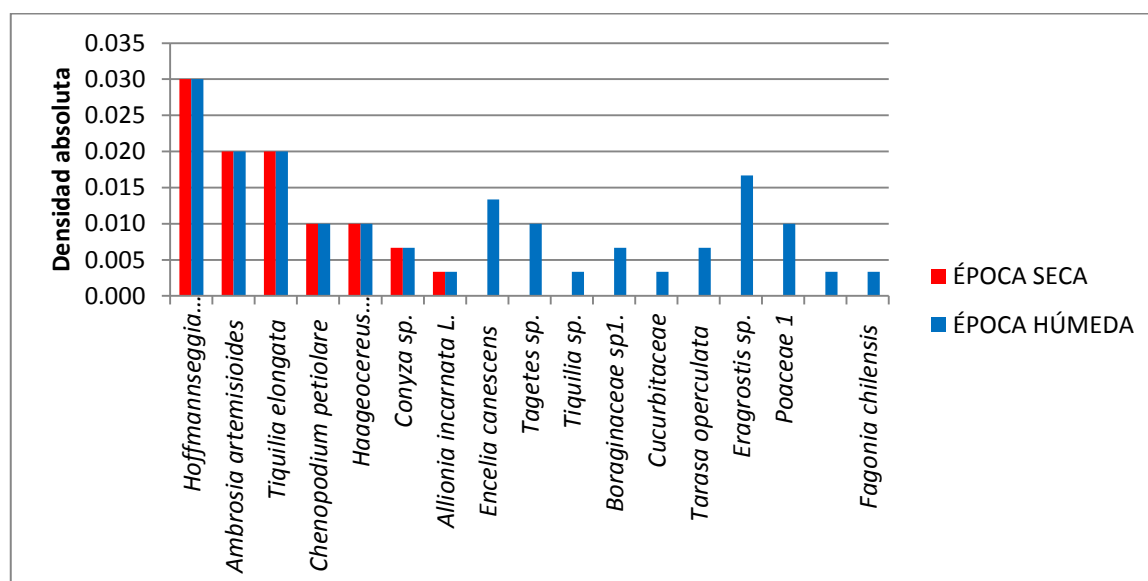
**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Familia	Especie	Época seca			Época húmeda		
		Abundancia (indiv.)	Densidad Absoluta (Abun/300 m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal	Abundancia (indiv.)	Densidad Absoluta (Abun/300 m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal
Fabaceae	<i>Hoffmannseggia ternata</i> Phil.	9	0.030	4.00%	9	0.030	4.00%
Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i> (Cav.) Krapov.	0	0.000	0.00%	2	0.007	0.10%
Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i> L.	1	0.003	0.10%	1	0.003	0.10%
Poaceae	<i>Eragrostis</i> sp.	0	0.000	0.00%	5	0.017	1.00%
Poaceae	Poaceae 1	0	0.000	0.00%	3	0.010	1.00%
Portulacaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L) L.	0	0.000	0.00%	1	0.003	0.50%
Zygophyllaceae	<i>Fagonia chilensis</i> Hook. & Arn.	0	0.000	0.00%	1	0.003	0.50%
	<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>0.100</b>	<b>17.05%</b>	<b>53</b>	<b>0.177</b>	<b>28.35%</b>

Elaboración: Pacific PIR.

En la época seca, se reportaron un total de 7 especies y 30 individuos, las especies con mayor abundancia fueron las especies herbáceas *Hoffmannseggia ternata*. (9 ind.), *Tiquilia elongata* (6 ind.), y por el arbusto *Ambrosia artemisioides* (6 ind). En la época húmeda, se reportaron 17 especies y 53 individuos, las especies con mayor abundancia al igual que en el caso anterior fueron las especies herbáceas *Hoffmannseggia ternata*. (9 ind.), *Tiquilia elongata* (6 ind), y *Ambrosia artemisioides* (6 ind).

**Gráfico 3.71: Densidad absoluta de plantas en Vegetación de Quebrada estacional durante la época seca y húmeda (abundancia/m<sup>2</sup>)**



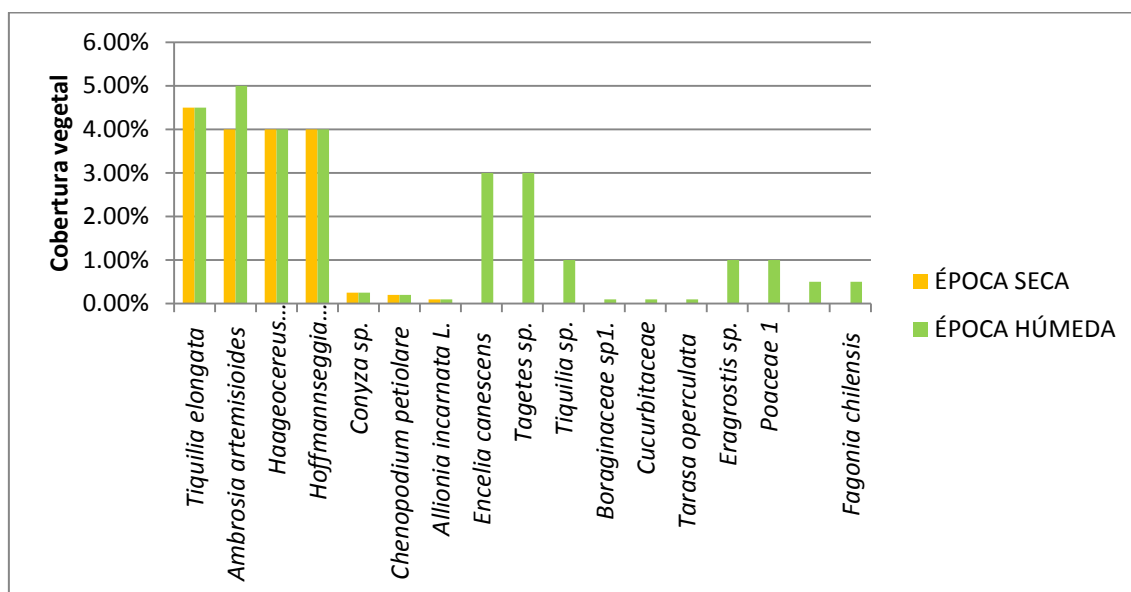
Elaboración: Pacific PIR.

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

En el gráfico siguiente, se observa la distribución de la flora de acuerdo a la cobertura vegetal en época seca y húmeda. En este caso, en la época seca, las especies con mayor abundancia fueron *Hoffmannseggia ternata*, *Ambrosia artemisioides* y *Tiquilia elongata*; sin embargo, en cuanto a su cobertura vegetal, la especie de mayor porcentaje fue *Tiquilia elongata* (4.5%), seguido por las especies *Ambrosia artemisioides*, *Haageocereus decumbens* y *Hoffmannseggia ternata*, todas con el 4% de cobertura. En el caso de la época húmeda, la especie *Ambrosia artemisioides*, es quien ocupa también el mayor porcentaje de cobertura vegetal (5%), seguida por la especie *Tiquilia elongata* (4.5%), *Haageocereus decumbens* (4%), y *Hoffmannseggia ternata* (4%).

La cobertura vegetal promedio en época seca fue 17.05%, mientras que en la época húmeda fue 28.35%.

**Gráfico 3.72: Porcentaje de Cobertura Vegetal en Vegetación de Quebrada estacional durante la época seca y húmeda**



Elaboración: Pacific PIR.

### ➤ Zona de Cultivo

A continuación se muestra el total de especies reportadas en la zona de cultivos, en esta unidad vegetal se realizó solamente una evaluación cualitativa, al tratarse de un ecosistema intervenido y en donde no fue posible ingresar. Se cubrió un área de 500 m<sup>2</sup>, con la finalidad de obtener información cualitativa cercos naturales, especies invasoras y cultivos visibles, esta información fue complementada con datos obtenidos de los pobladores.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Para este estudio, se reportó un total de 40 especies vegetal. En la época seca, se reportó un total de 31 especies vegetales, mientras que en la época húmeda se reportaron 38 especies. El inventario florístico total incluye especies de cultivos agrícolas destinados en su mayoría para la alimentación de ganado como es el caso de *Zea mays* “maíz o chala” y *Medicago sativa* “alfalfa”, árboles empleados como cercos naturales como *Salix humboldtiana* “sauce” y *Schinus molle* “molle”, así mismo, se incluye flora acompañante de cultivos agrícolas conocidas comúnmente como malezas, flora arvense y/o aloctona, las cuales se desarrollan de manera espontánea, sin intervención del hombre, generalmente cerca de los canales de regadío, bordes de caminos y entre los cultivos.

**Tabla 3.80: Lista de especies vegetales registradas en la zona de cultivo**

Familia	Especie	Época seca	Época húmeda
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i> sp.	X	X
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.		X
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> sp.	X	X
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	X	X
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	X	
Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonariense</i> Lam.		X
Araceae	<i>Xanthosoma</i> sp.	X	X
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.		X
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> Kunth.		X
Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.	X	X
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	X	X
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> L.	X	X
Cyperaceae	<i>Cyperus corymbosus</i> Rottb.	X	X
Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i> L.	X	X
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	X	X
Fabaceae	<i>Inga feuillei</i> DC.	X	X
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	X	X
Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L.	X	X
Malvaceae	<i>Gossypium</i> sp.	X	X
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	X	X
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> L.	X	X
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	X	X
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.		X
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	X	X
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L) Pers.	X	X
Poaceae	<i>Digitaria</i> sp.	X	X
Poaceae	<i>Distichlis</i> sp.	X	X
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubelt) P. Beauv.	X	X



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Familia	Especie	Época seca	Época húmeda
Poaceae	<i>Pennisetum</i> sp.		X
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	X	X
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	X	X
Púnicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	X	X
Salicaceae	<i>Populus</i> sp.	X	X
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willdenow.		X
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	X	X
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> Mill.		X
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i> L.		X
Thyphaceae	<i>Typha</i> sp.		X
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	X	X
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L.	X	
<b>TOTAL</b>		<b>31</b>	<b>38</b>

Elaboración: Pacific PIR.

### 3.6.6.5 Diversidad vegetal

En el gráfico y tabla que se presentan a continuación, se pueden observar los valores promedio de diversidad por unidad de vegetación. Como se puede apreciar, el Monte Ribereño presenta los mayores valores de diversidad tanto en época húmeda como época seca, de acuerdo al índice de diversidad Shannon Wiener ( $H' = 2.133$  bits/ind y  $H' = 2.132$  bits/ind), seguida por el Piso de Cactáceas durante la época húmeda ( $H' = 1.850$  bits/ind), sin embargo durante la época seca, en el Piso de Cactácea la diversidad fue menor ( $H' = 0.850$  bits/ind). En la Vegetación de Quebrada Estacional ( $H' = 1.939$  bits/ind en época húmeda y  $H' = 1.226$  bits/ind en época seca).

**Tabla 3.81: Promedio de Índices de diversidad por Unidad Vegetal**

Índices	Época	Unidad vegetal		
		Monte Ribereño	Piso de Cactáceas	Vegetación de Quebrada Estacional
Índice de Shannon ( $H'$ )	Seca	2.132	1.850	1.226
	Húmeda	2.133	0.850	1.939
Índice de Simpson (1-D)	Seca	0.855	0.815	0.690
	Húmeda	0.860	0.860	0.845
Índice de Pielou (J)	Seca	0.902	0.873	0.968
	Húmeda	0.911	0.887	0.953

Elaboración: Pacific PIR.

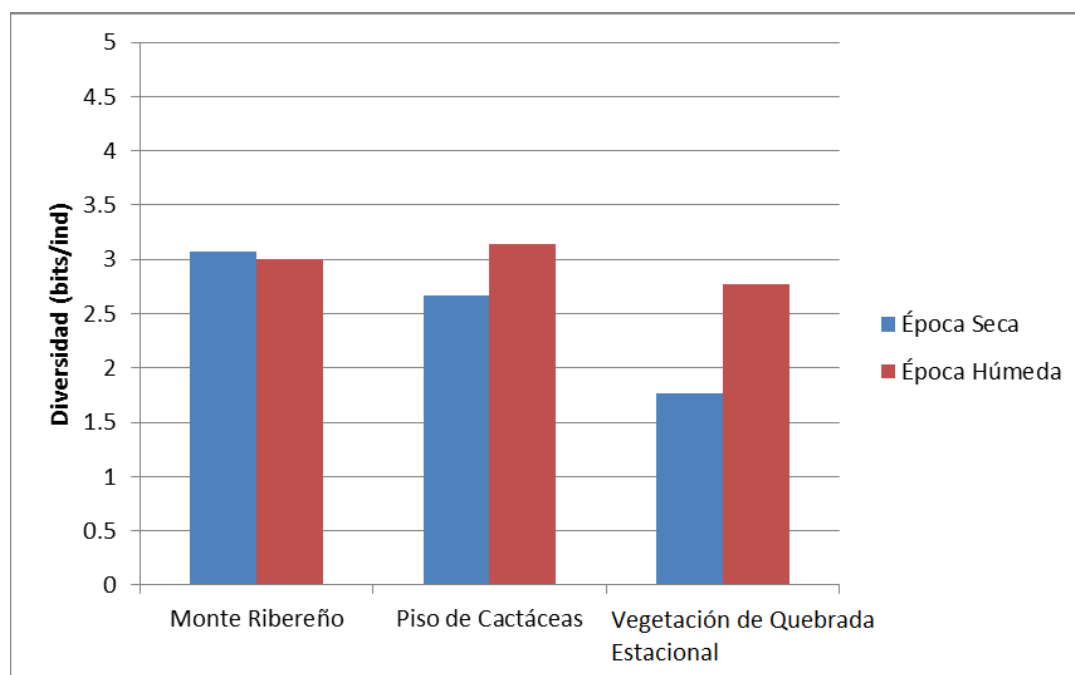
En el Monte Ribereño, los valores de diversidad fueron elevados a pesar de ser un ecosistema eventualmente alterada por la cercanía a las zonas de cultivo y actividad de



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

pastoreo, especies invasoras ocupan parte de este ambiente lo que incrementa el número de especies registradas y favorece el incremento de la diversidad. En el Piso de Cactáceas durante la época húmeda la diversidad es superior a lo normalmente encontrado en este tipo de ecosistemas (Texeira *et al.*, 2004), esto probablemente se deba a que en temporada húmeda se reportó mayor número de herbáceas que invadieron este ambiente, las cuales en condiciones secas no prosperan. En la Vegetación de Quebrada estacional, se observó mayor diversidad en la época húmeda, la diferencia entre temporadas es muy marcada debido a que la flora de este ambiente está conformada principalmente por hierbas, que son dependientes de la humedad y de las lluvias estacionales.

**Gráfico 3.73: Promedio de Índice de Diversidad Shannon Wiener por Unidad de vegetación**



Elaboración: Pacific PIR.

En el **Anexo 3G** se muestra los datos de conteo de flora y valores de índices de diversidad por cada estación de monitoreo.

### 3.6.6.6 Análisis de similaridad

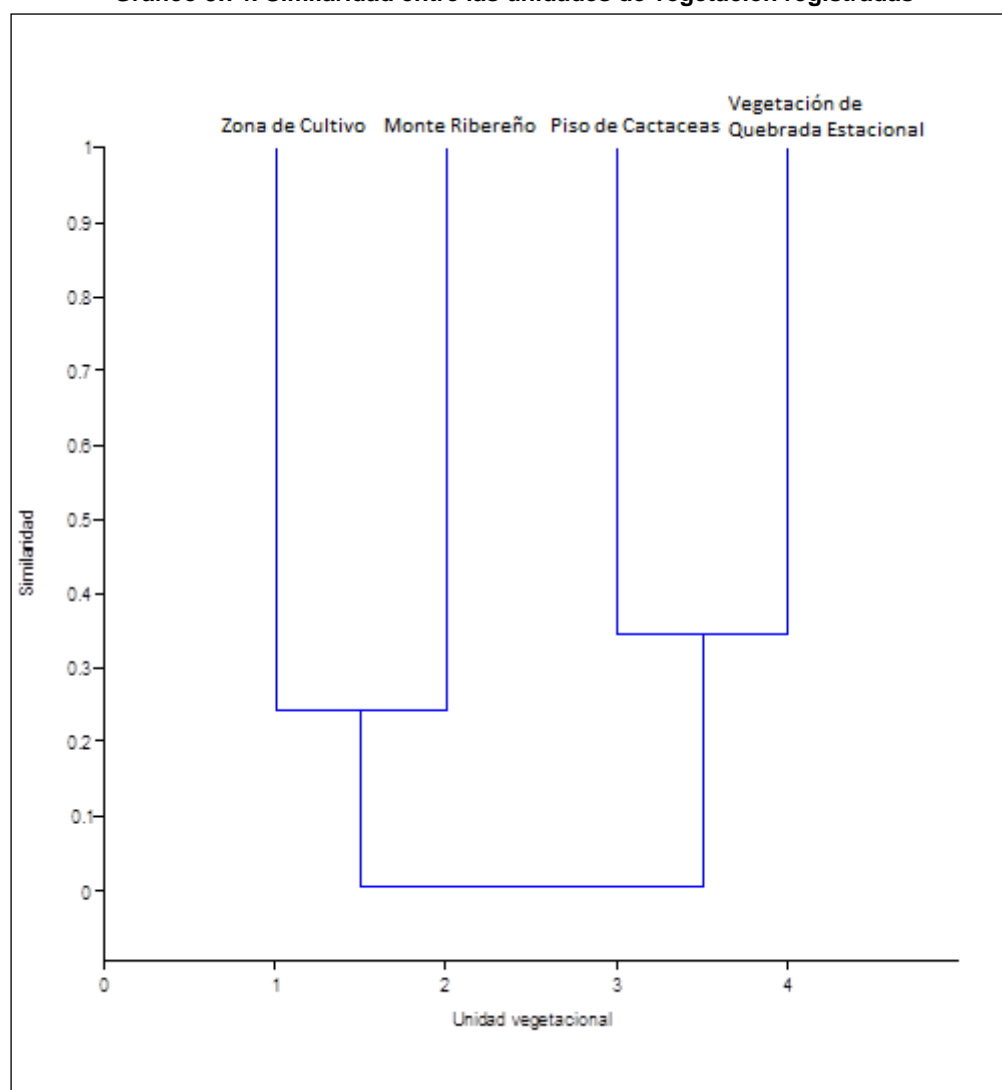
En el siguiente gráfico, se observa que a nivel general, las unidades de vegetaciones presentaron una baja similaridad, donde el grupo formado por “Piso de Cactáceas-Vegetación de Quebrada estacional” registró el mayor valor de similaridad (33%) comparado con el otro grupo “Zona de cultivo- Monte ribereño” (24% de similaridad), lo que indica que entre unidades vegetacionales se comparten muy pocas especies entre sí.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Las especies comunes que registran “Piso de cactáceas-Quebrada estacional” fueron *Allionia incarnata*, *Ambrosia artemisioides*, *Conyza sp.*, *Eragrostis sp.*, *Fagonia chilensis*, *Haageocereus decumbens*, *Hoffmannseggia ternata*, *Poaceae 1*, *Tarasa operculatay* *Tiquilia elongata*.

**Gráfico 3.74. Similaridad entre las unidades de vegetación registradas**



Elaboración: Pacific PIR.

### 3.6.6.7 Estatus de conservación

Para determinar el estado de conservación de las especies registradas en el área de estudio se consideró un criterio nacional y dos criterios internacionales.

El criterio nacional, se basó en la normativa establecida por Autoridad Nacional en Perú, el ex Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), en lo concerniente a la





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

conservación de vida silvestre tiene como instrumento legal el Decreto Supremo D.S. N° 043-2006-AG, que lista la flora, en cuatro categorías de amenaza: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazadas (NT). Este Decreto Supremo está en uso oficial desde Julio del 2006.

En cuanto a los criterios internacionales se tiene en cuenta a la International Union for the Conservation of Nature (IUCN): Red List of Threatened Species (Searchable Database) y Hilton-Taylor (2012) y a la Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES): El Apéndice I de la Convención señala las especies en peligro y los Apéndices II y III señalan las especies que están más relacionadas con la extracción y comercio.

De acuerdo a la normativa nacional, las especies *Tecoma arequipensis* y *Cumulopuntia sphaerica* se encuentran en situación vulnerable, del mismo modo *C. sphaerica* de acuerdo al CITES está relacionada con actividades de extracción y comercio, al igual que *Neoraimondia arequipensis* y *Haageocereus decumbens*.

**Tabla 3.82: Situación actual de las especies de flora registradas dentro del área de estudio**

Familia	Nombre científico	Unidad Vegetal	D.S. N° 043-2004-AG	IUCN (2012)	CITES (2012)
BIGNONACEAE	<i>Tecoma arequipensis</i> (Sprague) Sandwith	Monte Ribereño	Vu	---	---
CACTACEAE	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F.Först.) E.F.Anderson	Piso de Cactaceae	Vu	---	Apéndice II
	<i>Neoraimondia arequipensis</i> Backeb.	Piso de Cactaceae	---	---	Apéndice II
	<i>Haageocereus decumbens</i> (Vaupel) Backeb.	Piso de Cactaceae / Vegetación de Quebrada estacional	---	---	Apéndice II

D.S. 043-2006-AG. VU: Vulnerable

CITES: Apéndice II: Incluye especies que no están necesariamente bajo peligro de extinción, aunque están amenazadas. Su comercio debe controlarse para mantener su supervivencia.

Elaboración: Pacific PIR.

### 3.6.6.8 Endemismo

De acuerdo al libro de rojo de plantas endémicas del Perú, en el área de estudio se ha

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

reportado tres especies endémicas *Tiquilia elongata* registrada para Arequipa y Tacna, *Neoraimondia arequipensis*, en Arequipa, Ica y Lima, finalmente *Haageocereus decumbens* en Arequipa.

**Tabla 3.83: Listado de plantas endémicas reportadas en la zona de estudio**

Familia	Nombre científico	Endémica (León et al., 2007)	Unidad Vegetal
BORAGINACEAE	<i>Tiquilia elongata</i> (Rusby) A.T.Richardson	AR, TA	Quebrada estacional / Piso de Cactaceae
CACTACEAE	<i>Neoraimondia arequipensis</i> Backeb.	AR, IC, LI	Piso de cactáceae
	<i>Haageocereus decumbens</i> (Vaupel) Backeb.	AR	Piso de Cactaceae / Quebrada Estacional

Libro Rojo de las plantas Endémicas del Perú (B. León et al. 2006). EN: Endémica para los departamentos de Arequipa, Tacna, Ica y Lima.  
Elaboración: Pacific PIR.

### 3.6.6.9 Uso por parte de la población

Los usos dados a la vegetación por la población local brindan referencia de cómo valora la población a la vegetación y cómo son manejados sus recursos, de esta manera, es posible tener herramientas para poder plantear bases para el manejo y conservación de las especies utilizadas. La información de los usos de las plantas fue dividida en las categorías: Medicinal, Insecticida, Agroforestería, Forraje, Alimentación, Cañas/maderas, Combustible, Fibra y Tontóreas. La información de uso de cada una de las especies ha sido obtenida del Diccionario Enciclopédico de Plantas útiles del Perú (Brack, 1999).

Del total de especies reportadas en el área de estudio, 55 especies son empleadas por los pobladores, 26 de especies restantes no son empleadas. El uso más registrado fue el de Medicinal (35 registros), seguido por Alimentación (15 registros) y Ornamental (13 registros).

Las especie con mayor numero de usos fue *Schinus molle* “molle”, con 8 usos: Medicinal, Insecticida, Agroforestería, Alimentación, Madera, Combustible, Tintórea. El “molle” es ampliamente usada como alimento tanto para condimentar (semillas), como en preparación de la chicha o leche de molle. Como medicinal los frutos son usados como anti-reumáticos, las hojas para el dolor de garganta, para los gases, como vermífugo y antiespasmódico, la resina como cicatrizante y los frutos para bajar la presión y como hemostático. La madera del “molle” es dura y resistente y es usado para la ebanistería; así mismo, es usado como combustible (leña). Este árbol también usado en la agroforestería porque provee sombra y puede ser empleado como rompevientos. Como



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

tintórea es empleada la parte de la corteza y hojas, produciendo una coloración amarilla empleada para teñir lanas y tejidos. (Brack, 1999).

Las especies *Inga feuillei* "Pacae", y *Opuntia ficus-indica* "tuna" presenta 5 tipos de uso, mientras que las especies *Arundo donax* "carrizo", *Cestrum auriculatum* "Hierba Santa", *Eucalyptus globulus* "Eucalipto", *Gynerium sagittatum* "Caña brava", *Populus sp.* "Alamo" Y *Typha sp.* "totora" "presentaron 4 diferentes usos. En la siguiente tabla se muestra las especies registradas y sus correspondientes usos.

**Tabla 3.84: Listado de plantas empleadas por la población.**

N°	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MEDICINAL	INSECTICIDA	AGROFORESTERIA	ORNAMENTAL	FORRAJE	ALIMENTACIÓN	CAÑAS/MADERA	COMBUSTIBLE	FIBRA	TINTÓREAS
1	<i>Adiantum sp.</i>	"Culantrillo"	X	X								
2	<i>Ageratum conyzoides</i>	"Huarmi-Huarmi"	X									
3	<i>Amaranthus sp.</i>	"Yuyo"										
4	<i>Ambrosia artemisioides</i>	"Marju"	X	X								
5	<i>Arundo donax</i>	"Carrizo"	X		X				X		X	
6	<i>Baccharis salicifolia</i>	"chilca"	X								X	X
7	<i>Baccharis sp.</i>	"chilca"										
8	<i>Bidens andicola</i> Kunth.	"amor seco, Shilco"					X					X
9	<i>Bidens pilosa</i>	"amor seco, Chilca"	X				X					
10	<i>Capsicum annuum</i>	"Aji"	X					X				X
11	<i>Cestrum auriculatum</i>	"Hierba Santa"	X	X	X							X
12	<i>Chenopodium murale</i>	"Hierba de gallinazo"	X									
13	<i>Chenopodium petiolare</i>		X									
14	<i>Cynodon dactylon</i>	"grama dulce"	X									
15	<i>Daucus carota</i>	"zanahoria"	X					X				
16	<i>Encelia canescens</i>	"Mataloba"	X									
17	<i>Equisetum giganteum</i>	"Cola de caballo"	X									
18	<i>Eragrostis nigricans</i>						X					
19	<i>Eragrostis sp.</i>						X					



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

N°	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MEDICINAL	INSECTICIDA	AGROFORESTERIA	ORNAMENTAL	FORRAJE	ALIMENTACIÓN	CAÑAS/MADERA	COMBUSTIBLE	FIBRA	TINTÓREAS
20	<i>Espositoa sp.</i>					X						
21	<i>Eucalyptus globulus</i>	"Eucalipto"	X		X				X	X		
22	<i>Ficus carica</i>	"Higo"	X									
23	<i>Gossypium sp.</i>	"Algodón"	X					X			X	
24	<i>Gynerium sagittatum</i>	"Caña brava"	X		X	X			X			
25	<i>Haageocereus decumbens</i>	"rabo de zorro"				X						
26	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	"sombbrero de abad"	X									
27	<i>Inga feuillei</i>	"Pacae"	X		X	X		X	X			
28	<i>Ipomoea alba</i>	"Galán de noche"				X						
29	<i>Ipomoea cairica</i>	"Campanilla"				X						
30	<i>Medicago sativa</i>	"Alfalfa"	X				X					
31	<i>Neoraimondia arequipensis</i>					X						
32	<i>Opuntia ficus-indica</i>	"Tuna"	X		X	X	X	X				
33	<i>Otholobium sp.</i>	"Culen"	X									
34	<i>Paspalum sp.</i>						X					
35	<i>Pennisetum sp.</i>						X					
36	<i>Phragmites australis</i>	"Carricillo"									X	
37	<i>Pinus sp.</i>	"Pino"				X			X	X		
38	<i>Plantago major</i>	"Llanten"	X									
39	<i>Populus sp.</i>	"Alamo"			X	X			X	X		
40	<i>Portulaca oleracea</i>	"verdolaga"	X					X				
41	<i>Punica granatum</i>	"Granada"	X			X		X				
42	<i>Salix humboldtiana</i>	"Sauce"	X									
43	<i>Schinus molle</i>	"Molle"	X	X	X			X	X	X		X
44	<i>Sesuvium portulacastrum</i>		X									
45	<i>Solanum lycopersicum</i>	"Tomate"						X				
46	<i>Solanum tuberosum</i>	"Papa"	X					X				
47	<i>Spartium junceum</i>	"Retama"	X			X				X		
48	<i>Tagetes multiflora</i>	"Chincho"						X				



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

N°	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MEDICINAL	INSECTICIDA	AGROFORESTERIA	ORNAMENTAL	FORRAJE	ALIMENTACIÓN	CAÑAS/MADERA	COMBUSTIBLE	FIBRA	TINTÓREAS
49	<i>Tecoma fulva subsp. arequipensis</i>	"Cahuato"			X	X			X			
50	<i>Tessaria integrifolia</i>	"Pájaro bobo"	X						X	X		
51	<i>Typha sp.</i>	"Totorá"	X				X	X			X	
52	<i>Verbena litoralis</i>	"Verbena"	X	X								
53	<i>Vitis vinifera</i>	"Uva, Vid"						X				
54	<i>Xanthosoma sp.</i>	"Oreja de elefante"						X				
55	<i>Zea mays</i>	"Maíz", "Chala"	X				X	X				
<b>TOTAL</b>			35	5	9	13	10	15	9	6	5	5

Elaboración: Pacific PIR.

### 3.6.7 Fauna terrestre

En el medio natural, al igual que los otros componentes naturales, los animales son parte integral de los ecosistemas, tienen gran importancia en su dinámica y equilibrio. La ocupación de hábitats y el nicho al que pertenecen resultan de vital importancia en el funcionamiento de los sistemas naturales. La fauna es considerada como el grupo de animales silvestres, también definido como la vida animal de una región o de un periodo geológico (Allaby, 1994), o, en términos generales y de acuerdo con varios autores, como el grupo de animales propios o silvestres de un país, región o sitio.

La fauna en el medio natural establece asociaciones que es necesario conocer y precisar, así se define de una manera muy sencilla como población a un conjunto de organismos de la misma especie, y como comunidad a todas las poblaciones que se encuentran en un área determinada (Odum, 1984).

El Departamento de Arequipa presenta una amplia variación altitudinal, lo que hace posible encontrar diversos tipos de ambientes como valles costeros, zonas desérticas, piso de cactáceas, matorrales y punas. Estos ecosistemas generan una gran variedad de hábitats para la fauna.

Esta gran diversidad de hábitats ha motivado una serie de estudios en aves, con la finalidad de determinar la riqueza, diversidad y biogeografía de la ornitofauna en el valle de Majes, entre los que se destacan los trabajos realizados por Gonzales y Málaga (1997), Gonzales (2000), y Zeballos et al. (1998) entre otros.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

En el Perú muy recientemente se están ejecutando estudios de aves en relación a campos de cultivo. En el departamento de Arequipa (sur del país) en 1999, se evaluó el daño que las aves de la Irrigación Majes infringían a los cultivos de vid (Málaga & Rayan, 2003) y en el 2003 el daño que las aves acuáticas del Santuario Nacional Lagunas de Mejía ocasionaban a los cultivos de arroz adyacentes (Pilares & Arenas, 2004). Estas investigaciones fueron conducidas en áreas agrícolas pequeñas, no mayores de 18 ha, en periodos de evaluación cortos e irregulares, dando como resultado el registro de tan sólo una a tres decenas de especies de aves.

Los estudios de mamíferos realizados en Arequipa, son escasos, destacando los trabajos Zeballos et al (2000), quienes realizan un trabajo de vertebrados en dos lomas de Arequipa, Atiquita y Mejía otorgando una lista de especies con datos ecológicos como estado de conservación, densidades, dieta entre otros, esta lista incluye a 27 especies de mamíferos. Posteriormente Zeballos et al. (2001), dan a conocer un estudio de recopilación bibliográfica, registros obtenidos por los autores y revisión de colecciones científicas, dando a conocer una lista amplia de especies (72) incluyendo mamíferos grandes y pequeños de valles costeros, interandinos y puna.

La información existente acerca de la herpetofauna (anfibios y reptiles) del desierto costero peruano es limitada (Icochea, 1998) y orientada principalmente a los aspectos taxonómicos de las especies que comprende, aunque este es un aspecto sumamente importante, también se hacen básicos los datos ecológicos, los cuales hasta el momento son escasos.

### 3.6.7.1 Estaciones de muestreo

Se evaluaron 20 estaciones de monitoreo, en el caso de aves se determinaron puntos de avistamiento y/o conteo. A continuación, se presentan las coordenadas referenciales de las estaciones demuestreo. **(Ver Mapa 3 A-19: Mapa de Muestreo Biológico).**

**Tabla 3.85: Estaciones de muestreo para la evaluación de Aves**

Unidad de vegetación	Estación	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
Monte ribereño	FAU 01.1	800028	8178114	1036
	FAU 01.2	800026	8178059	1032
	FAU 01.3	800025	8178000	1018
	FAU 01.4	800024	8177942	1000
	FAU 01.5	800023	8177886	1000
	FAU 02.1	803929	8187042	1200
	FAU 02.2	803884	8186845	1200





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Unidad de vegetación	Estación	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
	FAU 02.3	803840	8186648	1200
	FAU 03.1	802325	8181988	1100
	FAU 03.2	802370	8182046	1100
Piso de cactáceas	FAU 04.1	815434	8202613	1960
	FAU 04.2	815382	8202539	1939
	FAU 04.3	815331	8202465	1917
	FAU 04.4	815279	8202391	1909
	FAU 04.5	815228	8202317	1901
	FAU 04.6	815177	8202243	1900
	FAU 05.1	817196	8208750	1800
	FAU 05.2	817236	8208776	1800
	FAU 05.3	817273	8208801	1800
	FAU 06.1	816197	8207131	1781
	FAU 06.2	816286	8207208	1787
FAU 06.3	816375	8207285	1789	
Vegetación de quebrada estacional	FAU 07.1	819293	8196380	1788
	FAU 07.2	819332	8196281	1787
	FAU 08.1	814348	8196950	1725
Laderas y planicies desérticas	FAU 09.1	815643	8184124	1466
	FAU 09.2	815529	8183049	1446
	FAU 10.1	812931	8201446	1600
	FAU 11.1	807779	8187645	1450
	FAU 12.1	810715	8176122	1296
	FAU 13.1	815660	8184523	1474
	FAU 14.1	805129	8188112	1268
Zona de cultivo	FAU 15.1	810824	8170896	1209
	FAU 16.1	806111	8175959	1258
	FAU 16.2	806052	8175757	1255
	FAU 16.3	805993	8175556	1252
	FAU 17.1	805046	8188334	1259
	FAU 17.2	804947	8188239	1233
	FAU 18.1	809386	8193344	1400
	FAU 18.2	809410	8193368	1400
	FAU 18.3	809435	8193393	1400
	FAU 18.4	809460	8193418	1400
FAU 19.0	814815	8206281	1700	



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Unidad de vegetación	Estación	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
	FAU 19.1	814811	8206331	1700
	FAU 19.2	814807	8206381	1700

Elaboración: Pacific PIR.

En el caso de herpetofauna y mamíferos se realizaron por transectos, cuyas coordenadas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 3.86: Estaciones de muestreo para la evaluación herpetofauna y mastofauna**

Unidad de vegetación	Estación	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
Monte ribereño	FAU01	800028	8178114	1036
		800023	8177886	1000
	FAU02	803929	8187042	1200
		803840	8186648	1200
	FAU03	802325	8181988	1100
		802370	8182046	1100
Piso de cactáceas	FAU04	815434	8202613	1960
		815177	8202243	1900
	FAU05	817196	8208750	1800
		817273	8208801	1800
	FAU06	816197	8207131	1781
		816375	8207285	1789
Vegetación de quebrada estacional	FAU07	819293	8196380	1788
		819332	8196281	1787
	FAU08	814330	8197043	1724
		814366	8196857	1726
Laderas y planicies desérticas	FAU09	815643	8184124	1466
		815529	8183049	1446
	FAU10	812901	8201411	1600
		812961	8201482	1600
	FAU11	807600	8187437	1442
		807959	8187854	1458
	FAU12	810899	8175802	1294
		810532	8176442	1300
	FAU13	815446	8184035	1463
		815874	8185010	1485
FAU14	805167	8188204	1262	



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Unidad de vegetación	Estación	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
		805092	8188021	1277
Zona de cultivo	FAU15	810550	8170891	1209
		811098	8170901	1210
	FAU16	806111	8175959	1258
		805993	8175556	1252
	FAU17	805046	8188334	1259
		804947	8188239	1233
	FAU18	809386	8193344	1400
		809460	8193418	1400
	FAU19	814815	8206281	1700
		814807	8206381	1700

Elaboración: Pacific PIR.

### 3.6.7.2 Metodología de campo

#### Avifauna

El método utilizado para el registro de aves fue el Censo por Conteo de Puntos-PC (Pequeño, 1999; 2005), que consistió permanecer en un punto fijo registrando las aves vistas y escuchadas durante 10 minutos. Para este caso, no se limitó el radio de observación, pero si se mantuvo las observaciones según el tipo de hábitat muestreado. Se utilizó una grabadora, binoculares de 10X50mm (Olympus), GPS y una cámara fotográfica 12X (Cannon). Los avistamientos se realizaron principalmente durante las horas de la mañana (6:00 am – 10:00 am) y durante las tardes (4:00 pm – 6:00 pm). En esta evaluación no se consideró necesario emplear redes de neblina, debido a que este tipo de trampas se emplean en zonas boscosas o matorrales densos donde la visibilidad de las aves pequeñas es limitada, sin embargo en el área de estudio la mayor parte del área corresponde a zonas abiertas sin vegetación tupida, lo que permitió realizar observaciones sin dificultad. Se empleó las guías de campo de aves de Perú de Clements & Shany (2001) y Schulenberg et al. (2010), los cuales sirvieron como fuente bibliográfica para la correcta identificación y el uso de nombres comunes. Los nombres científicos han sido actualizados, clasificados en familias y órdenes según la Unión Ornitológica Americana (<http://www.aou.org/>).

#### Herpetofauna

Se empleó el método de búsqueda por encuentro visual (VES), recorriendo un transecto con ancho de banda de 30 metros. Durante todo el recorrido de los puntos, se fotografiaron huellas o indicios (ecdisis, oquedades, rastros zigzagueantes, huellas



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

digitales, palmares y caudales) que indiquen la presencia de algún reptil o anfibio. Los recorridos de búsqueda se dieron a lo largo del día, entre las 6:00 am hasta las 4:00 pm.

El censo de individuos fue factible al realizar paradas cortas cada vez que se observaba movimientos cercanos a arbustos y en madrigueras sobre el suelo, siendo estas especies reconocidas antes de esconderse en un arbusto o nido cercano. Se realizó la identificación taxonómica comparando las especies mediante literatura especializada Carrillo e Icochea (1995), Torres et al, (2005) y Guzmán & Flores (2009).

### **Mastofauna**

El registro de especies de mamíferos se realizó aplicando el método de observación directa e indirecta. El método directo fue la Búsqueda por Encuentro Visual “Visual Encounter Survey” (VES) (Crump y Scott, 1994), registro fotográfico y conteo de mamíferos silvestres. El método indirecto, consistió en el registro de las evidencias de presencia mediante huellas de pisadas y restos orgánicos (heces, huesos); se empleó adicionalmente información secundaria y entrevistas a los pobladores con la finalidad de conocer las zonas con mayor probabilidad de reportar mamíferos. Los recorridos se hicieron entre las 10:00 am hasta las 15:00 pm, incluyendo visitas nocturnas entre las 18:00 pm hasta las 20:00 pm.

La evaluación de campo se centró en los mamíferos mayores, debido a que los animales de mayor tamaño tienen mayor ámbito de hogar que aquellos de menor tamaño, es de esperarse que los mamíferos mayores sean los más afectados por la reducción, pérdida o alteración de hábitats en ecosistemas desérticos (Jackson, 1992).

### **3.6.7.3 Análisis de resultados**

Para evaluar la diversidad alfa se empleó los índices de diversidad de Shannon-Wiener, el índice de Simpson y el índice de equidad de Pielou, empleando para ello el programa estadístico PAST-Palaeontological Statistics, ver. 1.50 (Hammer *et al.* 2001).

El índice de diversidad de Shanon & Wiener ( $H'$ ), mide la heterogeneidad combinando el número de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de los individuos de las diversas especies (Krebs, 1989).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

S = Número de especies (la riqueza de especies)

$p_i$  = Proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ )



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

$n_i$  = Número de individuos de la especie  $i$

$N$  = Número de todos los individuos de todas las especies

El índice de diversidad de Simpson (1-D), este índice estima la diversidad, teniendo como principio que en un ecosistema con mayor diversidad existe dominancia de especies.

**Índice diversidad Simpson = 1 - D**

El valor D, representa el índice de dominancia de Simpson (D), el cual considera la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Indica la relación entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especies en cualquier sitio dado

$$D = \sum_i \left( \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

Donde:

$n_i$  = Número de individuos de especie  $i$

$N$  = Número total de individuos

El índice de equidad de Pielou (J), mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de manera que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$J' = H'/H'_{\max}$$

Donde

$H'_{\max} = \ln S$  (S: Riqueza de especie)

Para evaluar la diversidad beta se realizó un análisis de similitud en el programa estadístico PAST-Palaeontological Statistics, ver. 1.50 (Hammer *et al.* 2001), para estimar la similitud y elaborar el cluster se empleó el coeficiente de Jaccard.

#### 3.6.7.4 Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo de anfibios, reptiles y mamíferos estuvo relacionado al número de estaciones de muestreo y el área evaluada, en el caso de aves, se considera el tiempo de avistamiento y la longitud del recorrido. En el **Anexo 3G**, se muestran las curvas de acumulación de especie.

Se evaluaron para aves un total de 49 puntos de conteo, las formaciones vegetales de Zona de Cultivo y Monte ribereño, las que presentan mayor estaciones de monitoreo y



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

por tanto mayor esfuerzo de monitoreo, el número de estaciones de muestreo se determinaron en campo de acuerdo al área. En el caso de aves se evaluó una distancia de 3.5 km, el tiempo total de evaluación en horas efectivas de avistamiento fue de 8 horas con 10 minutos, teniendo en cuenta sólo el tiempo efectivo de avistamiento en los puntos de conteo.

Las estaciones con mayor esfuerzo de muestreo fueron el Monte Ribereño con 1.4 km/hombre y la Zona de Cultivo con 1.3 km/hombre en ambos casos se realizó un mayor esfuerzo de muestro debido a la abundancia de especies vegetales y la presencia de fuentes de agua cercana, lo cual propicia la mayor abundancia de especies de aves. El menor esfuerzo de muestreo se realizó en la Vegetación de Quebrada estacional (0.3Km/hombre), debido a que estas formaciones ocupan áreas reducidas dentro del proyecto, por lo cual no pudo evaluarse mayor distancia.

**Tabla 3.87: Esfuerzo de muestreo en la evaluación de aves**

Unidad de vegetación	Número de puntos de conteo	Esfuerzo muestreo aves	
		Longitud de recorrido	Tiempo efectivo de observación
Monte Ribereño	14	1.4 km	2 horas, 20 minutos
Piso de Cactáceas	12	1.2 km	2 horas
Vegetación de Quebrada estacional	3	0.3 km	30 minutos
Laderas y Planicies desérticas	7	0.7 km	1 hora, 10 minutos
Zona de Cultivo	13	1.3 km	2 horas, 10 minutos
<b>TOTAL</b>		<b>4.9 km/hombre</b>	<b>8.10 horas/hombre</b>

Elaboración: Pacific PIR

En el caso de evaluación de la herpetofauna y mastofauna, la longitud de recorrido fue igual en ambos casos 7.2 km/hombre. Siendo la unidad vegetal de laderas y planicies desérticas, las de mayor esfuerzo con 3 km/hombre, en esta unidad se dió mayor énfasis debido a la posibilidad de reportar reptiles y mamíferos que se desplazan por las zonas desérticas.

**Tabla 3.88: Esfuerzo de muestreo en la evaluación de herpetofauna y mastofauna**

Unidad de vegetación	Recorrido (km)	
	Herpetofauna	Mastofauna
Monte Ribereño	1.4 km	1.4 km
Piso de Cactáceas	1.2 km	1.2 km





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Vegetación de Quebrada estacional	0.3 km	0.3 km
Laderas y Planicies desérticas	3 km	3 km
Zona de Cultivo	1.3 km	1.3 km
<b>TOTAL</b>	<b>7.2 km/hombre</b>	<b>7.2 km/hombre</b>

Elaboración: Pacific PIR

**3.6.7.5 Resultados****Aves**

A continuación se muestran los resultados de evaluación de aves, de acuerdo a las unidades vegetales descritas anteriormente (Monte ribereño, Piso de cactáceas, Quebradas estacionales, Laderas y Planicies desérticas y, Zonas de cultivos).

➤ **Composición de Especies**

Se reportaron un total de 38 especies silvestres de aves, distribuidas en 23 familias y 11 órdenes taxonómicos. Las especies registradas en el área de estudio fueron avistadas principalmente posadas en un árbol o rama, durante el vuelo y en el suelo, mientras que la forma de registro menos frecuente fue por sonido y huellas. Ver la siguiente tabla.

**Tabla 3.89: Lista total de especies de Aves reportadas en el área de estudio**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Registro						
				Visual					Rastros/Huellas	Canto
				Posado en árbol u otro	En suelo	En vuelo	En agua	Alimentándose		
<b>ANSERIFORMES</b>	ANATIDAE	<i>Anas cyanoptera</i>	"Pato colorado"				X			
<b>APODIFORMES</b>	APODIDAE	<i>Aeronautes andecolus</i>	"Vencejo andino"	X						
	TROCHILIDAE	<i>Rhodopis vesper.</i>	"Picaflor vespertino"			X				
		<i>Myrtis fanny</i>	"Picaflor de collar púrpura"			X				
		<i>Ámazilia sp.</i>	"Picaflor"			X	X			
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>	CAPRIMULGIDAE	<i>Chordeiles acutipennis</i>	"Chotacabra"	X	X					
<b>CHARADRIIFORMES</b>	CHARADRIIDAE	<i>Charadrius vociferus</i>	"Chorlo doble collar"					X		
	LARIDAE	<i>Chroicocephalus serranus</i>	"Gaviota andina"			X				
<b>COLUMBIFORMES</b>	COLUMBIDAE	<i>Columbina cruziana</i>	"Tortolita peruana"	X	X			X		
		<i>Columba livia</i>	"Paloma doméstica"	X	X					
		<i>Metriopelia aymara</i>	"Tortolita de puntos dorados"	X		X				
		<i>Zenaida auriculata</i>	"Tórtola orejuda"	X	X	X				
		<i>Zenaida meloda</i>	"Tórtola melódica o cuculí"	X						
<b>CUCULIFORMES</b>	CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	"Garrapatero de pico estriado"	X	X					

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Registro						
				Visual					Rastros/Huellas	Canto
				Posado en árbol u otro	En suelo	En vuelo	En agua	Alimentándose		
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	"Aguilucho variable"			X				X
	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"	X		X				
	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"	X		X				
GRUIFORMES	RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	"Polla de agua"				X			
PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Sicalis sp1</i>	"Chirigüe"			X			X	
		<i>Sicalis sp2</i>	"Chirigüe"			X				
		<i>Sporophila sp.</i>	"Espiguero"			X				
		<i>Xenospingus concolor</i>	"Fringilo apizarrado"	X						
		<i>Zonotrichia capensis</i>	"Gorrión americano"	X						
	FURNARIIDAE	<i>Geositta maritima</i>	"Minero gris"		X				X	
	FRINGILLIDAE	<i>Carduelis magellanica</i>	"Jilguero encapuchado"	X						X
	HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanooleuca</i>	"Santa rosita"			X				X
	ICTERIDAE	<i>Sturnella bellicosa</i>	"Pastorero peruano"	X	X					
	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	"Gorrión casero"	X		X				
	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus sp.</i>	"Frigilo"	X						
		<i>Thraupis bonariensis</i>	"Tangara azul y amarilla"	X				X		
	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	"Zorzal chiguanco"	X						
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	"Turtupilín"	X		X					
PELECANIFORMES	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	"Garza grande"		X	X				
		<i>Bubulcus ibis</i>	"Garcita bueyera"		X				X	
		<i>Butorides striata</i>	"Garcita estriada"		X			X		
		<i>Egretta caerulea</i>	"Garcita azul"		X			X		
		<i>Egretta thula</i>	"Garcita blanca"		X			X		
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	"Perico cordillerano"	X						
<b>Especies silvestres totales</b>				<b>20</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

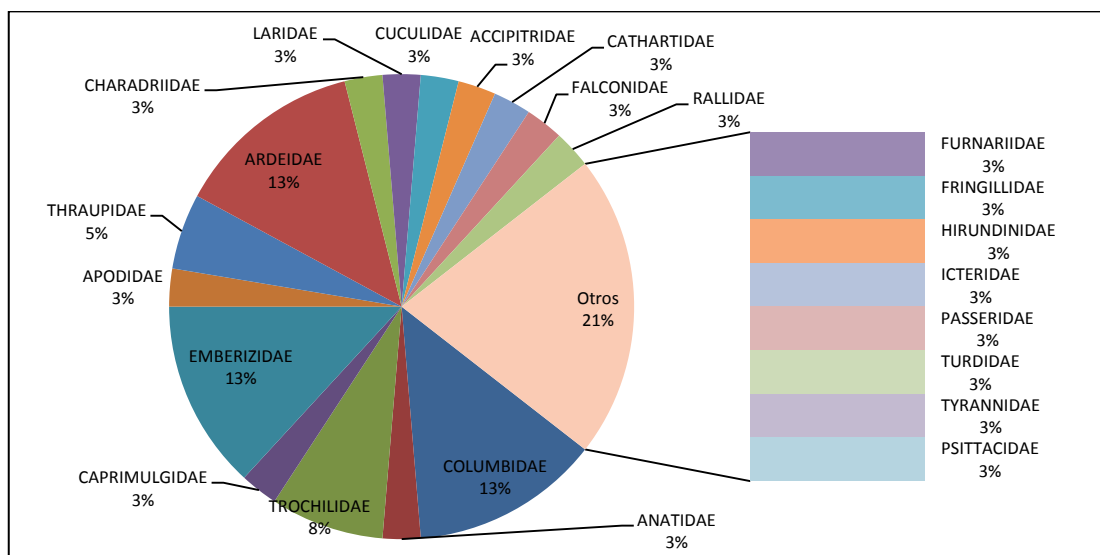
Elaboración: Pacific PIR

A continuación, se muestran las familias con mayor riqueza de especies, entre las que destacan las familias Columbidae, Emberizidae y Ardeidae (13%); seguidas por las familias Trochilidae (8%) y Thraupidae (5%). El resto de familias están representadas por una sola especie.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.75: Riqueza de especies por familias taxonómicas de Aves**



Elaboración: Pacific PIR.

Como se puede observar en la siguiente tabla, en el Monte Ribereño se reporta el mayor número de especies (27 especies, 17 familias y 9 órdenes), seguida por la unidad vegetal de Zona de Cultivo (25 especies, 16 familias y 8 órdenes), la unidad vegetal con menor número de especies fue la zona de Quebrada estacional (3 especies, 3 familias y 2 órdenes).

**Tabla 3.90: Número de Especies, Familias y Órdenes de Aves por Unidad de Vegetación**

Unidad vegetal	Número de especies	Número de familias	Número de órdenes
Monte Ribereño	27	17	9
Piso de Cactáceas	11	11	5
Vegetación de Quebrada estacional	3	3	2
Laderas y Planicies desérticas	4	4	2
Zonas de cultivos	25	16	8

Elaboración: Pacific PIR.

Además de las especies de aves silvestres registradas, en la zona de cultivos también se registraron aves domésticas como *Gallus gallus domesticus* "gallo doméstico" y *Anas platyrhynchos domesticus* "pato común", las cuales no han sido incluidas en el análisis de los resultados.

En la siguiente tabla, se muestra el total de especies evaluadas durante la época seca y húmeda, en donde se puede observar que durante la época seca se reportaron 29 especies de aves y durante la época húmeda se reportaron 22 especies. Del total de especies registradas, 9 se registraron exclusivamente en época húmeda y 16 especies en



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

época seca, el resto de especies fueron reportadas tanto en época seca como en la época húmeda.

**Tabla 3.91: Lista de especies de aves por épocas evaluadas**

N°	Especie	Nombre común	Presencia	
			Época Húmeda	Época Seca
1	<i>Aeronautes andecolus</i>	"Vencejo andino"	X	
2	<i>Anas cyanoptera</i>	"Pato colorado"		X
3	<i>Ardea alba</i>	"Garza grande"	X	X
4	<i>Bubulcus ibis</i>	"Garcita bueyera"	X	
5	<i>Buteo polyosoma</i>	"Aguilucho variable"	X	X
6	<i>Butorides striata</i>	"Garcita estriada"		X
7	<i>Carduelis magellanica</i>	"Jilguero encapuchado"	X	X
8	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"	X	X
9	<i>Charadrius vociferus</i>	"Chorlo doble collar"		X
10	<i>Chordeiles acutipennis</i>	"Chotacabra"	X	
11	<i>Chroicocephalus serranus</i>	"Gaviota andina"		X
12	<i>Columba livia</i>	"Paloma doméstica"	X	
13	<i>Columbina cruziana</i>	"Tortolita peruana"	X	X
14	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	"Garrapatero de pico estriado"	X	X
15	<i>Egretta caerulea</i>	"Garcita azul"		X
16	<i>Egretta thula</i>	"Garcita blanca"		X
17	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"	X	X
18	<i>Gallinula chloropus</i>	"Polla de agua"		X
19	<i>Geositta maritima</i>	"Minero gris"		X
20	<i>Metriopelia aymara</i>	"Tortolita de puntos dorados"		X
21	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	"Santa rosita"	X	X
22	<i>Passer domesticus</i>	"Gorrión casero"	X	X
23	<i>Phrygilus sp.</i>	"Frigilo"	X	
24	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	"Perico cordillerano"		X
25	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	"Turtupilín"	X	X
26	<i>Rhodopsis sp.</i>	"Picaflor vespertino"	X	
27	<i>Sicalis sp1</i>		X	
28	<i>Sicalis sp2</i>			X
29	<i>Sporophila sp.</i>	"Espiguero"	X	
30	<i>Sturnella bellicosa</i>	"Pastorero peruano"	X	X
31	<i>Thraupis bonariensis</i>	"Tangara azul y amarilla"		X
32	<i>Myrtis fanny</i>	"Picaflor"	X	
33	<i>Amazilia sp.</i>	"Picaflor"		X
34	<i>Turdus chiguanco</i>	"Zorzal chiguanco"		X
35	<i>Xenospingus concolor</i>	"Fringilo apizarrado"		X
36	<i>Zenaida auriculata</i>	"Tórtola orejuda"	X	X
37	<i>Zenaida meloda</i>	"Tórtola melódica o cuculí"		X
38	<i>Zonotrichia capensis</i>	"Gorrión americano"	X	X



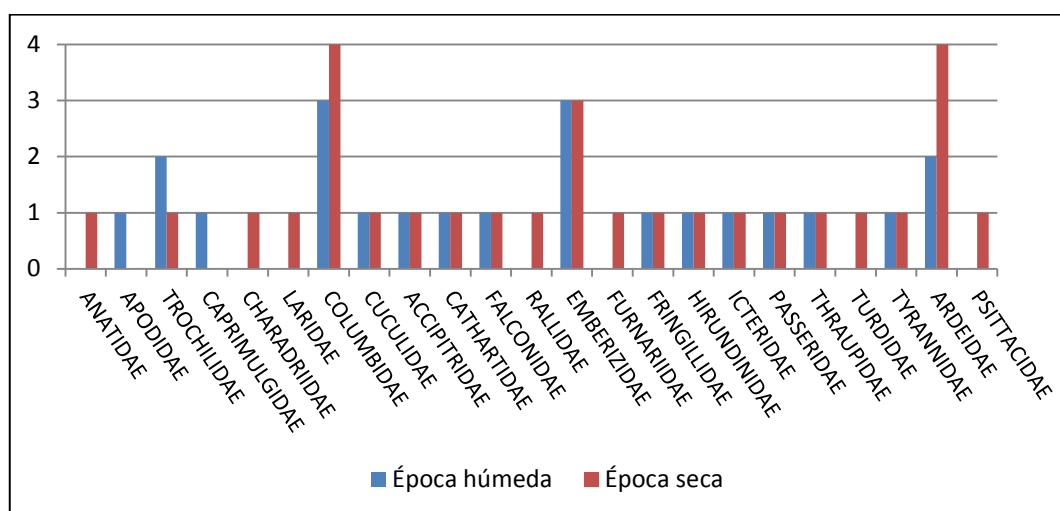
**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

N°	Especie	Nombre común	Presencia	
			Época Húmeda	Época Seca
<b>TOTAL</b>			<b>22</b>	<b>29</b>

Elaboración: Pacific PIR

En la segunda evaluación (época seca), se incrementaron el número de familias taxonómicas de aves en 7, siendo estas la familia Anatidae, Charadriidae, Laridae, Rallidae, Furnariidae, Turdidae y Psittacidae. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 3.76: Familias registradas de aves en ambas épocas evaluadas**



Elaboración: Pacific PIR.

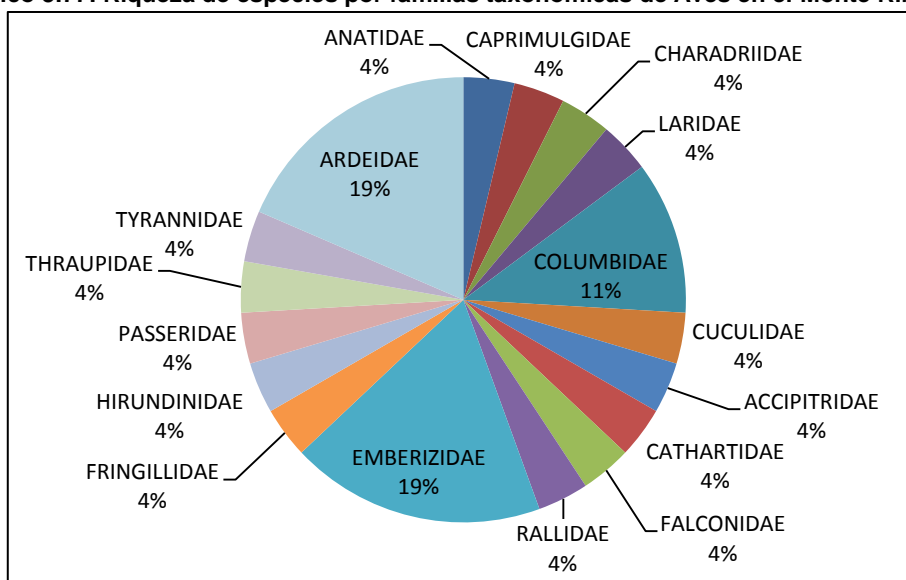
- **Monte Ribereño**

En la unidad vegetal de Monte Ribereño, se determinó un total de 27 especies, distribuidas en 17 familias y 9 órdenes taxonómicos, siendo las familias Ardeidae y Emberizidae las más representativas, con cinco especies cada una de ellas (19%), mientras que la familia Columbidae presenta 3 especies (11%). Las familias restantes, están representadas sólo por una especie.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.77: Riqueza de especies por familias taxonómicas de Aves en el Monte Ribereño**



Elaboración: Pacific PIR.

Se puede observar en la siguiente tabla que el número de especies se ve incrementado para la época seca, esto principalmente debido a la formación de charcos estacionales propios de esta época. Evento que propicia la presencia de anátidos, chorlitos, rállidos y garzas, que viven cercanos a los carrizales facilitando el acceso para atrapar invertebrados.

**Tabla 3.92: Lista de especies de aves reportadas en el Monte Ribereño durante las dos épocas**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Presencia	
				E.H.	E.S.
<b>ANSERIFORMES</b>	ANATIDAE	<i>Anas cyanoptera</i>	"Pato colorado"		X
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>	CAPRIMULGIDAE	<i>Chordeiles acutipennis</i>	"Chotacabra"		
<b>CHARADRIIFORMES</b>	CHARADRIIDAE	<i>Charadrius vociferus</i>	"Chorlo doble collar"		X
	LARIDAE	<i>Chroicocephalus serranus</i>	"Gaviota andina"		X
<b>COLUMBIFORMES</b>	COLUMBIDAE	<i>Metriopelia aymara</i>	"Tortolita de puntos dorados"		X
		<i>Zenaida auriculata</i>	"Tórtola orejuda"		X
		<i>Zenaida meloda</i>	"Tórtola melódica o cuculí"		X
<b>CUCULIFORMES</b>	CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	"Garrapatero de pico estriado"	X	
<b>FALCONIFORMES</b>	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	"Aguilucho variable"		X
	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"		X
	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"		X
<b>GRUIFORMES</b>	RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	"Polla de agua"		X
<b>PASSERIFORMES</b>	EMBERIZIDAE	<i>Sicalis sp1</i>	"Chirigüe"	X	
		<i>Sicalis sp2</i>	"Chirigüe"		X
		<i>Sporophila sp.</i>	"Espiguero"	X	
		<i>Zonotrichia capensis</i>	"Gorrión americano"		X
		<i>Xenospingus concolor</i>	"Fringilo apizarrado"		X



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Presencia	
				E.H.	E.S.
	FRINGILLIDAE	<i>Carduelis magellanica</i>	"Jilguero encapuchado"	X	X
	HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	"Santa rosita"	X	X
	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	"Gorrión casero"	X	
	THRAUPIDAE	<i>Thraupis bonariensis</i>	"Tangara azul y amarilla"		X
	TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	"Turtupilín"	X	X
PELECANIFORMES	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	"Garza grande"	X	X
		<i>Bubulcus ibis</i>	"Garcita bueyera"	X	
		<i>Butorides striata</i>	"Garcita estriada"		X
		<i>Egretta caerulea</i>	"Garcita azul"		X
		<i>Egretta thula</i>	"Garcita blanca"		X

E.S.: Época seca, E.H.: Época húmeda, X: presencia

Elaboración: Pacific PIR.

- **Piso de Cactáceas**

En el Piso de cactáceas, se reportó un total de 5 órdenes taxonómicas distribuidas en 11 familias, representadas cada una de ellas por una especie de ave. Las familias reportadas fueron Trochilidae, Columbidae, Cuculidae, Accipitridae, Cathartidae, Falconidae, Furnariidae, Hirundinidae, Icteridae, Passeridae y Tyrannidae. Para esta unidad vegetal, el número de familias y especies avistadas en ambas épocas es similar, la diferencia se evidencia en las especies que se reportaron en la época seca ya que se incrementó en cinco para esta unidad vegetal. Ver siguiente tabla.

**Tabla 3.93: Lista de especies de aves reportadas en el Piso de Cactáceas durante las dos épocas**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Presencia	
				E.H.	E.S.
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Rhodopis vesper</i>	"Picaflor vespertino"	X	
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Metriopelia aymara</i>	"Tortolita de puntos dorados"		X
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	"Garrapatero de pico estriado"		X
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	"Aguilucho variable"		X
	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"	X	
	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"	X	X
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	<i>Geositta maritima</i>	"Minero gris"		X
	HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	"Santa rosita"	X	X
	ICTERIDAE	<i>Sturnella bellicosa</i>	"Pastorero peruano"	X	
	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	"Gorrión casero"	X	
	TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	"Turtupilín"		X

E.S.: Época seca, E.H.: Época húmeda, X: presencia

Elaboración: Pacific PIR

- **Vegetación de Quebrada estacional**

Esta unidad de vegetación presentó un total de 2 órdenes taxonómicos distribuidos en 3 familias, representadas cada una de ellas por sólo una especie. Las familias reportadas en esta unidad vegetal fueron Cathartidae, Furnariidae e Hirundinidae. En la evaluación

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

realizada en la época seca se pudo observar a la especie *Geositta maritima* en Pampa Bayas, específicamente en la zona alta alejada de la población, sobrevolando en pareja y caminando entre la poca vegetación.

**Tabla 3.94: Lista de especies de aves reportadas en Vegetación de Quebrada estacionales durante las dos épocas**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Presencia	
				E.H.	E.S.
<b>FALCONIFORMES</b>	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"	X	
<b>PASSERIFORMES</b>	FURNARIIDAE	<i>Geositta maritima</i>	"Minero gris"		X
	HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	"Santa rosita"	X	

E.S.: Época seca, E.H.: Época húmeda, X: presencia

Elaboración: Pacific PIR.

- Laderas y Planicies desérticas**

En las zonas desérticas, se reportaron 4 especies pertenecientes a las familias Columbidae, Accipitridae, Cathartidae y Falconidae, asimismo éstas están incluidas en los órdenes taxonómicos Columbiformes y Falconiformes. Ver siguiente tabla.

**Tabla 3.95: Lista de especies de aves reportadas en Laderas y Planicies desérticas**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Presencia	
				E.H.	E.S.
<b>COLUMBIFORMES</b>	COLUMBIDAE	<i>Columbina cruziana</i>	"Tortolita peruana"	X	
<b>FALCONIFORMES</b>	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	"Aguilucho variable"	X	
	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"	X	X
	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"	X	

E.S.: Época seca, E.H.: Época húmeda, X: presencia

Elaboración: Pacific PIR.

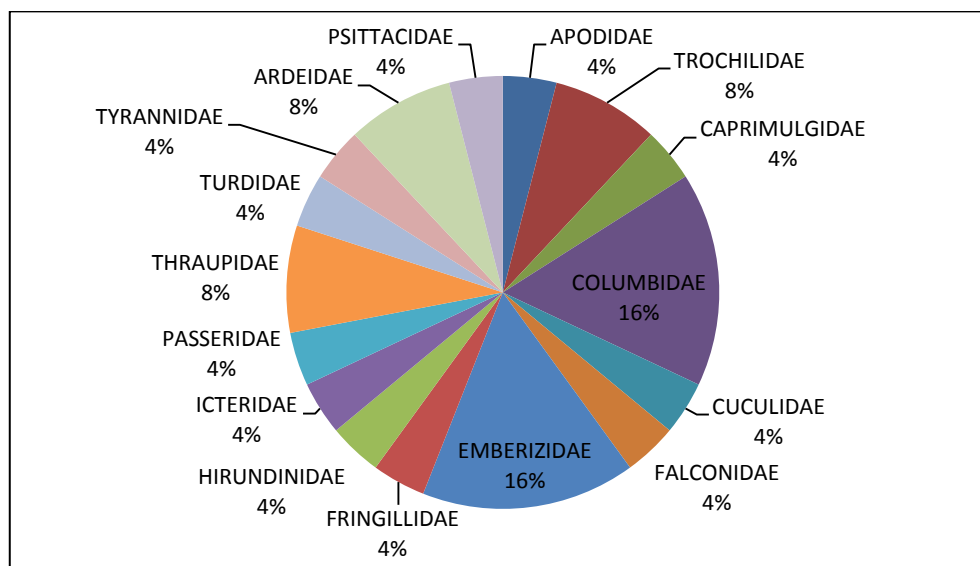
- Zona de Cultivos**

En la Zona de Cultivos se reportó un total de 25 especies de aves, representadas en 16 familias y 8 órdenes taxonómicos. Las familias con el mayor número de especies fueron Columbidae y Emberizidae con 4 especies (16%), seguida por las familias Trochilidae, Thraupidae y Ardeidae con 2 especies cada una de ellas (8%), el resto de familias estuvo representada por sólo una especie (4%). A continuación se puede ver el gráfico de familias taxonómicas para esta zona.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.78: Riqueza de especies por familias taxonómicas de Aves en Zonas de Cultivos**



Elaboración: Pacific PIR.

En la siguiente tabla se puede observar que durante la época seca se incrementó en siete el número de especies nuevas registradas para esta unidad vegetal. Se pudo constatar la presencia de *Zonotrichia capensis*, encontrándolo en grupos relacionados principalmente a cultivos de alfalfa; también se encontraban presentes en los bordes de las áreas de cultivo (sobre carrizales) alimentándose de insectos. Cabe resaltar que se avistaron individuos de la especie *Thraupis bonariensis* alimentándose de frutos de *Opuntia* "tuna".

**Tabla 3.96: Lista de especies de aves reportadas en Zonas de Cultivos durante las dos épocas**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Presencia	
				E.H.	E.S.
APODIFORMES	APODIDAE	<i>Aeronautes andecolus</i>	"Vencejo andino"	X	
	TROCHILIDAE	<i>Myrtis fanny</i>	"Estrellita de collar púrpura"	X	
		<i>Amazilia sp.</i>	"Picaflor"		X
CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Chordeiles acutipennis</i>	"Chotacabra"	X	
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Columba cruziana</i>	"Tortolita peruana"	X	X
		<i>Columba livia</i>	"Paloma doméstica"	X	
		<i>Zenaida auriculata</i>	"Tórtola orejuda"	X	X
		<i>Zenaida meloda</i>	"Tórtola melódica o cuculí"		X
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	"Garrapatero de pico estriado"	X	Fp
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"		X
PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Sicalis sp1</i>	"Chirigüe"	X	
		<i>Sporophila sp.</i>	"Espiguero"	X	
		<i>Xenospingus concolor</i>	"Fringilo apizarrado"		X
		<i>Zonotrichia capensis</i>	"Gorrión americano"	X	X

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Presencia	
				E.H.	E.S.
	FRINGILLIDAE	<i>Carduelis magellanica</i>	"Jilguero encapuchado"	X	X
	HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	"Santa rosita"	X	X
	ICTERIDAE	<i>Sturnella bellicosa</i>	"Pastorero peruano"	X	X
	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	"Gorrión casero"	X	X
	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus</i> sp.	"Frigilo"	X	
		<i>Thraupis bonariensis</i>	"Tangara azul y amarilla"		X
	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	"Zorzal chiguanco"		X
	TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	"Turtupilín"	X	X
<b>PELECANIFORMES</b>	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	"Garza grande"	X	
		<i>Bubulcus ibis</i>	"Garcita bueyera"	X	
<b>PSITTACIFORMES</b>	PSITTACIDAE	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	"Perico cordillerano"		X

E.S.: Época seca, E.H.: Época húmeda, X: presencia, Fp: fuera del punto de conteo Elaboración: Pacific PIR

➤ **Abundancia de especies**

• **Monte Ribereño**

En la unidad vegetal de Monte Ribereño, para la época húmeda se reportaron 49 individuos de aves, distribuidas en 10 especies; mientras que para la época seca 144 individuos y 21 especies.

Para la época húmeda, las especies con mayor densidad fueron *Crotophaga sulcirostris* "garrapatero pico estriado" (16 individuos y densidad 0.33), *Notiochelidon cyanoleuca* "santa rosita" (15 individuos y densidad 0.31), *Bubulcus ibis* "garcita bueyera" (4 individuos y densidad 0.08) y *Sicalis* sp1. (4 individuos y densidad 0.08). Mientras que para la época seca fueron *Gallinula chloropus* "Polla de agua" (46 individuos y densidad 0.32), *Cathartes aura* "Gallinazo cabeza roja" (21 individuos y densidad de 0.15), *Anas cyanoptera* "Pato colorado" (18 individuos y densidad de 0.13) y *Sicalis* sp2. (10 individuos y densidad de 0.07).

**Tabla 3.97: Abundancia y Densidad de Aves en el Monte Ribereño**

Familia	Especie	Nombre común	Total de individuos		Densidad relativa	
			E.H.	E.S.	E.H.	E.S.
ANATIDAE	<i>Anas cyanoptera</i>	"Pato colorado"	0	18	0.00	0.13
CAPRIMULGIDAE	<i>Chordeiles acutipennis</i>	"Chotacabra"	1	0	0.02	0.00
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius vociferus</i>	"Chorlo doble collar"	0	2	0.00	0.01
LARIDAE	<i>Chroicocephalus serranus</i>	"Gaviota andina"	0	4	0.00	0.03
COLUMBIDAE	<i>Metriopelia aymara</i>	"Tortolita de puntos dorados"	0	6	0.00	0.04
	<i>Zenaida auriculata</i>	"Tórtola orejuda"	0	5	0.00	0.03
	<i>Zenaida meloda</i>	"Tórtola melódica o cuculí"	0	1	0.00	0.01
CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	"Garrapatero de pico estriado"	16	0	0.33	0.00
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	"Aguilucho variable"	0	2	0.00	0.01

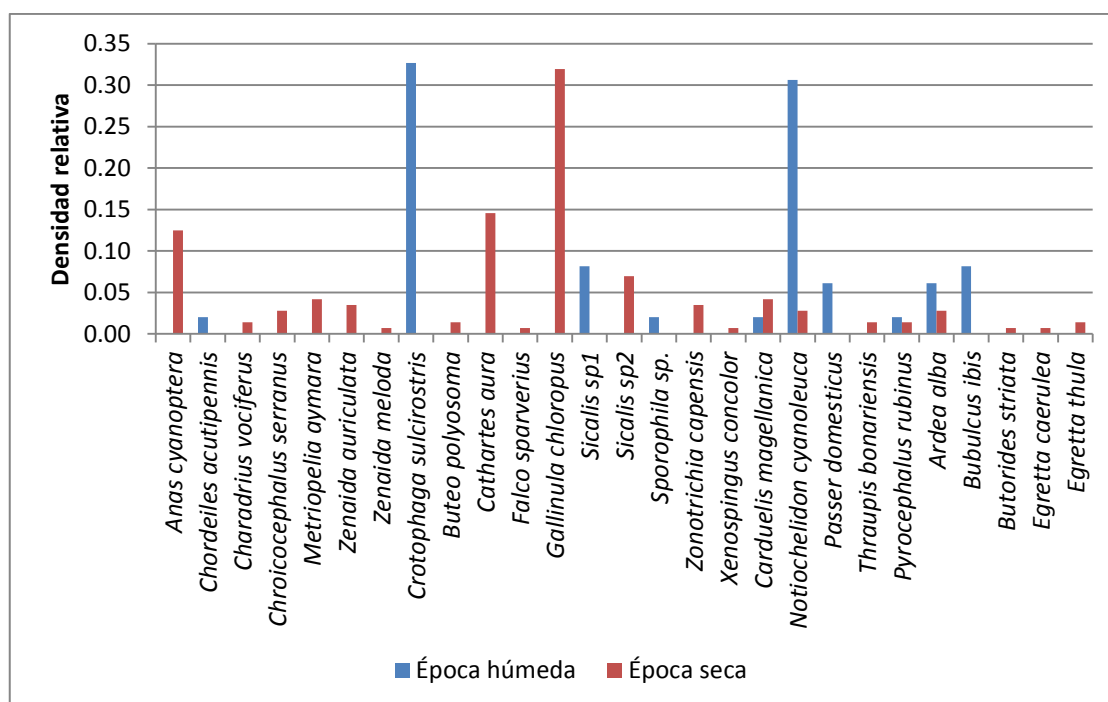


**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Familia	Especie	Nombre común	Total de individuos		Densidad relativa	
			E.H.	E.S.	E.H.	E.S.
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"	0	21	0.00	0.15
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"	0	1	0.00	0.01
RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	"Polla de agua"	0	46	0.00	0.32
EMBERIZIDAE	<i>Sicalis sp1</i>	"Chirigüe"	4	0	0.08	0.00
	<i>Sicalis sp2</i>	"Chirigüe"	0	10	0.00	0.07
	<i>Sporophila sp.</i>	"Espiguero"	1	0	0.02	0.00
	<i>Zonotrichia capensis</i>	"Gorrión americano"	0	5	0.00	0.03
	<i>Xenospingus concolor</i>	"Fringilo apizarrado"	0	1	0.00	0.01
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis magellanica</i>	"Jilguero encapuchado"	1	6	0.02	0.04
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	"Santa rosita"	15	4	0.31	0.03
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	"Gorrión casero"	3	0	0.06	0.00
THRAUPIDAE	<i>Thraupis bonariensis</i>	"Tangara azul y amarilla"	0	2	0.00	0.01
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	"Turtupilín"	1	2	0.02	0.01
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	"Garza grande"	3	4	0.06	0.03
	<i>Bubulcus ibis</i>	"Garcita bueyera"	4	0	0.08	0.00
	<i>Butorides striata</i>	"Garcita estriada"	0	1	0.00	0.01
	<i>Egretta caerulea</i>	"Garcita azul"	0	1	0.00	0.01
	<i>Egretta thula</i>	"Garcita blanca"	0	2	0.00	0.01
<b>TOTAL</b>			<b>49</b>	<b>144</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

E.H.: Época seca, E.S.: Época húmeda

Elaboración: Pacific PIR.

**Gráfico 3.79: Densidad relativa de especies de Aves en el Monte Ribereño**

Elaboración: Pacific PIR.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

- **Piso de Cactáceas**

En el Piso de Cactáceas, durante la época húmeda se reportaron 20 individuos, distribuidas en 6 especies de aves; en la época seca se observaron 24 individuos y 7 especies (Ver siguiente tabla).

**Tabla 3.98: Total de individuos y densidad relativa de Aves en el Piso de Cactáceas**

Familia	Especie	Nombre común	Total de individuos		Densidad relativa	
			E.H.	E.S.	E.H.	E.S.
TROCHILIDAE	<i>Rhodopis sp.</i>	"Picaflor vespertino"	1	0	0.05	0.00
COLUMBIDAE	<i>Metriopelia aymara</i>	"Tortolita de puntos dorados"	0	7	0.00	0.29
CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	"Garrapatero de pico estriado"	0	1	0.00	0.04
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	"Aguilucho variable"	0	1	0.00	0.04
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"	2	0	0.10	0.00
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"	1	4	0.05	0.17
FURNARIIDAE	<i>Geositta maritima</i>	"Minero gris"	0	6	0.00	0.25
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	"Santa rosita"	12	4	0.60	0.17
ICTERIDAE	<i>Sturnella bellicosa</i>	"Pastorero peruano"	3	0	0.15	0.00
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	"Gorrión casero"	1	0	0.05	0.00
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	"Turtupilín"	0	1	0.00	0.04
<b>TOTAL</b>			<b>20</b>	<b>24</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

Elaboración: Pacific PIR.

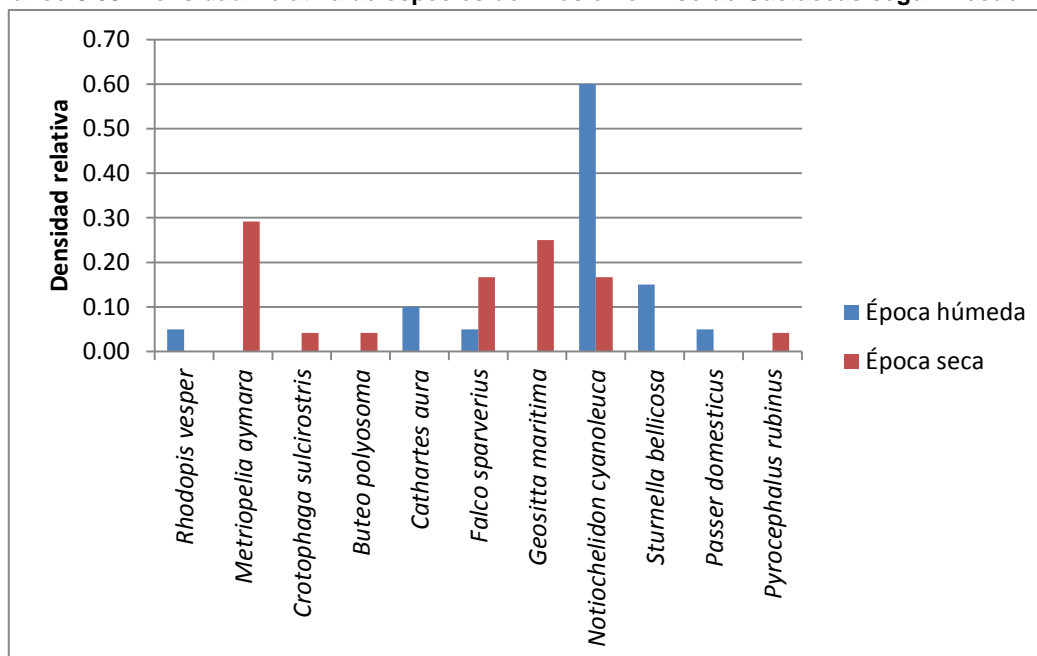
Durante la época húmeda, las especies con mayor abundancia fueron *Notiochelidon cyanoleuca* "santa rosita" (12 individuos y densidad 0.6), *Sturnella bellicosa* "Pastorero peruano" (3 individuos y densidad 0.15) y *Cathartes aura* "Gallinazo cabeza roja" (2 individuos, densidad de 0.1). Así mismo para la época seca, las especies con mayor frecuencia fueron *Metriopelia aymara* "Tortolita de puntos dorados" (7 individuos y densidad 0.29), *Geositta maritima* "Minero gris" (6 individuos y densidad 0.25), *Falco sparverius* "Cernícalo americano" (4 individuos y densidad 0.17) y *Notiochelidon cyanoleuca* "Santa rosita" (4 individuos y densidad 0.17).





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.80: Densidad Relativa de especies de Aves en el Piso de Cactáceas según frecuencias**



Elaboración: Pacific PIR.

• **Vegetación de Quebrada estacional**

En Vegetación de Quebrada estacional durante la época húmeda, se reportaron 9 individuos, distribuidas en 2 especies de aves; mientras que para la época seca, se reportó 5 individuos y una especie.

Para la primera temporada (época húmeda), la especie que mayor frecuencia presentó fue *Notiochelidon cyanoleuca* "santa rosita" (5 individuos y densidad 0.56), mientras que para la época seca, la única especie avistada fue *Geositta maritima* "Minero gris" (5 individuos y densidad 1.00). Ver siguiente tabla y gráfico.

**Tabla 3.99: Total de individuos y frecuencia absoluta de Aves en Vegetación de Quebrada estacional**

Familia	Especie	Nombre común	Total de individuos		Densidad relativa	
			E.H.	E.S.	E.H.	E.S.
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"	4	0	0.44	0.00
FURNARIIDAE	<i>Geositta maritima</i>	"Minero gris"	0	5	0.00	1.00
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	"Santa rosita"	5	0	0.56	0.00
<b>TOTAL</b>			<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

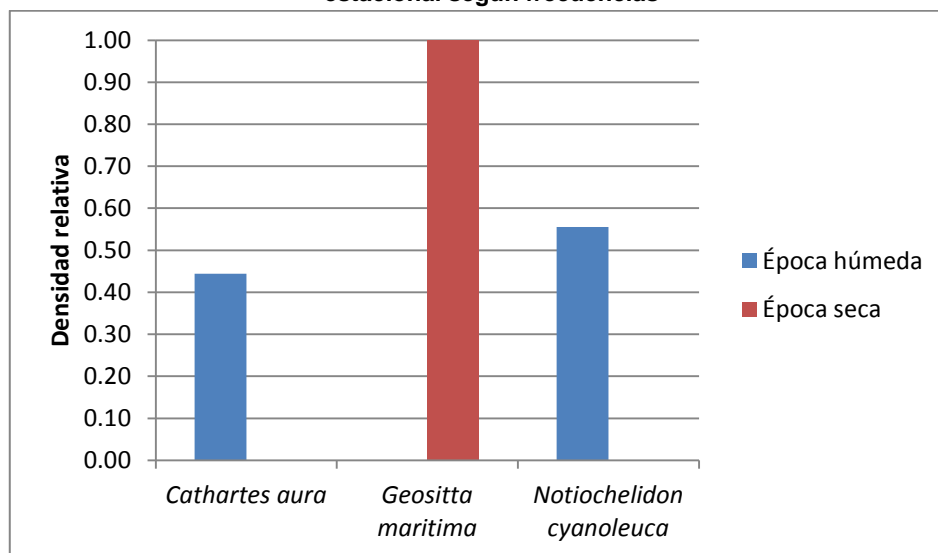
Elaboración: Pacific PIR.

En el siguiente gráfico, se puede observar la densidad relativa de Aves en las quebradas estacionales del área del proyecto.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.81: Densidad relativa de Aves en Vegetación de Quebrada estacional según frecuencias**



Elaboración: Pacific PIR.

- Laderas y Planicies desérticas**

La zona desértica está conformada por laderas y planicies, para la época húmeda se reportaron un total de 7 individuos, distribuidos en 4 especies de aves; mientras que para la época seca, se reportó sólo una especie *Cathartes aura* "Gallinazo cabeza roja" (2 individuos). Del mismo modo, para la época húmeda esta misma especie fue la más frecuente (3 individuos, densidad relativa de 0.43).

**Tabla 3.100: Total de individuos y frecuencia absoluta de Aves en Laderas y Planicies desérticas**

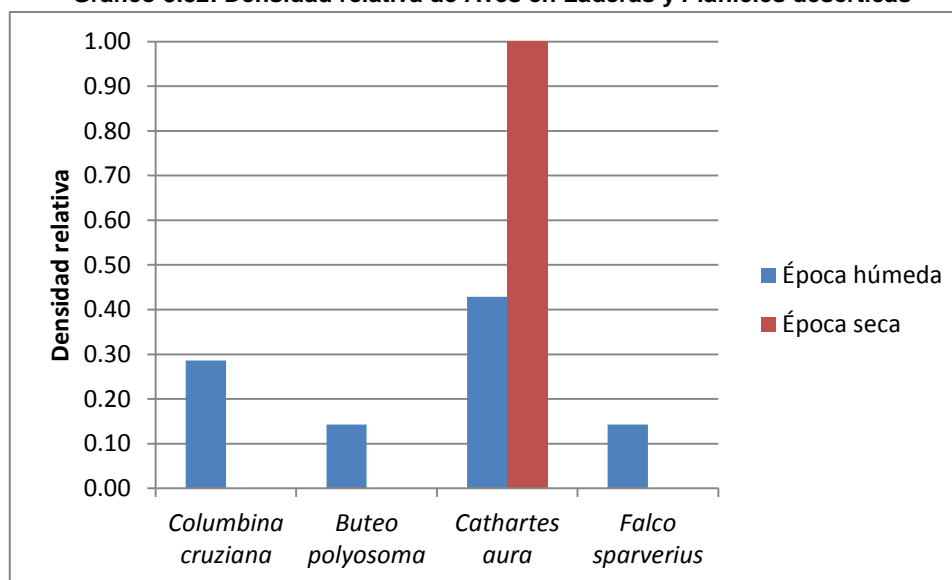
Familia	Especie	Nombre común	Total de individuos		Densidad Relativa	
			E.H.	E.S.	E.H.	E.S.
COLUMBIDAE	<i>Columbina cruziana</i>	"Tortolita peruana"	2	0	0.29	0.00
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	"Aguilucho variable"	1	0	0.14	0.00
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	"Gallinazo cabeza roja"	3	2	0.43	1.00
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"	1	0	0.14	0.00
<b>TOTAL</b>			<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

Elaboración: Pacific PIR.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.82: Densidad relativa de Aves en Laderas y Planicies desérticas**



Elaboración: Pacific PIR.

- Zona de Cultivo**

En la Zona de Cultivo, durante la época húmeda, se reportaron un total de 106 individuos, distribuidos en 18 especies de aves y 13 familias taxonómicas (Ver siguiente tabla). Para la época seca, se reportaron 77 individuos distribuidos en 15 especies y 12 familias.

**Tabla 3.101: Total de individuos y densidad relativa de Aves en Zona de Cultivo**

Familia	Especie	Nombre común	Total de individuos		Densidad relativa	
			E.H.	E.S.	E.H.	E.S.
APODIDAE	<i>Aeronautes andecolus</i>	"Vencejo andino"	2	0	0.02	0.00
TROCHILIDAE	<i>Myrtis fanny</i>	"Estrellita de collar púrpura"	1	0	0.01	0.00
	<i>Amazilia</i> sp.	"Picaflor"	0	1	0.00	0.01
CAPRIMULGIDAE	<i>Chordeiles acutipennis</i>	"Chotacabra"	2	0	0.02	0.00
COLUMBIDAE	<i>Columbina cruziana</i>	"Tortolita peruana"	3	8	0.03	0.10
	<i>Columba livia</i>	"Paloma doméstica"	4	0	0.04	0.00
	<i>Zenaida auriculata</i>	"Tórtola orejuda"	9	11	0.08	0.14
	<i>Zenaida meloda</i>	"Tórtola melódica o cuculí"	0	3	0.00	0.04
CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	"Garrapatero de pico estriado"	40	0	0.38	0.00
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernicalo americano"	0	2	0.00	0.03
EMBERIZIDAE	<i>Sicalis</i> sp1	"Chirigüe"	1	0	0.01	0.00
	<i>Sporophila</i> sp.	"Espiguero"	3	0	0.03	0.00
	<i>Xenospingus concolor</i>	"Fringilo apizarrado"	0	2	0.00	0.03
	<i>Zonotrichia capensis</i>	"Gorrión americano"	1	15	0.01	0.19
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis magellanica</i>	"Jilguero encapuchado"	4	3	0.04	0.04
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	"Santa rosita"	10	14	0.09	0.18



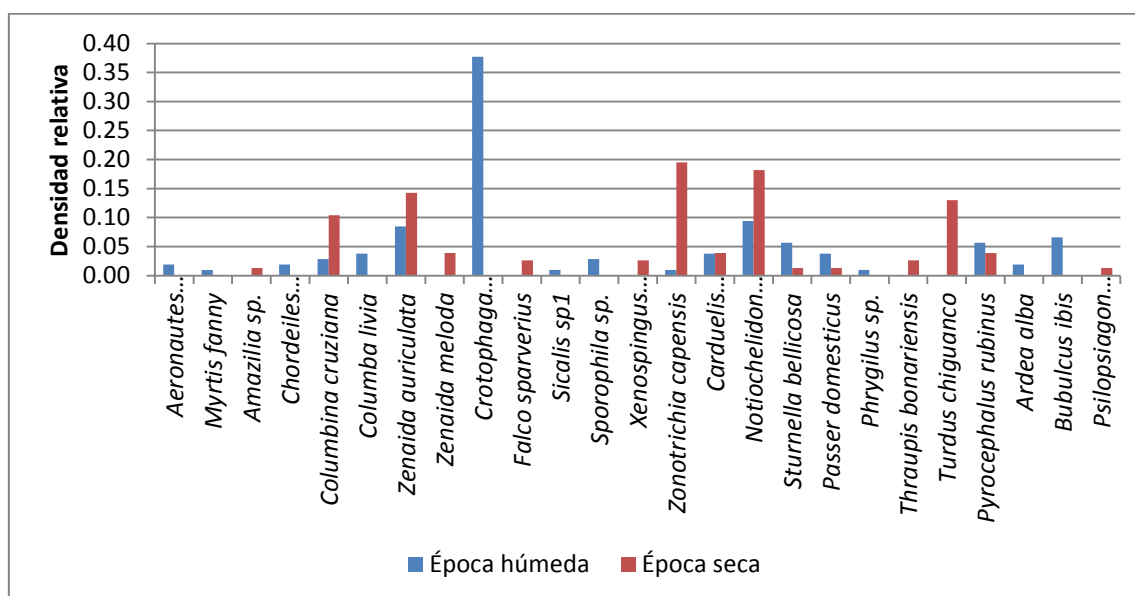
**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Familia	Especie	Nombre común	Total de individuos		Densidad relativa	
			E.H.	E.S.	E.H.	E.S.
ICTERIDAE	<i>Sturnella bellicosa</i>	"Pastorero peruano"	6	1	0.06	0.01
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	"Gorrión casero"	4	1	0.04	0.01
THRAUPIDAE	<i>Phrygilus</i> sp.	"Frigilo"	1	0	0.01	0.00
	<i>Thraupis bonariensis</i>	"Tangara azul y amarilla"	0	2	0.00	0.03
TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	"Zorzal chiguanco"	0	10	0.00	0.13
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	"Turtupilín"	6	3	0.06	0.04
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	"Garza grande"	2	0	0.02	0.00
	<i>Bubulcus ibis</i>	"Garcita bueyera"	7	0	0.07	0.00
PSITTACIDAE	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	"Perico cordillerano"	0	1	0.00	0.01
<b>TOTAL</b>			<b>106</b>	<b>77</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

Elaboración: Pacific PIR.

Durante la época húmeda, las especies con mayor densidad fueron *Crotophaga sulcirostris* "garrapatero pico estriado" (40 individuos y densidad 0.38), *Notiochelidon cyanoleuca* "santa rosita" (10 individuos y densidad 0.09), *Zenaida auriculata* "Tórtola orejuda" (9 individuos y densidad 0.08) y *Bubulcus ibis* "Garcita bueyera" (7 individuos y densidad 0.07). Para la época seca, las especies con mayor número de individuos fueron *Zonotrichia capensis* "Gorrión americano" (15 individuos y densidad 0.19), *Notiochelidon cyanoleuca* "Santa rosita" (14 individuos y densidad 0.18), *Zenaida auriculata* "Tórtola orejuda" (11 individuos y densidad 0.14) y *Turdus chiguanco* "Zorzal chiguanco" (10 individuos y densidad 0.13).

**Gráfico 3.83: Densidad relativa de especies de Aves en Zona de Cultivo**



Elaboración: Pacific PIR.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

➤ **Diversidad de especies**

A continuación se presentan los valores de diversidad de aves por unidad de vegetación para ambas épocas. Durante la época húmeda, según el índice de Shannon-Wiener la Zona de Cultivo presentó los mayores valores de diversidad ( $H' = 2.28$  bits/ind), seguido por el Monte Ribereño ( $H' = 1.8$  bits/ind). Durante la época seca, la unidad vegetal con mayor diversidad de aves fue el Monte Ribereño ( $H' = 2.36$  bits/ind). Estas unidades vegetales se reportaron mayor diversidad debido a que se presentaron mejores condiciones para el desarrollo de la ornitofauna, como es mayor cobertura vegetal y cercanía a fuentes de agua (ríos), lo cual favorece la disponibilidad de alimentos.

Durante la época seca, las condiciones favorecen la diversidad de aves en el Monte Ribereño, pues disminuyen el caudal del río favoreciendo el establecimiento de especies propias de aguas más calmadas. En la Vegetación de Quebrada estacional y Laderas y Planicies desérticas presentaron una diversidad de cero, debido a que sólo se registró una especie, esto se debe a que la variación estacional interfiere en la vegetación, interfiriendo de esta manera en la disponibilidad de alimentos (flores, frutos, semillas) y agua. De acuerdo, al índice de diversidad Shannon-Wiener, durante la época húmeda y la época seca, la unidad vegetal de Zona de Cultivo, presentó índices de diversidad similares,  $H' = 2.30$  bits/ind y  $H' = 2.28$  bits/ind, en este caso las condiciones ambientales no influyen considerablemente en este ecosistema ya que se tratan de ambientes modificados constantemente por el hombre.

El índice de Simpson (1-D) estima índices de diversidad teniendo en cuenta a la dominancia de especies, de acuerdo a este índice durante la época seca, el mayor índice de diversidad se presenta en la Zona de Cultivo ( $1-D = 0.87$ ), que en este caso tiene mayor diversidad que el Monte ribereño ( $1-D = 0.85$ ), debido a que el Monte Ribereño presenta dominancia de la especie *Gallinula chloropus* que presentó 46 individuos. Durante la época húmeda, la mayor diversidad se reportó en la zona de cultivo ( $1-D = 0.82$ ), esto coincide con los datos de diversidad de acuerdo al índice de Shannon y Wiener ( $H'$ ).

Según el índice de Equidad de Pielou (J), cuando los valores son cercanos a la unidad indican especies con abundancias equitativas, en este caso las unidades vegetales con valores más elevados fueron en Vegetación de Quebrada estacional ( $J' = 0.99$ ), así como en Laderas y Planicies desérticas ( $J' = 0.92$ ), sin embargo, si bien es cierto los valores de equidad son elevados, los índices de diversidad en estas unidades de vegetación son bajos, debido al bajo número de especies e individuos registrados.

En el **Anexo 3G** (conteo y diversidad de fauna) se muestra la base de datos de conteo y la estimación de índices de diversidad por estación de muestreo evaluada.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Tabla 3.102: Índice de diversidad por Unidad Vegetal**

Unidad Vegetal	Época Húmeda					Época Seca				
	Esp.	Ind.	H'	1-D	J	Esp.	Ind.	H'	1-D	J
Monte Ribereño	9	49	1.80	0.78	0.82	21	144	2.36	0.85	0.77
Piso de Cactáceas	6	20	1.27	0.60	0.71	7	24	1.70	0.79	0.87
Vegetación de Quebrada estacional	2	9	0.69	0.49	0.99	1	5	0	0	0
Laderas y Planicies desérticas	4	7	1.28	0.69	0.92	1	2	0	0	0
Zonas de Cultivos	18	106	2.28	0.82	0.79	16	77	2.30	0.87	0.83

H': Índice de Shannon y Wiener; 1-D: Índice de Simpson; J: Índice de Pielou

Elaboración: Pacific PIR.

➤ **Similitud**

El análisis de similitud respecto a las aves, se determinó mediante el índice de similaridad de Jaccard, también conocido como coeficiente de similaridad de Jaccard, el cual es un índice cualitativo que nos indica el nivel de similitud entre hábitats según especies compartidas (Moreno 2001).

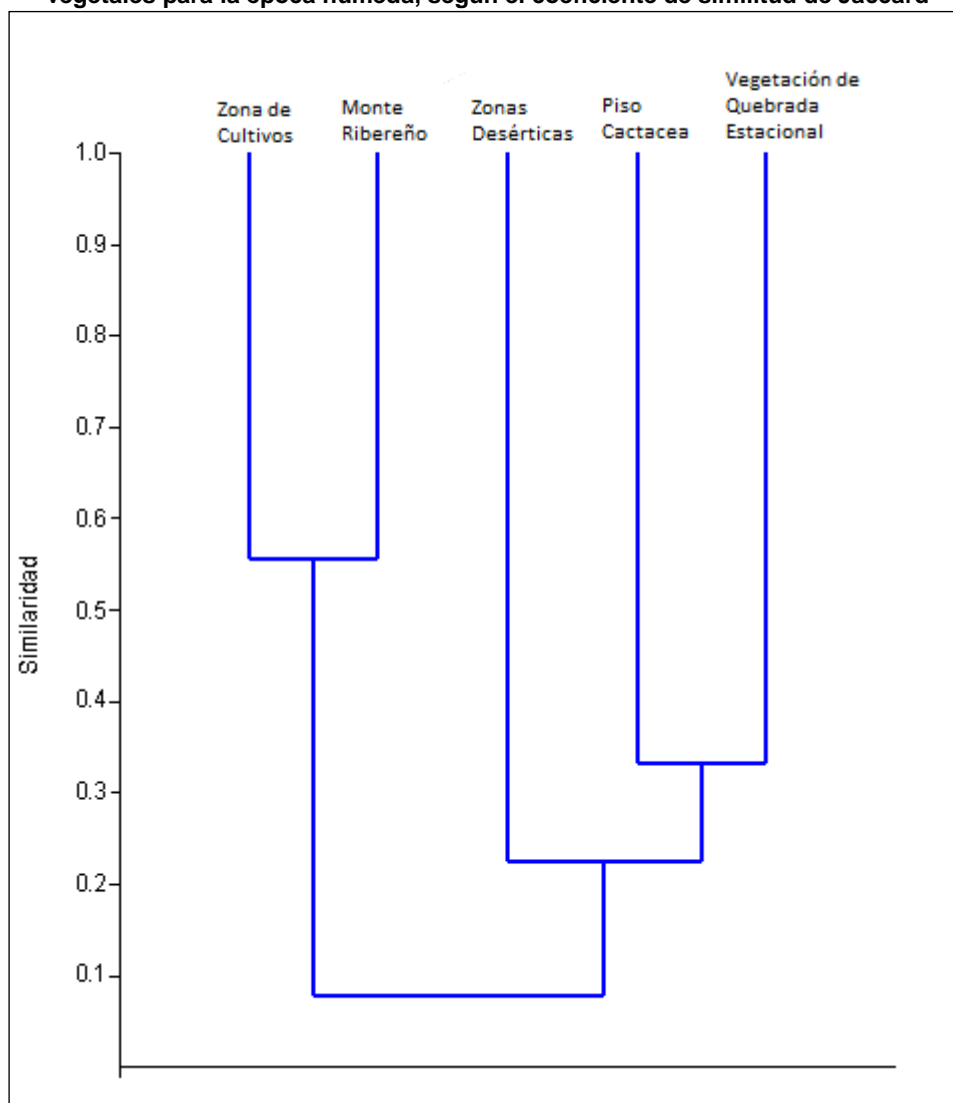
Para la época húmeda, como podemos apreciar en el siguiente gráfico, las Zonas de Cultivos y Monte Ribereño presentan más del 50% de similaridad de especies, explicándose esto en el hecho de que la Zona de Cultivo se encuentran ubicadas muy cerca al Monte Ribereño y en ambas unidades vegetales se reportó la mayor cobertura y riqueza de especies vegetales. Así mismo, en Vegetación de quebrada estacional y Piso de Cactáceas son similares un poco más del 30%, ambos ecosistemas se ubican en ambientes desérticos con características similares, la unidad vegetal de las zonas desérticas (laderas y planicies) presentando aprox. 20% de similaridad respecto a las dos anteriores ya que sólo comparte con éstas a la especie *Cathartes aura* "Gallinazo cabeza roja".





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.84: Cladograma mostrando el nivel de similitud entre las unidades vegetales para la época húmeda, según el coeficiente de similitud de Jaccard**



Elaboración: Pacific PIR.

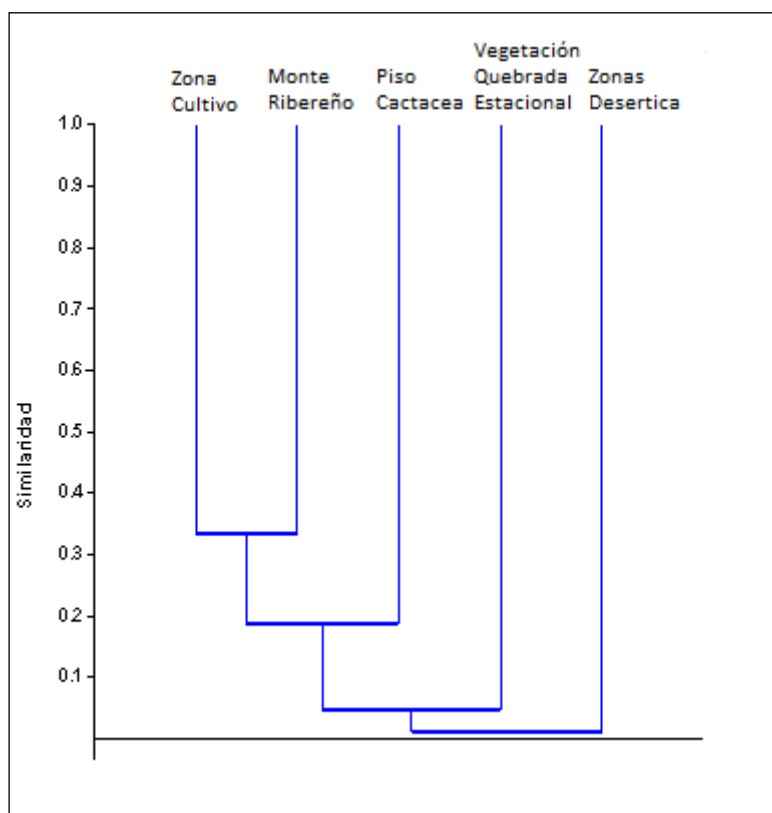
Para la época seca, las Zonas de cultivo y Monte ribereño, presentan una similitud aproximada al 30%. En esta época, se reportó una menor similitud entre estos dos ecosistemas, explicándose esto a la presencia de diferentes condiciones climáticas para ambas unidades vegetales, ya que en época seca, las zonas de cultivo pueden mantener su biodiversidad por ser ecosistemas artificiales, mientras que el Monte ribereño, en la época seca favoreció la formación de pequeños charcos en trayecto del río favoreciendo la presencia de mayor cantidad y variedad de aves. El piso de cactáceas presenta una similitud del 20% respecto a las dos unidades vegetales anteriormente mencionadas.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Además, las unidades que menor similaridad presentaron fueron Vegetación de Quebrada estacional y Zona desértica, por haberse reportado una sola especie en cada una *Geositta maritima* "Minero gris" y *Cathartes aura* "Gallinazo cabeza roja", respectivamente.

**Gráfico 3.85: Cladograma mostrando el nivel de similaridad entre las unidades vegetales para la época seca, según el coeficiente de similitud de Jaccard**



Elaboración: Pacific PIR.

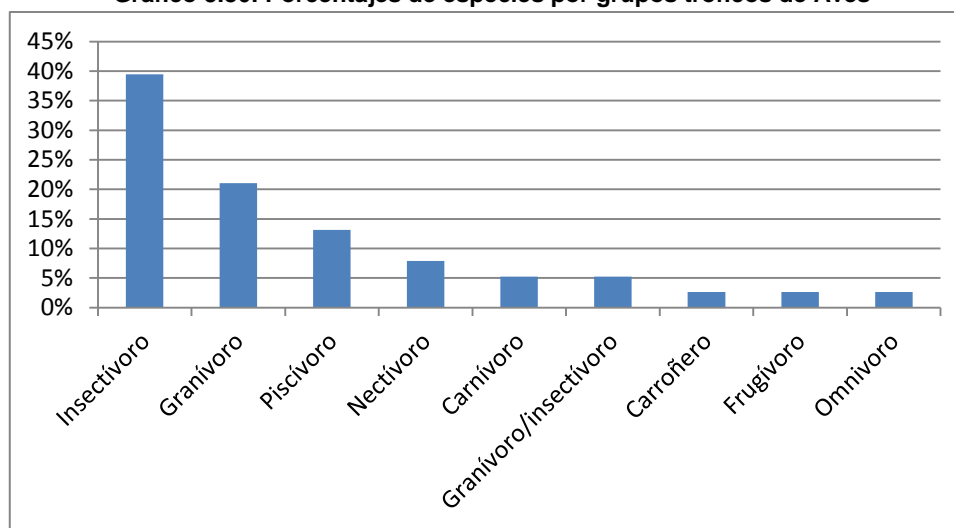
### ➤ Grupos tróficos

Las poblaciones de aves conforman grupos importantes dentro de los diferentes ecosistemas, esto se debe a las notables funciones que realizan, una de las funciones más importantes de las aves en el ecosistema es que son excelentes polinizadores y dispersores de semilla, de allí la importancia del conocimiento del tipo de dieta que estas presentan. La distribución y abundancia de las aves son resultados de diferentes factores ecológicos, entre los que destacan la estructura del hábitat y la disponibilidad del alimento, por tanto la estructura de la comunidad de aves pueden estimarse y describirse según la presencia de grupos tróficos.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.86: Porcentajes de especies por grupos tróficos de Aves**



Elaboración: Pacific PIR.

Del total de aves registradas, el mayor porcentaje de estas se encuentra agrupada dentro del grupo trófico insectívoros (39%), en donde se incluyen a las especies de las familias Tyrannidae, Furnariidae, Passeridae, entre otras. El siguiente grupo trófico más abundante fue el de Granívoros (21%), aquí se incluyen a las especies de las familias Columbidae y Fringillidae. En menor porcentaje se reportaron especies piscívoras, nectívoras, carroñeras, frugívoras, y omnívoras.

### **Mamíferos**

Se reportaron cuatro especies de mamíferos en el área de estudio, distribuidos en los órdenes Carnívora y Rodentia. Se observó directamente en campo dos individuos de la especie *Lycolapex culpaeus* “zorro culpeo” en Laderas y Planicies desértica y Piso de Cactáceas, asimismo se observó la especie *Rattus* sp. “rata” en la Zona de Cultivos. Las especies *Phyllotis* sp. “ratón orejón” y *Lagidium peruanum* “vizcacha” fueron consideradas debido a estar potencialmente presentes en la zona de Piso de Cactáceas de acuerdo a encuestas realizadas, huellas y observaciones de madrigueras. No se estimaron índices de diversidad debido a la baja cantidad de individuos y especies registradas. No se estimó índices de diversidad, debido a que los registros visuales fueron escasos, estos son insuficientes para aplicar las fórmulas correspondientes. Ver la siguiente tabla.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Tabla 3.103: Lista de especies de mamíferos silvestres según tipo de registro**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Registrado mediante:				
				Observación Directa	Huellas	Heces	Entrevistas	
CARNIVORA	CANIDAE	<i>Lycalopex culpaeus</i>	"Zorro culpeo"	X	X	X		
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Phyllotis sp.</i>	"Ratón orejón"		X			
	MURIDAE	<i>Rattus sp.</i>	"Rata"	X			X	
	CHINCHILLIDAE	<i>Lagidium peruanum</i>	"Vizcacha"				X	
<b>Especies silvestres totales</b>				2	2	1	2	

Elaboración: Pacific PIR

El zorro andino *Lycalopex culpaeus* es una especie relativamente común. Se distribuye en todo el altiplano hasta los 4500 msnm aproximadamente (Grimwood, 1969), se ha reportado frecuentemente en lugares con ganadería ovina y camélida. Fue observada directamente en ambas épocas evaluadas, en la zona desértica (FAU 11) específicamente en Santa Isabel de Siguas, aledaña a zonas de cultivos como en San Juan de Siguas (FAU 18) donde los pobladores comentan haberlos avistados reunidos en grupo de machos sobretudo en época de celo. Asimismo, en la segunda evaluación (época seca) se registró otro individuo juvenil dentro del poblado de Pampas Bayas (FAU 5), según los pobladores se reúnen en grupo de 3 y ellos les proveen de alimentos. Además, se observaron indicios de la presencia de esta especie como huellas y heces en las zonas de Pitay (FAU 07) y Pampas bayas (FAU 09).

La especie *Phyllotis sp.* "ratón orejón" fue reportada en la segunda evaluación (época seca) mediante huellas encontradas en el Monte ribereño, en la zona de San Juan de Siguas (FAU 02), las huellas estaban visibles sobre la textura más arenosa fina del suelo.

La vizcacha peruana *Lagidium peruanum*, importante eslabón dentro de la cadena trófica, es una especie de amplia distribución, desde el nivel del mar hasta los 4,500 msnm, pero restringida a ambientes pedregosos, rocosos y cerca de fuentes de agua, viven en grupos de hasta 75 individuos. Además, cabe resaltar la importancia que tiene por ser una especie endémica para el Perú. Esta especie no se observó directamente en los sitios de muestreo evaluados, pero no se descarta su presencia, ya que reúnen las condiciones de hábitat descritas, además de haber sido referenciadas por pobladores de la zona.

En las evaluaciones realizadas en la Zona de Cultivos y alrededores se reportaron mamíferos domésticos como *Canis lupus familiaris* "perro" (Fam. Canidae), *Equus ferus caballus* "caballo" (Fam. Equidae), *Equus africanus asinus* "burro" (Fam. Equidae), *Ovis*



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

*orientalis aries* “oveja” (Fam. Bovidae), *Bos primigenius taurus* “toro” (Fam. Bovidae) y *Sus scrofa doméstica* “cerdo” (Fam. Suidae).

En la siguiente tabla, se muestra la lista de especies de mamíferos registrados por información secundaria, en zonas aledañas al área de estudio, determinándose de esta manera 11 especies de mamíferos distribuidos en el orden Artiodactyla, Carnívora, Chiroptera, Didelphimorphia y Rodentia, siendo el grupo con mayor número de especies Rodentia (5 especies). Cabe resaltar que la mayoría de ellas se ubica en unidades vegetales no identificadas en el área de estudio, en el caso de *Phyllotis magister* y *Phyllotis amicus*, han sido registradas en Laderas y Planicies desérticas y Zonas de Cultivo, por lo que se presume que estas especies podrían corresponder al registro del género *Phyllotis* mediante huellas, anteriormente mencionado.

**Tabla 3.104: Lista de especies de mamíferos por información secundaria**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Localidad
ARTIODACTYLA	CAMELIDAE	<i>Vicugna vicugna</i> <sup>1</sup>	“Vicuña”	Lluclla-Lluta (Pajonal)
	CERVIDAE	<i>Hyppocamelus antisensis</i> <sup>1</sup>	“Taruca”	LLuclla-Lluta (Matorral)
CARNÍVORA	MUSTELIDAE	<i>Contepatus chinga</i> <sup>1</sup>	“Zorrino”	Lluclla-Lluta (Queñual y Matorral)
		<i>Musteia frenata</i> <sup>2</sup>	“Comadreja andina”	Vitor
CHIROPTERA	FURIPTERIDAE.	<i>Amorphochilius schnablii</i> <sup>2</sup>	“Murcielago”	Vitor
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHYDAE	<i>Thylamys pallidior</i> <sup>1</sup>	“Comadreja común”	LLuclla-Lluta (Matorral)
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Phyllotis amicus</i> <sup>1</sup>	“Ratón orejon amigo”	Lluclla-Lluta (Zona Agrícola)
		<i>Phyllotis magister</i> <sup>1</sup>	“Ratón orejón maestro”	Lluclla-Lluta (Zona desértica)
		<i>Akodon albiventer</i> <sup>1</sup>	“Ratón campestre vientre Blanco”	LLuclla- Lluta (Queñual-Pajonal)
		<i>Akodon subfuscus</i> <sup>1</sup>	“Ratón campestre moreno”	LLuclla- Lluta (Queñual y Matorral)
		<i>Auliscomys pictus</i> <sup>1</sup>	“Ratón orejón pintado”	LLuclla- Lluta (Queñual, Pajonal y Matorral)

(1) Lahmeyer Agua y Energía S.A. 2009. EIA Centrales Hidroeléctricas de Lluta y Lluclla

(2) Zeballos et. al. 2011. Diversidad y conservación de los mamíferos de Arequipa

Elaboración: Pacific PIR.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Herpetofauna

Dentro del grupo de herpetofauna, se reportaron cinco especies, cuatro de ellas pertenecientes al orden Squamata (reptiles) y uno al orden Anura (anfibios). Las especies fueron observadas directamente en campos, a excepción de *Rhinella* sp. (antes denominada *Bufo* sp.) y un ofidio, que solo fueron reportados por información brindada por los pobladores de las zonas aledañas. Ellos mencionaron que era posible observar a *Rhinella* sp. "sapo". Ver la siguiente tabla.

**Tabla 3.105: Lista total de herpetofauna reportada en el área de estudio**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Registrado mediante:		
				Observación Directa	Huellas	Entrevistas
SQUAMATA	GEKKONIDAE	<i>Phyllodactylus</i> sp.	"Gekko"	X		X
	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus signifer</i>	"Lagartija"	X		
	TROPIDURIDAE	<i>Microlophus peruvianus</i> .	"Lagartija"	X	X	X
		<i>Microlophus</i> sp.	"Lagartija"	X		
	-	Ofidio 1	"Culebra"			X
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella</i> sp.	"Sapo"	X		X
<b>Especies silvestres totales</b>				5	1	4

Elaboración: Pacific PIR.

En la tabla que se muestra a continuación, se puede observar el registro de especies por unidad vegetal. La mayor abundancia de especies respecto a la herpetofauna se registró en el Monte Ribereño ya sea mediante observación directa, indicios de huellas y/o encuestas realizadas a los pobladores cercanos. Es así que para ambas épocas es persistente la presencia de *Microlophus peruvianus* "Lagartija" y *Rhinella* sp. "Sapo".

En la Zona de Cactáceas, se reportó *Liolaemus signifer* y *Microlophus* sp., en las quebradas estacionales *Phyllodactylus* sp. y *Microlophus* sp. Mientras que en Laderas y Planicies desérticas y Zonas de Zultivos sólo se reportó la especie *Microlophus peruvianus*.

El género *Microlophus* fue el que presentó que mayor representatividad tuvo en todas las unidades de vegetación, así estuvo presente para la época húmeda en cuatro de las cinco unidades vegetales evaluadas, mientras que para época seca en dos.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Tabla 3.106: Herpetofauna registrada por unidad de vegetal evaluada**

Especie	Nombre común	Monte Ribereño		Piso de Cactáceas		Vegetación de Quebrada estacional		Lad y Plan. Desérticas		Zona de Cultivos	
		E.S	E.H	E.S	E.H	E.S	E.H	E.S	E.H	E.S	E.H
<i>Phyllodactylus sp.</i>	"Gekko"	1*				1	1*				
<i>Liolaemus signifer</i>	"Lagartija"			1	1						
<i>Microlophus peruvianus</i>	"Lagartija"	3	1						1		
<i>Microlophus</i>	"Lagartija"	1	4		1	1*				1	2
Ofidio 1	"Culebra"	1*									
<i>Rhinella sp.</i>	"Sapo"	1*	1								
<b>TOTAL</b>		<b>76</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

E.S.: Época seca; E.H.: Época húmeda;

\* Indicios según huellas y/o entrevistas

Elaboración: Pacific PIR

En este estudio, la riqueza, abundancia de los anfibios y reptiles ha sido baja, por lo cual no se estimó los índices de diversidad, este grupo al igual que el resto de vertebrados presentan una baja diversidad en ecosistemas áridos debido a la poca oferta de hábitat aprovechable por el grupo, sin embargo en las zonas de Monte Ribereño, que es un ambiente propicio para el desarrollo de anfibios no fue posible encontrar diversidad de especies, es posible que la remoción de piedras y el sustrato presente en el borde de los ríos por el reencauce de los ríos (Río Siguas, Ríos Vitor) y por construcción de acceso y puentes (Río Quilca), haya influido en la baja presencia de este grupo, así mismo la inaccesibilidad para evaluar riberas más conservada dificultó obtener mayor información sobre este grupo, ya que la mayor parte de estas áreas se encuentra rodeada por zonas de cultivo de propiedad privada.

### 3.6.7.6 Estatus de conservación

Para evaluar el estatus de conservación de las especies de fauna amenazadas, se ha tenido en cuenta la normativa nacional e internacional. La normativa nacional esta representada por el D.S. 034-2004-AG que aprueban la Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. La normativa internacional empleada se basa en la Lista Roja de la IUCN, que tienen por objeto servir como un sistema de fácil comprensión para clasificar a las especies de alto riesgo de extinción global (IUCN, 2001). En ambos casos, se consideran estas categorías: En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT) y Preocupación menor (LC).

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES 2008), incluye una lista de especies relacionadas a actividades del



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

comercio, también se incluyen a especies no afectadas por el comercio pero que necesitan una reglamentación que permita un control eficaz de su comercio (CITES, 1979). De acuerdo a ello se ha establecido tres categorías: El Apéndice I, incluye a las especies en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional salvo por fines no comerciales (investigación). En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente en peligro de extinción pero podrían estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En el Apéndice III, figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

Es así que según la IUCN, casi todas las especies de aves identificadas en ambas evaluaciones están consideradas en la categoría de Preocupación menor (LC), estas especies son de amplia distribución y con poblaciones abundantes por lo que no cumplen los criterios para incluirlos en las tres primeras categorías, a excepción de *Xenospingus concolor* "Fringilo apizarrado" quien presenta un estado de Casi amenazado (NT). Asimismo, de acuerdo a la legislación peruana esta última especie mencionada es la única del registro de aves del presente EIA que presenta estatus de Vulnerabilidad.

Además, según el Apéndice CITES, las especies *Buteo polyosoma* "Aguilucho", *Falco sparverius* "Cernícalo americano", *Rhodopsis vesper* "Picaflor del oasis", *Myrtis Fanny* "Estrellita collar púrpura" y *Psilopsiagon aurifrons* "Perico cordillerano", se encuentran en el Apéndice II, que si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro, podría llegar a esa situación a menos que el comercio de dichos especímenes no esté sujeto a una reglamentación estricta.

En el grupo de los mamíferos, ninguna de las especies se encuentra en peligro, de acuerdo a la IUCN y la legislación nacional. Sin embargo, la especie *Lycalopex culpaeus* "zorro culpeo" o "zorro andino", es listada en situación vulnerable en el apéndice II por el CITES porque sigue siendo cazado para la comercialización de su piel y por ser considerado plaga, en muchos lugares, como depredador de animales domésticos (Jiménez y Novaro, 2004; Pacheco et al., 2004).

Dentro del grupo de herpetofauna, no se ha registrado especies en situación de peligro o vulnerable, ni categorizadas en el apéndice CITES.

**Tabla 3.107: Lista de especies registradas conservación de fauna**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	D.S. N° 034-AG- 2004	IUCN	CITES
<b>AVES</b>						
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	"Aguilucho variable"		LC	II



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	D.S. N° 034-AG-2004	IUCN	CITES
	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	"Cernícalo americano"		LC	II
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	<i>Xenospingus concolor</i>	"Fringilo apizarrado"	VU	NT	
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	"Perico cordillerano"		LC	II
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Rhodopis vesper</i>	"Picaflor vespertino"		LC	II
		<i>Myrtis fanny</i>	"Estrellita collar púrpura"		LC	II
<b>MAMÍFEROS</b>						
CARNIVORA	CANIDAE	<i>Lycalopex culpaeus</i>	"Zorro culpeo"		LC	II

D.S. 034-2004-AG. VU: Vulnerable

IUCN: LC: Preocupación menor, NT: Casi Amenazado

CITES: Apéndice II: Incluye especies que no están necesariamente bajo peligro de extinción, aunque están amenazadas.

Su comercio debe controlarse para mantener su supervivencia.

Elaboración: Pacific PIR.

### 3.6.7.7 Endemismo

Para el presente estudio de impacto ambiental, no se reportaron especies de aves, anfibios o reptiles endémicos. Aunque respecto a mamíferos registrados endémicos tenemos a *Lagidium peruanum* "Vizcacha", quien es una especie endémica para el Perú, por sólo encontrarse naturalmente en territorio peruano, existiendo algunos registros para Chile y Bolivia.

### 3.6.7.8 Especies empleadas por la población

No se registraron usos de las especies de fauna silvestre en el área de estudio. No obstante se sabe que estas especies son utilizadas en otras zonas del país tanto en medicina como alimentación, como el caso de el "zorro andino" *Lycalopex culpaeus*, empleado frecuentemente por el hombre por su piel y como trofeo de caza, fue registrado por evidencias indirectas y directa, en zonas de laderas desérticas y piso de cactácea, cercana a la zona de cultivos. El zorro andino es más frecuente en sitios con ganadería ovina y camélida, donde la mayoría de pobladores dedicados al oficio de pastores, los considera una amenaza latente. Así mismo la "vizcacha" *Lagidium peruanum* es empleada frecuentemente por el hombre por su piel, su carne, como trofeo de caza y para artesanía, confeccionándose gorros y otros productos con su piel, esta especie fue reportada por información bibliográfica.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

En la zona de estudio, se han registrados especies domésticas y ganaderas, en la siguiente tabla se muestra la lista de las principales especies empleadas por los pobladores de la zona.

**Tabla 3.108: Lista de especies empleadas por los pobladores**

Orden	Familia	Especie/o Subespecie	Nombre común
ARTIODACTYLA	SUIDAE	<i>Sus scrofa domestica</i>	"Cerdo"
	BOVIDAE	<i>Bos primigenius taurus**</i>	"Vaca"
		<i>Ovis orientalis aries</i>	"Oveja"
PERISSODACTYLA	EQUIDAE	<i>Equus africanus asinus**</i>	"Burro"
		<i>Equus ferus caballus*</i>	"Caballo"
GALLIFORMES	PHASIANIDAE	<i>Gallus gallus domesticus</i>	"Gallo doméstico"
ANSERIFORMES	ANATIDAE	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	"Pato común"

Elaboración: Pacific PIR

### 3.6.8 Evaluación hidrobiológica

Una forma directa y eficiente de evaluar el estado trófico, la calidad ambiental, el nivel de impacto y las condiciones de preservación de los hábitats acuáticos, es evaluando las condiciones de la comunidad hidrobiológica que estos contienen. Este método se fundamenta en el hecho de que los organismos vivos resumen información en un plano temporal muy amplio y es por ello que constituyen la forma más directa y efectiva de medir la integridad de un cuerpo acuático (Karr & Chu, 1997).

#### 3.6.8.1 Ubicación de estaciones de monitoreo

Las estaciones de muestreo para el análisis hidrobiológico fueron ubicadas en los ríos Siguas, Vitor y Quilca, en la tabla que se muestra a continuación se muestra en detalle las coordenadas referenciales. En el **Mapa 3 A-18: Mapa de Unidades Vegetales** se muestra el mapa de ubicación de las estaciones de muestreo biológico.

**Tabla 3.109: Ubicación de estaciones de muestreo para el análisis hidrobiológico.**

Estación	Río	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)
		Datum WGS84 Zona 18 S		
		Este	Norte	
HB-01	Río Siguas (Aguas arriba)	817203	8209006	1800
HB-02	Río Siguas (Aguas abajo)	813211	8202516	1929
HB-03	Río Vitor	814202	8161633	900

Elaboración: Pacific PIR.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

✓ **Estación HB-01**

Esta estación se encuentra ubicada en el río Siguan, aguas arriba del proyecto, en esta estación el río se caracteriza por presentar sustrato rocoso, el cauce del río tiene un ancho aproximado de 30 metros con apariencia caudalosa. Presenta vegetación ribereña predominante de “caña brava” *Gynerium sagittatum*, “molle” *Schinus molle* y “pájaro bobo” *Tessaria integrifolia*, y limita a la vez con chacras de cultivos.

✓ **Estación HB-02**

Esta estación se encuentra ubicada en el río Siguan, aguas abajo del proyecto, en esta estación el río se caracteriza por presentar sustrato rocoso/arenoso, durante la época húmeda el cauce del río tiene un ancho aproximado de 100 metros, durante la época seca forma dos bifurcaciones de aproximadamente 10 metros, de poco caudal, se observa presencia de algas filamentosas en las rocas dando un aspecto verdoso al río. Presenta vegetación ribereña predominante de “caña brava” *Gynerium sagittatum*, “pájaro bobo” *Tessaria integrifolia*, y “carrizo” *Arundo donax*.

✓ **Estación HB-03**

Esta estación se encuentra ubicada en el río Vitor, y se caracteriza por presentar sustrato rocoso, el cauce del río tiene un ancho aproximado de 50, presenta orilla de arena con rocas, el río es caudaloso durante la época húmeda, pero presenta áreas de aguas tranquilas, dando la apariencia de formar pequeñas lagunas en los bordes durante la época seca. Presenta vegetación ribereña predominante de “caña brava” *Gynerium sagittatum*, “pájaro bobo” *Tessaria integrifolia*, y “carrizo” *Arundo donax*.

### 3.6.8.2 Muestreo

➤ **Colecta de Plancton**

La colecta de plancton (fitoplancton y zooplancton) se realizó mediante la técnica de filtración, que consistió en filtrar 20 litros de agua empleando red estándar de plancton (malla de 45 micras), las muestras colectadas fueron almacenadas en frascos de plástico debidamente rotulados, empleando solución de formol al 5%, como medio de fijación (Keppeler & Hardy, 2004).

➤ **Colecta de Bentos**

La recolección de organismos ubicados en el sedimento (macroinvertebrados bentónicos) se realizó empleando red surber con marco de 30 x 30 cm y malla de 1 mm, dicha red se colocó en el fondo de los ríos removiéndose el fondo de tal manera que los organismos se depositen en la red. Cada muestra fue colocada en frascos de boca ancha de 250 mL debidamente etiquetados por estación y fijados directamente con alcohol etílico al 70 %.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

➤ Peces

La información de fauna ictiológica fue obtenida, por información proporcionada principalmente por los pobladores de la zona, ya que no fue posible realizar colecta de peces con la atarraya debido al bajo caudal que presentaban los ríos evaluados en época seca, durante la época seca no se reportaron especies de peces, por lo cual no se realizó evaluación cuantitativa.

### 3.6.8.3 Análisis de laboratorio y determinación de taxonómica

Las muestras colectadas de plancton y bentos, fueron analizadas en un laboratorio especializado, del departamento de Limnología del Museo de Historia Natural (UNMSM), en donde se obtuvieron información cualitativa y cuantitativa.

➤ Plancton

La abundancia de Fitoplancton y zooplancton se determina usando una cámara de conteo SEDGEWICK-RAFTER de 1 ml y 1000 campos con un microscopio compuesto y se contabilizan 10 campos por cámara. Los resultados se expresan en número de células/ml (Standard Methods, 2005; LeGresley y McDermolt, 2010; Rossa y Bonecker, 2003; Azevedo y Bonecker, 2003; Miyashiro, 2007; Lansac-Tóha et al., 2009; Loverde-Oliveira et al., 2009).

➤ Bentos

Las muestras de agua obtenidas fueron lavadas utilizando un tamiz de 500 micras, con la finalidad de separar el sedimento de los organismos. Luego las muestras fueron colocadas en bandejas de metal y se realizó la recolección de los organismos con ayuda de una pinza fina y una lámpara. Todos los organismos recolectados fueron colocados en frascos de 50mL conteniendo alcohol al 70%. Una vez recolectados todos los organismos, éstos fueron llevados al estereoscopio o microscopio, según sea necesario, y fueron identificados hasta el menor taxón posible con ayuda de claves especializadas (Roldán, 1988; Posada & Roldán, 2003; Manzo, 2005; Dominguez & Fernández, 2009).

Se aplicaron también índices bióticos que son utilizados en varios estudios para la determinación de la calidad acuática (Fernández et al., 2002; Segnini, 2003; Roldán, 2003). En este estudio no se estimaron los índices EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera) y CA (Chironomidos/Anelidos). El índice EPT, evalúa a los organismos pertenecientes a taxas asociados a aguas limpias. Esta dado por: %EPT= (Abundancia Ephemeroptera + Abundancia Plecoptera + Abundancia Trichoptera) X100 / Abundancia Total. Los valores de EPT%, indica Calidad de agua:

- Clase I: EPT  $\geq$ 76%, indica calidad Muy Buena
- Clase II: EPT 51%-75%, indica calidad de agua Buena





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

- Clase III: EPT 26%-50%, indica calidad de agua Regular
- Clase IV: EPT  $\leq$  25, indica calidad de agua Mala

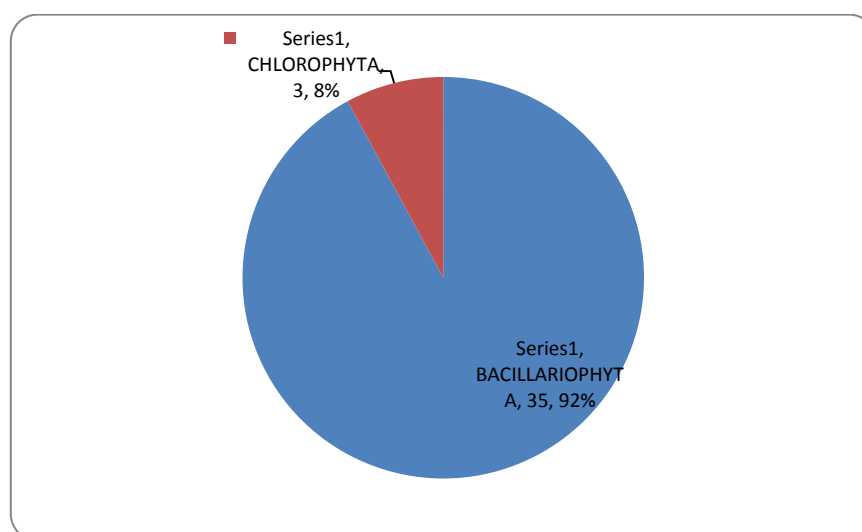
El índice CA (Índice Chironomidos/Anélidos) que está basado en la abundancia de los insectos de la Clase Chironomidae y de los gusanos anélidos de la Clase Oligochaeta, estos índices indican el grado de contaminación orgánica en porcentajes

#### 3.6.8.4 Resultados

##### Fitoplancton

En el gráfico que se presenta a continuación se observa la distribución de especies por División taxonómicas, siendo la Bacillariophyta la que presenta el mayor porcentaje (92%, 35 especies), en condiciones naturales para ambientes de agua dulce, en particular hábitats lóticos, el grupo de las Bacillariophytas (diatomeas), es el más ubicuo (con mayor riqueza específica y a menudo también el más abundante), El grupo de las Chlorophytas presenta el 8% de especies.

**Gráfico 3.87: Riqueza de especies por División taxonómicas de Fitoplancton**



Elaboración: Pacific PIR.

##### ➤ Época Seca

Durante la época seca, se reportaron un total de 38 especies de fitoplancton, pertenecientes a 22 familias y 15 órdenes, 5 clases y 2 divisiones taxonómicas. Ver la siguiente tabla.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.110: Información cuantitativa para especies de fitoplancton registradas en el área de estudio durante la época seca

División	Clase	Orden	Familia	Especie	Total				
					HB01	HB02	HB03	Total	
BACILLARIOPHYTA	BACILLARIOPHYCEAE	ACHNANTHALES	COCCONEIDACEAE	<i>Cocconeis placentula</i>	100		100	200	
		BACILLARIALES	BACILLARIACEAE	<i>Nitzschia linearis</i>	100			100	
				<i>Nitzschia palea</i>	100			100	
				<i>Nitzschia sigmoidea</i>	100			100	
		CYMBELLALES	CYMBELLACEAE	<i>Cymbella affinis</i>	200	300		500	
				GOMPHONEMATACEAE	<i>Gomphonema cf. truncatum</i>	4500	200		4700
					<i>Gomphonema sp.</i>	600	200		800
		RHOICOSPHEIACEAE	<i>Rhoicosphenia curvata</i>	100			100		
			MASTOGLOIALES	MASTOGLOIACEAE	<i>Aneumastus sp.</i>			100	100
		NAVICULALES	AMPHIPLEURACEAE	<i>Frustulia rhomboides</i>	300			300	
				<i>Frustulia sp.</i>	100			100	
			NAVICULACEAE	<i>Navicula capitatoradiata</i>	100	200		300	
				<i>Navicula radiosa</i>	100			100	
				<i>Navicula sp.</i>	400		100	500	
			PINNULARIACEAE	<i>Pinnularia major</i>	100			100	
			PLEUROSIGMATACEAE	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	100	100		200	
		STAURONEIDACEAE	<i>Stauroneis cf. submarginalis</i>	100			100		
		RHOPALODIALES	RHOPALODIACEAE	<i>Epithemia adnata</i>	100			100	
				<i>Epithemia argus</i>	200			200	
				<i>Rhopalodia sp.</i>	100			100	
		SURIRELLALES	SURIRELLACEAE	<i>Entomoneis alata</i>			100	100	
				<i>Stenopterobia sp.</i>			100	100	
				<i>Surirella ovalis</i>	100	100	100	300	



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

División	Clase	Orden	Familia	Especie	Total			
					HB01	HB02	HB03	Total
				<i>Surirella striatula</i>			100	100
		THALASSIOPHYSALES	CATENULACEAE	<i>Amphora ovalis</i>	100			100
	COSCINODISCOMPHYCEAE	MELOSIRALES	MELOSIRACEAE	<i>Melosira sp.</i>	500		200	700
		THALASSIOSIRALES	STEPHANODISCACEAE	<i>Cyclotella sp.</i>		100	200	300
		TRICERATIALES	TRICERATIACEAE	<i>Pleurosira laevis</i>		1600	11400	13000
		FRAGILARIOPHYCEAE	FRAGILARIALES	FRAGILARIACEAE	<i>Diatoma vulgare</i>	1200		
	<i>Fragilaria capucina</i>				300	200	100	600
	<i>Fragilaria crotonensis</i>				200		100	300
	<i>Fragilaria vaucheriae</i>				100			100
	<i>Hannaea arcus</i>					200		200
	<i>Synedra goulardi</i>				100			100
	<i>Ulnaria ulna</i>				700	200	100	1000
CHLOROPHYTA	CHLOROPHYCEAE	CHAETOPHORALES	CHAETOPHORACEAE	<i>Stigeoclonium sp.</i>	200		100	300
		SPHAEROPLEALES	HYDRODICTYACEAE	<i>Pediastrum boryanum</i>		100		100
	ULVOPHYCEAE	CLADOPHORALES	CLADOPHORACEAE	<i>Cladophora sp.</i>	100			100
<b>2</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	<b>11100</b>	<b>3500</b>	<b>12900</b>	<b>27500</b>

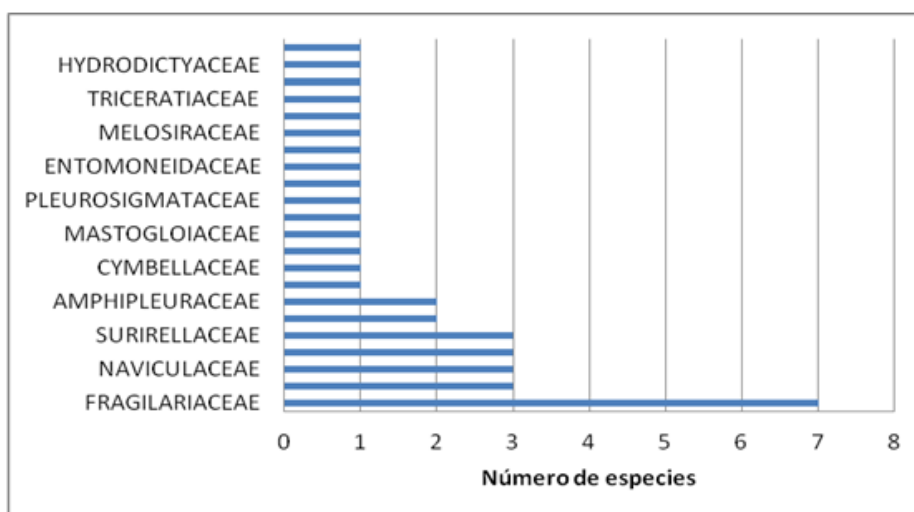
Elaboración: Pacific PIR



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

La familia con mayor número de especies fue Fragilariaceae (7 especies), seguida por Surirellaceae, Naviculaceae, Bacillariaceae, Rhopalodiaceae (3 especies cada una). Ver siguiente gráfico.

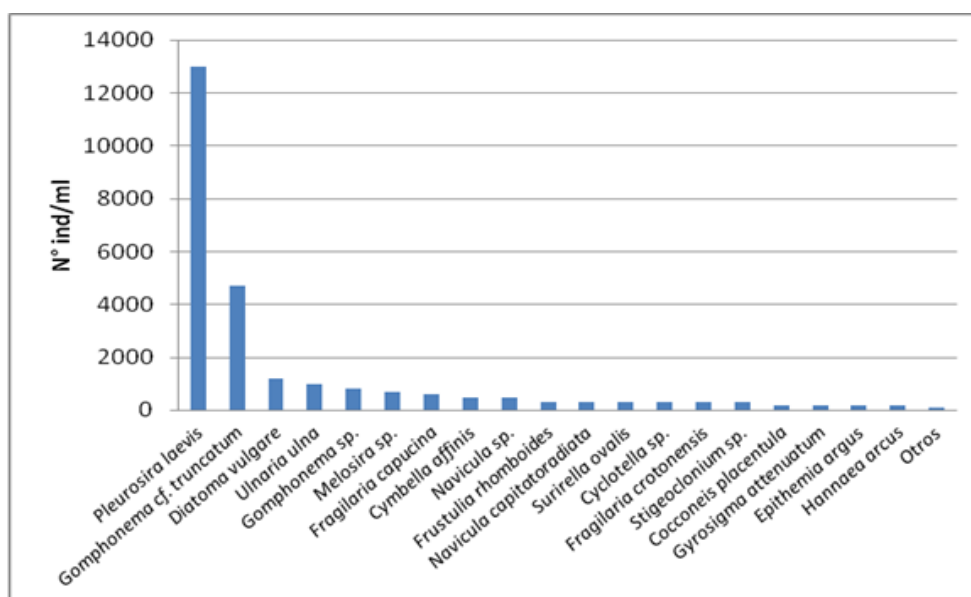
**Gráfico 3.88: Familias de fitoplancton con mayor número de especies registradas durante la época seca**



Elaboración: Pacific PIR.

Se reportaron en total 27,500 individuos de fitoplancton, en las cuatro muestras analizadas, siendo la especie con mayor abundancia *Pleurosira laevis* (13,000 individuos/mL), seguido por *Gomphonema cf. truncatum* (4700 individuos/mL).

**Gráfico 3.89: Abundancia total de fitoplancton durante la época seca**



Elaboración: Pacific PIR.

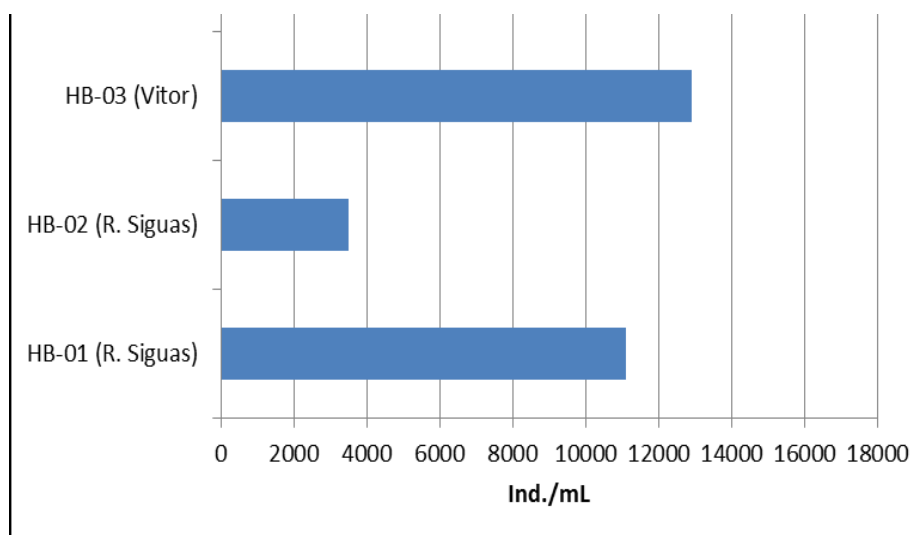


**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

La estación de monitoreo HB-03, ubicada en el Rio Vitor, presento una abundancia de 12900 ind/mL, siendo la especie con mayor aporte *Pleurosira laevis*, perteneciente a la division Bacillariophytas, lo que indicaría presencia de materia orgánica en exceso, probablemente a las cercanía de centros poblados y actividad ganadera cerca a estas zonas.

La estación con menor abundancia fue HB-02, ubicada en el río Siguas (Aguas abajo) registro 3500 ind/mL, donde la especie predominante fue *Pleurosira laevis* (1600 ind/mL).

**Gráfico 3.90: Abundancia de fitoplancton por estación de Monitoreo durante la época seca**



Elaboración: Pacific PIR.

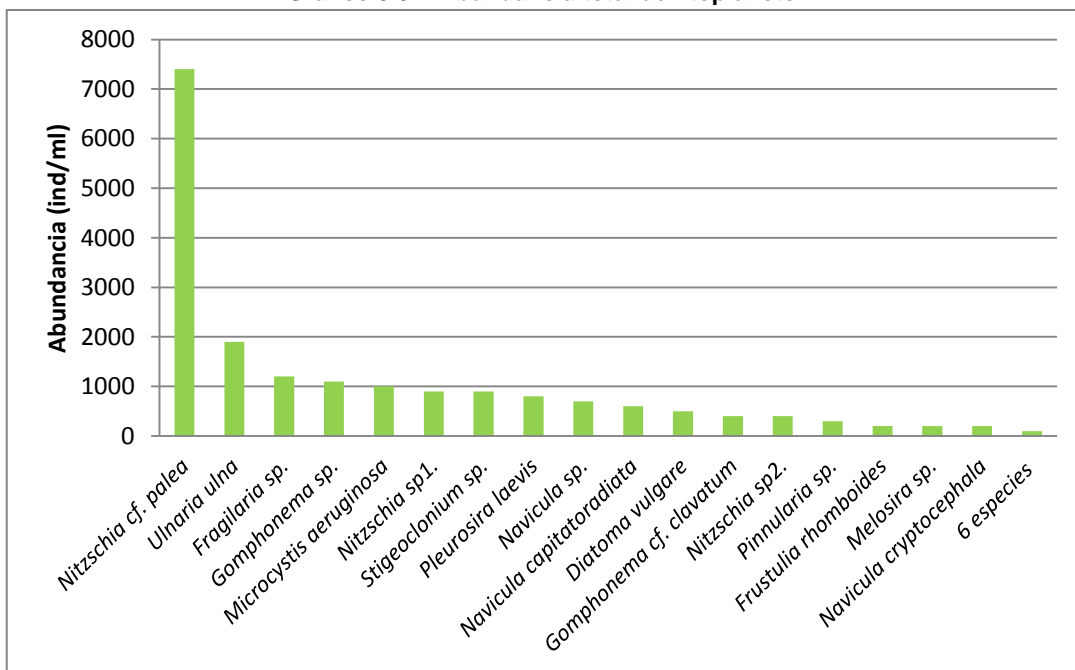
➤ **Época Húmeda**

Se reportaron en total de 19300 individuos de fitoplancton, en las tres muestras analizadas, siendo la especie con mayor abundancia *Nitzschia cf. palea* (7400 individuos/mL), seguido *Ulnaria ulna* (1900 individuos/mL) y por *Fragilaria sp.* (1200 individuos/mL).



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Gráfico 3.91: Abundancia total de fitoplancton



Elaboración: Pacific PIR





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Tabla 3.111: Información cuantitativa para especies de fitoplancton registradas en el área de estudio durante la época húmeda**

División	Clase	Orden	Familia	Especie	Total			
					HB01	HB02	HB03	Total
BACILLARIOPHYTA	BACILLARIOPHYCEAE	BACILLARIALES	BACILLARIACEAE	<i>Hantzschia amphyoaxis</i>	100			100
				<i>Nitzschia cf. palea</i>		1500	5900	7400
				<i>Nitzschia sp1.</i>	200	700		900
				<i>Nitzschia sp2.</i>			400	400
		CYMBELLALES	GOMPHONEMATACEAE	<i>Gomphonema cf. clavatum</i>	200	200		400
				<i>Gomphonema sp.</i>	1100			1100
		NAVICULALES	AMPHIPLEURACEAE	<i>Frustulia rhomboides</i>	100		100	200
				NAVICULACEAE	<i>Navicula capitatoradiata</i>	100	500	
			<i>Navicula cryptocephala</i>		200			200
			<i>Navicula sp.</i>				700	700
	PINNULARIACEAE	<i>Pinnularia sp.</i>		300		300		
		AULACOSEIRALES	AULACOSEIRACEAE	<i>Aulacoseira granulata</i>			100	100
				MELOSIRALES	MELOSIRACEAE	<i>Melosira sp.</i>		200
	TRICERATIALES	TRICERATIACEAE	<i>Pleurosira laevis</i>				600	200
	FRAGILARIOPHYCEAE	FRAGILARIALES	FRAGILARIACEAE	<i>Asterionella formosa</i>			100	100
				<i>Diatoma vulgare</i>	500			500
<i>Fragilaria crotonensis</i>						100	100	
<i>Fragilaria sp.</i>				300	900		1200	
<i>Ulnaria ulna</i>				1100	500	300	1900	
<i>Mougeotia sp.</i>					100		100	
CHAROPHYTA	CONJUGOPHYCEAE	ZYGNEMATALES	ZYGNEMATACEAE	<i>Mougeotia sp.</i>		100		100
CHLOROPHYTA	CHLOROPHYCEAE	CHAETOPHORALES	CHAETOPHORACEAE	<i>Stigeoclonium sp.</i>		100	800	900



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

División	Clase	Orden	Familia	Especie	Total			
					HB01	HB02	HB03	Total
	ULVOPHYCEAE	ULOTRICHALES	ULOTRICHACEAE	<i>Klebsormidium sp.</i>		100		100
CYANOPHYCOTA	CYANOPHYCEAE	CHROOCOCCALES	CHROOCOCCACEAE	<i>Microcystis aeruginosa</i>		1000		1000
<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>3900</b>	<b>6700</b>	<b>8700</b>	<b>19300</b>

Elaboración: Pacific PIR

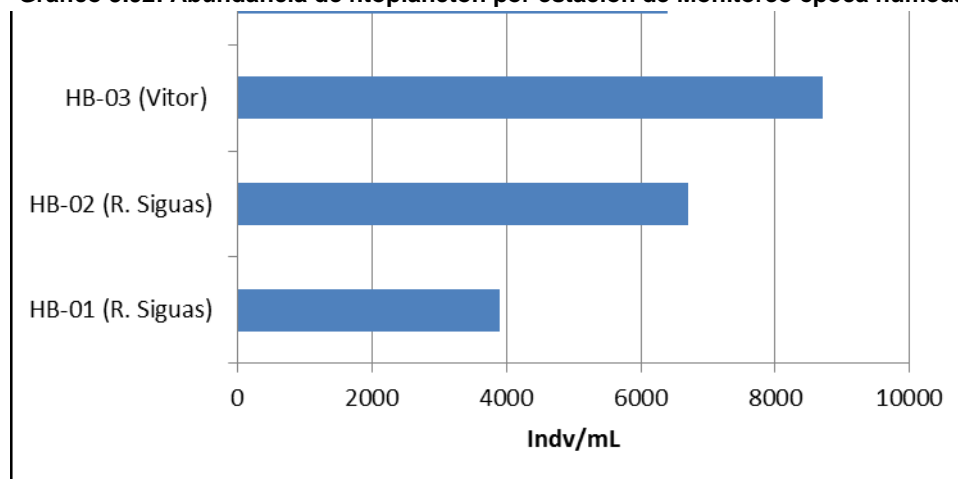


**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Durante la época húmeda, la estación de monitoreo HB-03, ubicada en río Vitor obtuvo la mayor abundancia de fitoplancton (8700 ind/mL), siendo *Nitzschia cf. palea*, la especie con mayor aporte y del grupo de las Bacillariophytas. La estación de monitoreo HB-02, ubicada en el Río Siguas (Aguas abajo), presentó una abundancia de 6700, siendo las especies con mayor aporte *Nitzschia cf. palea* y *Microcystis aeruginosa*, la primera del grupo de las Bacillariophyta y la segunda de Cyanophycota, lo que indicaría presencia de materia orgánica en exceso, probablemente a las cercanías de centros poblados y actividad ganadera cerca a estas zonas.

Las estaciones con menor abundancia fueron HB-01, ubicada en el río Siguas (Aguas arriba). En la estación HB-01, se obtuvo una abundancia de 3900 ind/mL, en ambos casos las especies predominantes pertenecieron al grupo de las Bacillariophytas.

**Gráfico 3.92: Abundancia de fitoplancton por estación de Monitoreo época húmeda**



Elaboración: Pacific PIR.

En la tabla siguiente, se muestra que para la época seca la abundancia del fitoplancton aumentó en comparación a los datos registrados de la época húmeda, sobresaliendo HB-01 (11100 Ind./ml), HB-03 (12900 Ind./mL), con excepción de la estación HB-02 (6700 Ind./mL) que registró la mayor abundancia durante la época húmeda.

**Tabla 3.112: Abundancia de fitoplancton según la estación y época de monitoreo para el área de estudio**

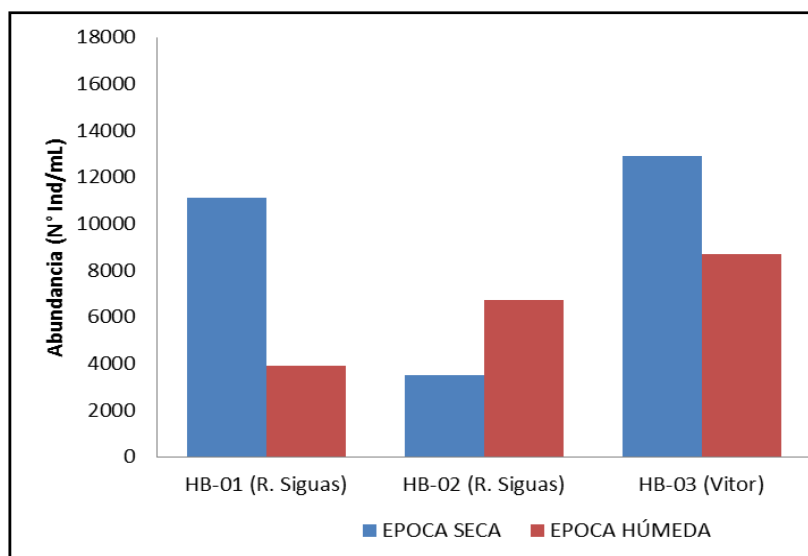
Estación de monitoreo	Época seca	Época húmeda
HB-01 (R. Siguas, aguas arriba)	11100 Ind./ml	3900 Ind./mL
HB-02 (R. Siguas, aguas abajo)	3500 Ind./mL	6700 Ind./mL
HB-03 (R. Vitor)	12900 Ind./mL	8700 Ind./mL
<b>TOTAL</b>	<b>43900 Ind./mL</b>	<b>25700 Ind./mL</b>

Elaboración: Pacific PIR.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.93: Comparación de la abundancia del fitoplancton por estación y época de monitoreo para el área de estudio**



Elaboración: Pacific PIR.

En la siguiente tabla, se observa los índices de diversidad de las estaciones de monitoreo evaluadas, tanto en época seca como en época húmeda.

**Tabla 3.113: Índices de diversidad en las estaciones evaluadas del proyecto**

Unidad vegetal	Época	HB-01	HB-02	HB-03
N° Especies	Seca	30	12	14
	Húmeda	10	13	10
N° Individuos (células/ml)	Seca	11100	3500	12900
	Húmeda	3900	6700	8700
Índice de Shannon (H')	Seca	3.53	2.82	0.94
	Húmeda	2.76	3.27	1.78
Índice de Simpson (1-D)	Seca	0.81	0.76	0.22
	Húmeda	0.81	0.88	0.52
Índice de Pielou (J)	Seca	0.72	0.79	0.25
	Húmeda	0.83	0.88	0.54
Riqueza de Margalef D	Seca	3.11	1.35	1.37
	Húmeda	1.09	1.36	0.99

Elaboración: Pacific PIR.

Durante la época húmeda, las estaciones de monitoreo con mayor diversidad de acuerdo al índice de Shannon, fueron HB-02 aguas abajo del río Sigwas (3.27 bits/ind), seguido por HB-01 aguas arriba del río Sigwas ( $H' = 2.76$  bits/ind) y el punto con menor diversidad fue HB-03 en el río Vitor ( $H' = 1.78$  bits/ind), estos resultados se corroboran con el índice



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

de Simpson, en donde los mayores valores de diversidad también se encuentran en HB-02 (1-D=0.88), seguido por HB-01 (1-D=0.81) y el menor valor en HB-03 (1-D= 0.52). En este caso, se observa que la abundancia no está relacionada con la diversidad de especies, ya que HB-03, presentó la mayor abundancia, sin embargo fue la estación de menor diversidad. En cuanto a la riqueza de especies, la estación HB-02, reportó mayor riqueza, sin embargo la diferencia entre los demás puntos no se puede considerar significativa, ya que los valores son muy cercanos entre ellos.

En las estaciones de monitoreo, durante la época seca, se encontró que los de mayor diversidad de acuerdo al índice de Shanon, fueron HB-01 ( $H' = 3.53$  bits/ind), seguido por HB-02 ( $H' = 2.82$  bits/ind) y el punto con menor diversidad fue HB-03 en el río Vitor ( $H' = 0.94$  bits/ind), estos resultados se corroboran con el índice de Simpson, en donde los de mayores valores de diversidad también se encuentran en HB-01 (1-D=0.81), seguido por HB-02 (1-D=0.76), y el menor valor en HB-03 (1-D= 0.22). En este caso se observa que la abundancia no está relacionada con la diversidad de especies, ya que HB-03, presentó la mayor abundancia, sin embargo fue la estación de menor diversidad. En cuanto a la riqueza de especies, la estación HB-01, reportó mayor riqueza (30 especies), ya que su registro fue el doble de especies comparado con las otras tres estaciones.

### Zooplankton

Se reportaron especies zooplanctónicas pertenecientes al phylum Lobosa, Nemata y Rotífera. Dentro del grupo de Lobosa, se determinó las especies *Arcella megastoma* y *Arcella vulgaris*, en el grupo de Nemata no fue posible determinar la especie. Dentro del phylum Rotífera se determinaron 2 clases (Digononta y Monogononta), con 2 órdenes (Bdelloidea y Ploima), 3 familias (Lecanidae, Lepadellidae, Notommatidae) con un total de 4 especies *Lecane hamata*, *Colurella adriática*, *Colurella sp.* y *Cephalodella sp.* La mayor cantidad de especies fueron reportadas en la época seca (8 especies), mientras que en la época húmeda sólo se reportaron 3 especies.

**Tabla 3.114: Lista de especies de zooplankton registradas en el área de estudio**

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	Época seca	Época húmeda
LOBOSA	TESTACEALOBOSA	ARCELLINIDA	ARCELLIDAE	<i>Arcella megastoma</i>	X	
				<i>Arcella vulgaris</i>	X	X
NEMATA	INDETERMINADO	INDETERMINADO	INDETERMINADO	nematodo N.D.	X	X
ROTIFERA	DIGONONTA	BDELLOIDEA	INDETERMINADO	bdelloideo N.D.	X	X
	MONOGONONTA	PLOIMA	LECANIDAE	<i>Lecane hamata</i>	X	
			LEPADELLIDAE	<i>Colurella adriatica</i>	X	
				<i>Colurella sp.</i>	X	

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	Época seca	Época húmeda
			NOTOMMATIDAE	<i>Cephalodella sp.</i>	X	
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

Elaboración: Pacific PIR.

➤ **Época seca**

Durante la época seca, se reportaron un total de 7 taxas de zooplancton, pertenecientes al phylum Lobosa, Nemátoda y Rotífera. La mayor abundancia se registró en HB-01. La especie *Arcella vulgaris* reportada en HB-01 (Río Siguas), se desarrolla con mayor facilidad en ambientes con proceso de nitrificación. En la estación HB-02, el desarrollo de las poblaciones de zooplancton no solo va a depender de la cantidad de alimento disponible sino también de la calidad nutricional de las comunidades fitoplanctónicas, tal como se observa en este caso, en donde tanto la abundancia de fitoplancton es menor, en comparación al resto de estaciones de monitoreo evaluadas.

**Tabla 3.115: Resultados Cualitativos y Cuantitativos de especies de zooplancton durante la época seca**

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-01	HB-02	HB-03
LOBOSA	TESTACEALOBOSA	ARCELLINIDA	ARCELLIDAE	<i>Arcella megastoma</i>			100
				<i>Arcella vulgaris</i>	100		
NEMATA	INDETERMINADO	INDETERMINADO	INDETERMINADO	nematodo N.D.			100
ROTIFERA	DIGONONTA	BDELLOIDEA	INDETERMINADO	bdelloideo N.D.	100	100	
	MONOGONONTA	PLOIMA	LECANIDAE	<i>Lecane hamata</i>	100		
			LEPADELLIDAE	<i>Colurella adriatica</i>			100
			NOTOMMATIDAE	<i>Cephalodella sp.</i>	100		
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>400</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Elaboración: Pacific PIR.

➤ **Época húmeda**

Se reportaron un total de 2 taxas de zooplancton, pertenecientes al phylum Lobosa y Nemátoda. En la estación HB-01 no se reportaron especies de zooplancton, el desarrollo de estas poblaciones no solo va a depender de la cantidad de alimento disponible, sino también de la calidad nutricional de las comunidades fitoplanctónicas, en esta estación la abundancia de fitoplancton es menor, en comparación al resto de estaciones de monitoreo evaluadas. La especie *Arcella vulgaris* reportada en HB-03 (Río Vitor), se desarrolla con mayor facilidad en ambientes con proceso de nitrificación.

En esta época se reportó un menor número de especies y una menor abundancia, probablemente el incremento de caudal no haya permitido el desarrollo de especies zooplanctónicas en esta temporada.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.116: Resultados Cualitativos y Cuantitativos de especies de zooplancton

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	HB01	HB02	HB03
LOBOSA	TESTACEALOBOSA	ARCELLINIDA	ARCELLIDAE	<i>Arcella vulgaris</i>	0	0	100
NEMATODA	INDETERMINADO	INDETERMINADO	ND	nematodo N.D.	0	100	0
2	2	2	2	2	0	100	100

Elaboración: Pacific PIR.

### Bentos

Se reportaron un total de 9 morfoespecies bentónicas pertenecientes a las clases Insecta y Acari, agrupadas dentro del Phylum Arthropoda.

En la época seca, se reportaron 9 especies y de todas las estaciones sobresale en riqueza y abundancia la estación HB-01 (Río Siguas aguas arriba) con 6 especies y 13 individuos, donde las demás estaciones presentaron 4 especies, y la abundancia está seguida por la estación HB-02 (Río Siguas aguas abajo) con 12 individuos. En cuanto al índice diversidad (H) este también fue más alto para la estación HB-01 (1.63 bits/ind.).

Del total de organismos identificados se observó que el 63% de ellos pertenecen al Orden Diptera e incluye a las familias Chironomidae, Ephydriidae, Empididae y Simuliidae, estas 3 primeras familias son larvas de moscas que están adaptadas a vivir en condiciones con bajas concentraciones de oxígeno denotando así ambientes perturbados.

Tabla 3.117: Resultados Cualitativos y Cuantitativos de especies bentónicas durante la época seca

Phylum	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie	HB-01	HB-02	HB-03	Total
ARTHROPODA	INSECTA	EPHEMEROPTERA	BAETIDAE	<i>Andesiops s.</i>	1	2		3
ARTHROPODA	INSECTA	DIPTERA	CHIRONOMIDAE	Chironominae			1	1
ARTHROPODA	INSECTA	DIPTERA	CHIRONOMIDAE	Orthoclaadiinae	2			2
ARTHROPODA	INSECTA	DIPTERA	CHIRONOMIDAE	Orthoclaadiinae		7	3	10
ARTHROPODA	INSECTA	DIPTERA	CHIRONOMIDAE	Tanypodinae	1			1
ARTHROPODA	INSECTA	DIPTERA	EMPIDIDAE	<i>Chelifera sp.</i>	2			2
ARTHROPODA	INSECTA	DIPTERA	SIMULIIDAE	Indeterminado	5		1	6
ARTHROPODA	INSECTA	COLEOPTERA	ELMIDAE	<i>Macrelmis sp.</i>	2	2	3	7



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

ARTHROPODA	ACARI	INDETERMINADO	INDETERMINADO	Indeterminado		1		1
				<b>N° Especies</b>	6	4	4	14
				<b>Abundancia</b>	13	12	8	33
				<b>Riqueza (D)</b>	0.26	0.40	0.31	
				<b>Equidad (J)</b>	0.91	0.81	0.91	
				<b>Diversidad (H)</b>	1.63	1.12	1.26	
				<b>EPT</b>	8	17	0	
				<b>CA</b>	23	58	50	

Elaboración: Pacific PIR.

Se encontró que el índice EPT, que indica la calidad de agua de la comunidad, mostro que todas las estaciones evaluadas presenta aguas de mala calidad (inferior a 25). Además, el índice CA es alto en las estaciones HB-02 (Río Siguas aguas abajo) y HB-03 (Río Vitor) indicando que son estaciones con alto porcentaje de especies tolerantes a condiciones de perturbación o contaminación orgánica, esto se explica por el desarrollo de actividad de pastoreo en zonas cercanas a estos ríos, así como la cercanía a las viviendas y actividades agrícolas que se desarrollan en esta zona.

En la época húmeda no se registraron especies en ninguna de las estaciones muestreadas

Se registra el “camarón de río” *Cryphiops caementarius* (Molina 1782), artrópodo que vive en aguas dulces, ya sean estos ríos, riachuelos, lagunas y crenótopos occidentales de los Andes Peruanos, pero su hábitat principal se encuentra en los reótopos de agua dulce, donde durante el día se halla en las partes profundas entre las piedras. Las más altas poblaciones de este crustáceo se encuentran en los ríos del departamento de Arequipa, principalmente en Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, debido a que los ríos llevan mayor caudal de agua.

De acuerdo a la información brindada por los pobladores de la zona, en el río Siguas, el “camarón de río” se puede encontrar durante la época seca, que es cuando se producen pequeños charcos donde se pueden atrapar a estos crustáceos, sin embargo, se sabe que dicha población es escasa, y aparecen sólo ocasionalmente; probablemente en años anteriores hubieron mayor cantidad de “camarones de río”. Durante las colectas de macroinvertebrados no fue posible reportar individuos de esta especie.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Peces

En las estaciones hidrobiológicas, se han reportado *Oncorhynchus mykiss* “Trucha” y *Odontesthes bonariensis* “Pejerrey de río”, los cuales se desarrollan en los ríos evaluados, asociados al camarón de río.

La evaluación de peces fue de tipo cualitativo, ya que durante la época húmeda no se reportaron especies con la colecta mediante atarraya, y durante la época húmeda no fue posible emplearla debido al bajo caudal y abundante piedras presentes en el río. Es por ellos que esta información fue complementada con información secundaria, principalmente por información brindada por los pobladores, corroborado con estudios anteriores realizados en el río Siguas (EIA de las Centrales hidroeléctricas LLuclla y LLuta, 2009, en donde sólo se reportó “Trucha” y “Pejerrey”).

Se determinó que en el río Siguas aguas arriba (HB 01) se desarrolla el “Pejerrey de río” y la “trucha arcoíris”, aguas abajo del río Siguas (HB 02) sólo se reporta “Pejerrey de río”, observándose sólo en cortos periodos de tiempo. En el río Vitor, es posible encontrar también la “trucha arcoíris” de manera ocasional. De acuerdo a la Lista Roja IUCN, el “Pejerrey de río”, presenta población con tendencia estable y actualmente no existen amenazas que afecten a esta especie. En el caso de la “Trucha”, esta especie no registra información para la Lista Roja de la UICN, sin embargo se debe tener en cuenta, que es considerada una especie exótica en el Perú y es considerada invasora debido a que ocasiona cambios en la composición y procesos de los ecosistemas, siendo susceptible de convertirse en una amenaza grave por competir con las especies silvestres autóctonas, alterar su pureza genética o los equilibrios ecológicos.

De acuerdo al apéndice CITES, ninguna de las dos especies presentan amenazadas por actividad de comercio.

### **3.7 MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONOMICO**

Para hacer el análisis del aspecto sociocultural y económico se utilizó la data oficial disponible de los Censos Nacionales 1993 X de Población y V de Vivienda ,y 2007 XI de Población y VI de Vivienda del Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI), así como la observación y levantamiento de información en campo y de herramientas como el Google Earth.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**3.7.1 Criterios para la delimitación del área de influencia social**

**3.7.1.1 Criterios utilizados para determinar el área de influencia social directa (AIDS)**

Se define como área de influencia social directa, al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para la construcción del Proyecto Majes-Siguas. Etapa II, Fase 2.

Entre los criterios que se han utilizado para determinar el área de influencia directa social tenemos:

- Ubicación geográfica del distrito o comunidad; es decir, si están situados cerca del área de proyecto del Proyecto Majes-Siguas. Etapa II, Fase 2.
- Población que podría verse afectada por un impacto ambiental ya sea en su salud, sus terrenos; animales o viviendas.
- Población cuya actividad económica y calidad de vida pudiera verse afectada por el proyecto.
- Disponibilidad de mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto.
- Demarcación político administrativa.
- Distancia y articulación entre el centro de actividades y localidades en la periferia o fuera del AID del Proyecto.

Por lo tanto, el AID Social del proyecto comprenderá las siguientes obras:

- Área que se ocupa a lo largo de las líneas de transmisión, cuyas dimensiones son: 100 m de ancho (a razón de 50 m. a cada lado del eje de la línea) a lo largo del trazo, superando el área de servidumbre (8 m. a cada lado del eje de la línea).
- El espacio físico que será ocupado por los componentes del proyecto en forma permanente tales como: Subestaciones LLuclla, la línea de transmisión 60 kv, las 2 subestaciones de 22.9 kv Línea 22,9 kv, subestación Irrigación, torres, entre otros.
- En el caso de la infraestructura de irrigación: Bocatoma LLuclla, desarenador, canal madre, canales laterales, canal de purga, 50 m a cada lado del túnel de conducción, y 50 metros a cada lado del canal de conducción entre otros.
- El espacio físico que será ocupado por los componentes o instalaciones auxiliares del proyecto en forma temporal estos son: Cantera, Campamentos, Almacenes, Depósito de Material Excedente, entre otros.
- Accesos proyectados permanentes para la línea de transmisión y torres.
- Accesos proyectados temporales para las instalaciones auxiliares.

El Área de Influencia Directa Social del proyecto (AIDS), está conformado por las localidades pertenecientes a los distritos de San Juan de Sigúas, Santa Isabel de Sigúas (construcción), teniendo como actores indirectos a la Junta de Regantes Ampato- Sigúas.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Según los distritos, el AIDS está integrado de la siguiente manera:

**Tabla 3.118: Población del Área de Influencia Directa Social (AIDS) del Proyecto**

Junta de Usuarios	Distrito	N° de personas	N° de viviendas
Ampato –Siguas - Quilca	San Juan de Siguas	1295	571
	Santa Isabel de Siguas	1246	692

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR

### 3.7.1.2 Criterios utilizados para determinar el área de influencia social indirecta (AIIS)

Es la zona que va estar afectada indirectamente por posibles impactos ambientales en la construcción y operación del Proyecto Majes-Siguas. Etapa II, Fase 2. Por lo tanto, el AIIS del proyecto comprenderá:

- Centros poblados que podrían ser afectados indirectamente por los impactos ambientales y que están conectados con el quehacer del proyecto.
- El espacio a lo largo de la infraestructura de los canales de irrigación que se encuentran ubicados en el Distrito de Vitor y donde no se observa centros poblados cercanos (zona sin población).

Entre los criterios que se han utilizado para determinar el área de influencia indirecta tenemos:

- Espacio geográfico que sufrirá impactos ambientales de manera indirecta por las actividades del proyecto.
- Localidades conectadas con el quehacer del proyecto: comercio, laborales, hospedajes, talleres, entre otros.
- Carreteras, trocha carrozable y caminos de accesos existentes en la zona del proyecto.

El área de influencia Indirecta está definido como el espacio físico de un componente ambiental afectado directamente, que afecta a su vez a otros componentes no vinculados con el proyecto, así sea con una intensidad baja.

Siguiendo esta línea se define en el proyecto como área de influencia indirecta a los distritos de Santa Rita de Siguas, Vitor, y el sector El Pedregal (distrito de Majes), y como actores indirectos a las juntas de usuarios de Vitor, Pampa Majes, Ampato-Siguas-Quilca y Santa Rita de Siguas.

Además del análisis realizado para determinar el AIIS, se consideró también aspectos socioeconómicos que las actividades del proyecto generarán. En la siguiente Tabla, se indican las localidades que conforman el AIIS del proyecto:



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.119: Población del Área de Influencia Indirecta (AIIS) del Proyecto

Junta de Usuarios	Distrito	N° de personas	N° de viviendas
Vitor	Vítor	2693	923
Pampa de Majes	Majes (sector El Pedregal)	39445	12776
Ampato – Siguas - Quilca	Quilca	806	488
Santa Rita de Siguas	Santa Rita de Siguas	4456	1297

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

Elaboración: Pacific PIR

### 3.7.2 Descripción del Área de Influencia Social del Proyecto

El Reglamento de Participación Ciudadana para la Evaluación, Aprobación y Seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 018-2012-AG) define como área de influencia al espacio geográfico en el que el proyecto de actividad agraria ejerce algún tipo de impacto ambiental, que incluye el medio físico, biológico, social, económico y cultural.

Para fines del estudio, el área de influencia está referida al entorno social, físico y biótico donde se pueden manifestar los impactos causados por la realización de las actividades consideradas durante la construcción y operación del canal de irrigación y líneas de transmisión. El área de influencia tiene dos niveles de evaluación, la primera que se refiere a las áreas donde se presentan los impactos directos, es decir, donde se manifiesta de forma directa el impacto causado por la actividad que se desarrolle y la segunda o indirecta que corresponde a los sitios aledaños al proyecto y que puedan sufrir impactos indirectamente. *(Ver Mapa 3 A-20: Mapa de Influencia Social).*

#### 3.7.2.1 Descripción del área de influencia social directa (AIDS)

Los distritos con poblaciones cercanas al área del proyecto que podrían ser beneficiados o afectados, se consideran dentro del Área de Influencia Social Directa, y son los siguientes:

- Distrito de San Juan de Siguas, provincia de Arequipa (etapa de construcción y operación)
- Distrito de Santa Isabel de Siguas, provincia de Arequipa (etapa de construcción y operación)

Tabla 3.120: Centros poblados ubicados en el área de influencia Social directa (AID)

Provincia	Distrito	Localidad / Centro Poblado
AREQUIPA	SANTA ISABEL DE SIGUAS	CP Santa Isabel de Siguas
		Anexo Huayca
		Anexo Lluclla
		Anexo Ranchería - Pitay





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Provincia	Distrito	Localidad / Centro Poblado	
		Caserío Las Laderas	
		Unidad agropecuaria Huarangal	
		Caserío Socor	
		Caserío Colombia	
		Caserío La Rinconada	
		Caserío Ocoña	
		Unidad agropecuaria Majuelo	
		Caserío Mataral	
		Unidad agropecuaria San Luis	
		Unidad agropecuaria Tomarco	
		Anexo Cujan	
		Caserío Cujanillo	
		SAN JUAN DE SIGUAS	CP San Juan de Sigwas
			Anexo Vivichez
	Coop. agraria prod. San Martín		
	Anexo Lucanias		
	Unidad agrop. San Bernardo		
	Caserío La Candia		
	Anexo Tinajeras		

Elaboración: Pacific PIR

### 3.7.2.2 Descripción del Área de Influencia Social Indirecta (AIIS)

Los distritos que se encuentran dentro del Área de Influencia Social Indirecta, son los siguientes:

- Distrito de Vítor (Provincia de Arequipa)
- Distrito de Santa Rita de Sigwas (Provincia de Arequipa)
- Centro Poblado El Pedregal - Distrito de Majes (Provincia de Caylloma)
- Distrito de Quilca (Provincia de Camaná)

Tabla 3.121: Distritos ubicados en el área de influencia Social Indirecta (AIIS)

Departamento	Provincia	Distrito
Arequipa	Arequipa	Vítor
		Santa Rita de Sigwas
	Caylloma	Centro Poblado El Pedregal –



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Departamento	Provincia	Distrito
		Majes
	Camaná	Quilca

Elaboración: Pacific PIR

### 3.7.3 Metodología de Investigación

Los temas de estudio considerados para la caracterización del AID del proyecto se han definido tomando en cuenta los indicadores básicos para el conocimiento del contexto socio económico de la población involucrada.

Como ya se mencionó líneas arriba, se utilizó información de fuentes secundarias existentes como los censos nacionales de población y vivienda (1993 y 2007), base de datos de instituciones públicas como el Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Ministerio de Economía y Finanzas; también se ha recabado información en campo mediante observación directa, cualitativa (a través de la aplicación de entrevistas semi estructuradas a informantes clave), así como el uso de herramientas como el Google Earth, todo ello con la finalidad de lograr la más cercana caracterización de las poblaciones, caseríos, anexos o sectores del AID del proyecto.

#### 3.7.3.1 Entrevistas semi estructuradas

Las entrevistas semi estructuradas se aplicaron a autoridades y líderes locales, así como a representantes de las instituciones (centros de salud, centros educativos y principales grupos de interés), para lo cual se utilizaron guías temáticas relativas a los objetivos del estudio. **Ver anexo 3-H (Entrevistas Semi Estructuradas).**

Para este fin se utilizó el muestreo de tipo intencional, relacionado a la importancia y rol del personaje y su conocimiento de la realidad y problemática de la localidad (informante clave).

Los nombres y cargos de los 06 actores sociales entrevistados se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 3.122: Nombre y cargo de los entrevistados

Ámbito	Lugar	Entrevistado	Cargo
El Pedregal	Autodema – El Alto	Arq. Rafael Zavaleta	-
Santa Isabel de Sigwas	Municipalidad Distrital de Santa Rita de Sigwas	Herminio Pacheco Mena	Alcalde
Santa Rita de Sigwas	Junta de Usuarios de Santa Rita de Sigwas	Ing. Gustavo Zevallos Q.	Gerente Técnico
San Juan de Sigwas	Junta de Usuarios de Ampato Sigwas Quilca	Elard Valencia Tapia	Presidente



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Ámbito	Lugar	Entrevistado	Cargo
Vítor	Municipalidad Distrital de Vítor	Ing. Ernesto Cáceres Bustamante	Representante
	Junta de Usuarios del Valle de Vítor	Ing. Guillermo Angulo	Representante

Elaboración: Pacific PIR

### 3.7.3.2 Observación directa

Se aplicó la observación local donde se registró información descriptiva de los caseríos (infraestructura social y productiva, vías de acceso y medios de comunicación, entre otros).

### 3.7.3.3 Recolección de información secundaria

Se realizó una búsqueda de información secundaria acerca de las poblaciones estudiadas proveniente de entidades gubernamentales. La información se recolectó en oficinas de las entidades o en sus sitios web. Las fuentes de información consultadas fueron principalmente: Instituto de Estadística e Informática (INEI), Estadísticas de la Calidad Educativa de la Unidad de Estadística del Ministerio de Educación (MINEDU), Portal de Transparencia del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y Estadísticas de Morbilidad de los Establecimientos de Salud del MINSA.

Es preciso señalar, que en cuanto a la información demográfica y en general de los Censos de Población y Vivienda elaborados por INEI en los años 1993 y el último en el año 2007, el detalle de centros poblados y localidades (anexos, caseríos, etc) que muestra el censo de 1993 no se presenta en el último censo del 2007, donde el detalle de localidades fue agrupado en el rubro de población dispersa. Si bien esto impide contar con información comparativa con el último censo del 2007 a nivel del detalle señalado, también es pertinente mencionar que la dinámica demográfica de las poblaciones estudiadas no ha representado significativos cambios en su tamaño, la mayoría de ellas presenta un mínimo incremento en sus habitantes, incluso ha decrecido por razones de migración o factores naturales (inundaciones), aspectos que han sido constatados en el trabajo de campo y mediante la herramienta de Google Earth. Por lo tanto la información de las poblaciones según el censo de 1993 es válida a la fecha para la mejor aproximación demográfica de las poblaciones de estudio.

### 3.7.4 Estudio de sistema territorial

#### 3.7.4.1 Zonificación ecológica económica

AUTODEMA viene elaborando la zonificación ecológica económica (ZEE) de manera concertada, para un adecuado manejo y de gestión territorial, el cual es determinado por



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

las cuencas de interés de AUTODEMA, es decir, Incluye la cuenca Camaná, Majes y Colca; y la Intercuenca de Siguas-Quilca.

La Cuenca Camaná – Majes – Colca está conformada por dieciocho sub cuencas: Anchaparra, Bamputañe, Blanquillo, Camaná, Capiza, Colca, Condorama, Dique, el Pañe, Huario, Jancolacaya, Majes, Mamacocha, Molles, Pucahuayra y otros dos sin nombre. Se considera la sub cuenca de Angostura y la intercuenca de Quilca - Siguas por la derivación de aguas.

Con este análisis de zonificación que viene realizando AUTODEMA a nivel de cuencas, se incluye en su ámbito de estudio a cuarentaiocho distritos, dentro de los cuales se encuentra: Santa Isabel de Siguas, Santa Rita de Siguas, San Juan de Siguas y Quilca.

La cuenca Quilca–Siguas, que es donde se emplazará el Proyecto Majes Siguas Etapa II Fase 2, incluye al río Siguas, desde su nacimiento en las partes media alta donde se ubican los valles interandinos; luego, el cauce principal cambia de nombre al del río Siguas - Quilca irrumpiendo la Cordillera de la Costa para luego desembocar en el Océano Pacífico.

Este ordenamiento a nivel de cuenca, permitirá que se evalúe la disponibilidad en el uso de agua, el cual se derivará del río Apurímac – Colca para cubrir las necesidades de la ejecución de la segunda etapa Majes Siguas II y otros usos como el energético.

### 3.7.4.2 Propiedad del terreno

El Estado Peruano, mediante el Artículo 174º de la Ley 23740 Ley Anual del Presupuesto del Sector Público para el Año 1984, adjudica a la AUTODEMA las tierras eriazas a que se refiere la Resolución Suprema N° 183-80-AA-DGRA/AR y dispone la inscripción a su favor en los Registros Públicos de Arequipa.

En mérito al Artículo 174º de la Ley 23740, el 29 de Febrero de 1984 se inscribe los terrenos destinados a la Ejecución Integral del Proyecto Majes a favor de la Autoridad Autónoma de Majes en la Ficha N ° 22010 que continúa en la Partida N ° 04002051 con una extensión superficial de 471 576 Has.

En pleno ejercicio de sus facultades como administradora de la propiedad del Estado y titular de la propiedad registral, la Autoridad Autónoma de Majes independiza, parcela, lotiza y adjudica los distintos predios que el día de hoy conforman la Irrigación Majes de acuerdo al siguiente detalle general:

Año	Predio	Ficha	Partida	Área (Has)	Fraccionamiento Nº de predios inscritos		
Agrícola	Rustico	Urbano					
1984	Sección A	70111	04003524	3 967.48	592	200	3910



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Año	Predio	Ficha	Partida	Área (Has)	Fraccionamiento		
					Nº de predios inscritos		
1991	Sección B	70200	04003600	3 459.30	458	31	433
1991	Sección C	70201	04003601	2 563.48	320	54	101
1992	Sección D	70243	04003636	4 172.12	591	19	4
<b>1992</b>	<b>Sección I *</b>	<b>23265</b>	<b>04002240</b>	<b>1 344.15</b>	-	-	-
1992	Sección E	70310	04003683	4 960.20	551	71	6
1997	Secc. Pampa Baja	76639	04002650	6 709.77	216	24	-
<b>2002</b>	<b>Sector A *</b>	<b>955242</b>	<b>04023942</b>	<b>16 916.41</b>	-	-	-
<b>2002</b>	<b>Sector B *</b>	<b>955243</b>	<b>04023943</b>	<b>8 881.85</b>	-	-	-
<b>2002</b>	<b>Sector C *</b>	<b>955244</b>	<b>04023944</b>	<b>5 365.53</b>	-	-	-
<b>2002</b>	<b>Sector D *</b>	<b>955245</b>	<b>04023945</b>	<b>1 820.84</b>	-	-	-
2002	Sector F	955246	04023946	14 294.33	-	-	-
	Otros				-	19	246

\* Predios de la Segunda Etapa en la Pampa de Siguas

Fuente: AUTODEMA

El área del proyecto ocupa en su mayoría terrenos de propiedad de la Autoridad Autónoma de Majes (AUTODEMA)

### 3.7.4.3 Usos del suelo

Los usos del suelo en el área de influencia del proyecto, se detallan en el capítulo de uso actual del suelo; los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Unidades	Has.	%
<b>I. Terrenos Urbanos y/o Instalaciones Gubernamentales y Privadas</b>		
Centros poblados	215.0	0.21
Granjas de pollos	173.8	0.17
<b>II. Terrenos con Praderas Naturales</b>	17520.3	16.9
<b>III. Terrenos con Vegetación Cultivada</b>	3834.1	3.7
<b>IV. Terrenos Sin Uso y/o Improductivos</b>	81912.3	79.02
<b>TOTAL</b>	<b>103655.5</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Mapa de Uso Actual del Suelo. Pacific PIR 2014

Los centros poblados, ubicados en el AID del Proyecto, están distribuidos en su mayoría, cercanos a la zona con vegetación cultivada, y en las riberas del río Siguas. Información sobre los centros poblados se detallan en los ítems posteriores.

Los centros poblados, que ocupan el 0.21% de las tierras del AID, más importantes son Santa Isabel de Siguas y San Juan de Siguas (Tambillo).

### 3.7.4.4 Tendencia de cambios

El principal aporte de la ejecución del Proyecto Majes Siguas Etapa II, Fase 2, es la transición de terrenos improductivos de la zona a irrigarse por la ejecución del Proyecto,



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

hacia terrenos productivos, con gran potencial para el desarrollo de la agroindustria en el sur del Perú, convirtiéndose en un “polo agroexportador y agroindustrial”. Además, Las obras de Majes-Siguas II, Fase 2, permitirán que 300.000 personas dependan directamente de este proyecto, obtener ingresos y elevar la calidad de vida de sus familias”

Es decir, este tipo de proyecto amplía la frontera agrícola, revirtiendo los cambios que actualmente se dan en el país, que es, pérdida de terrenos agrícolas por la expansión urbana.

### 3.7.5 Caracterización Sociodemográfica y Socioeconómica AIDS

#### 3.7.5.1 Información general

En el presente apartado se procederá a presentar información de los distritos del área de Influencia del Proyecto; de de las juntas de regantes pertenecientes, haciendo un compendio de sus características principales que forman parte importante de las actividades previas y futuras del Proyecto Majes-Siguas. Etapa II, Fase 2, así como de los centros poblados y localidades que lo conforman.

A continuación en la siguiente tabla se presenta información general de los distritos que se encuentran dentro del Área de Influencia Social Directa del Proyecto (AIDS).

Tabla 3.123: Información General de los Distritos

Distrito	San Juan de Sigüas	Santa Isabel de Sigüas
Nro. del Dispositivo de Creación	Ley S/N	-
Fecha de Creación	02/01/1857	Época Indep.
Capital	San Juan de Sigüas	Santa Isabel de Sigüas
Altura capital (m.s.n.m.)	1152	1360
Población Censada 2007	1295	1246
Superficie (Km <sup>2</sup> )	121,99	907,40
Densidad de Población (Hab/Km <sup>2</sup> )	10,6	1,4

Elaboración: Pacific PIR

#### Junta de Usuarios dentro del Área de Influencia Social Directa

Dentro del Área de Influencia Social Directa, se encuentran funcionando las siguientes Comisiones de Regantes:

➤ **Junta de Usuarios Ampato –Siguas- Quilca**

Datos Generales

Distrito : San Juan de Sigüas

Ubicación : San Juan de Sigüas - Arequipa





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Dirección : Calle Principal S/N (Carretera Panamericana)  
Teléfono : 054-586313  
N° de Usuarios : 4,157  
N° Has. De cultivo : 5,250.00  
Cuenca Hidrográfica : Condoroma – Colca - Siguas  
Sector de Riego : Huanca – Siguas – Quilca

Las Comisiones que integran la Junta de Usuarios Ampato – Siguas – Quilca, son las siguientes:

Comisión de Regantes

Comisión de Regantes	Presidente
La Deheza	Alberto Bedoya Cruz
El Platanal	Casiano San Jorge Huamaní
San Juan	Lorenzo Catari Miranda
Santa Isabel	Elard Jesús Valencia Tapia
Pitay	Victor Sixto Sánchez Retamozo
Aquero	Efraín Begazo Núñez
Liguaya	Efraín Apaza Huarca
El Pueblo	Lorenzo Tunco Alanota
Pucjía	Gabino Marcelino Núñez Córdor
San Basilio	Bernabé Apancho Chávez
Santa Cecilia	Edmundo Jacobo Bustinza
San José Jatumpata	Jaime Jacobo Zapana
LLuta	Rufino Mauro Cárdenas Flores
El Porvenir	Francisco Javier Merma Añasco
San Pedro de Querque	Narciso Alfonso Anconeyra Provincia

Elaboración: Pacific PIR

Junta Directiva:

Cargo	Nombre
Presidente	Elard Jesús Valencia Tapia
Vicepresidente	Flavio Huarca Tapia



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Cargo	Nombre
Secretario	Simón Pacheco Valverde
Tesorero	Fernando Valencia Tapia
Pro Tesorero	José Bustinza Bustinza
1° Vocal	Denis Valdivia Cárdenas
2° Vocal	Efraín Apaza Huarca

Elaboración: Pacific PIR

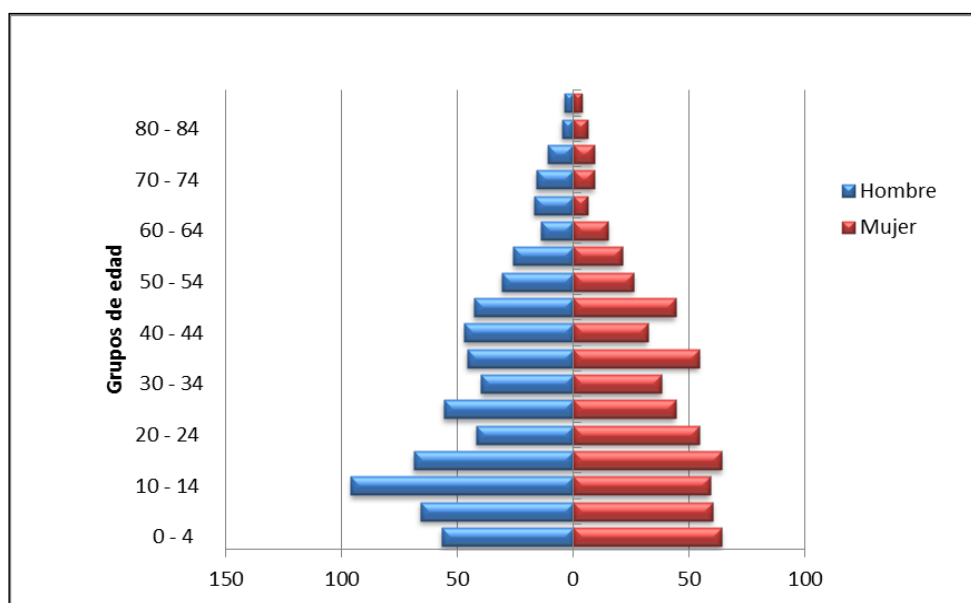
### 3.7.5.2 Aspectos demográficos

#### Población según edad

##### Distrito de San Juan de Sigwas

En el distrito de San Juan de Sigwas la población al 2007, según datos del último censo del INEI 2007, fue de 1295 habitantes. La población que predomina se encuentra en el intervalo de 0 a 40 años, encontrándose el 70 % de población (909 personas) menor de 40 años y el 30 % restante (386 personas) es mayor de 40 años. Ver gráfico siguiente:

**Gráfico 3.94: Pirámide Poblacional San Juan de Sigwas**



Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR

#### Centros poblados y localidades del distrito de San Juan de Sigwas

Casí el 60% de los habitantes de los centros poblados y localidades del distrito de San Juan de Sigwas que conforman el AIDIS del Proyecto corresponde según la distribución

PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

de edad a personas jóvenes y adultos (de 15 a 64 años). Ver tabla siguiente:

Tabla 3.124: Distribución por edad de los centros poblados y localidades del distrito de San Juan de Siguas

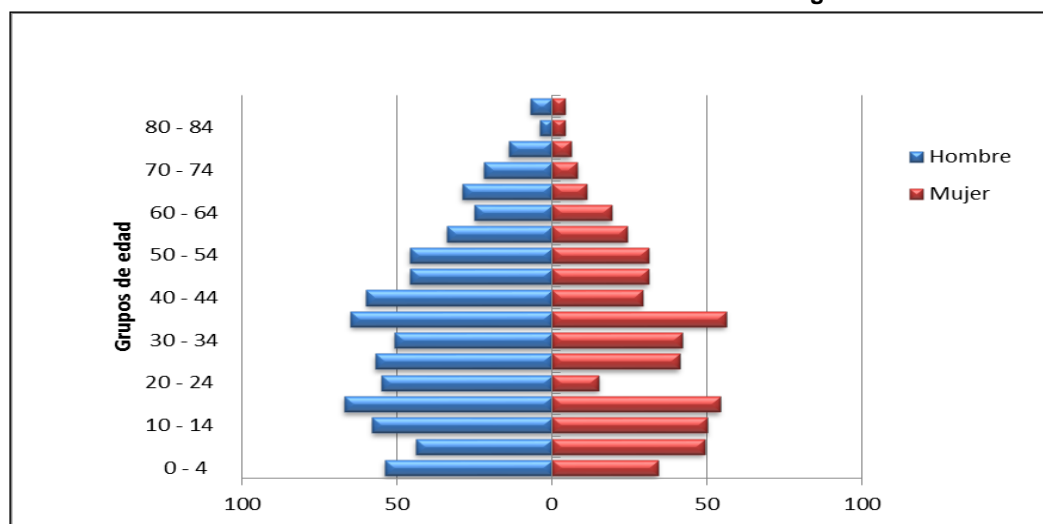
Población según grupos de edad	CP S.J.Siguas	Anx.Vivichez	Coo.ag.p. S.Martín	Anx. Lucanias	U.ag. S.Bernardo	Cas.La Candia	Anx. Tinajeras	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
TOTAL	299	15	5	9	5	5	6	344	100.00
Menores de 1	8	1	0	1	1	0	0	11	3.20
De 1 a 4	29	2	0	3	2	3	1	40	11.63
De 5 a 14	78	2	1	0	0	0	1	82	23.84
De 15 a 64	171	10	4	5	2	2	4	198	57.56
De 65 y más	13	0	0	0	0	0	0	13	3.78

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda Elaboración: Pacific PIR

Distrito de Santa Isabel de Siguas

En el distrito de Santa Isabel de Siguas la población al 2007 según datos del último censo el INEI 2007, fue de 1246 habitantes. La población que predomina, se encuentra en el intervalo de 0 a 40 años, siendo el 64 % de población (792 personas) menor de 40 años y el 36 % restante (454 personas) es mayor de 40 años. Ver gráfico siguiente:

Gráfico 3.95: Pirámide Poblacional Santa Isabel de Siguas



Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda  
Elaboración: Pacific PIR

Centros poblados y localidades del distrito de Santa Isabel de Siguas

Más del 60% de los habitantes de los centros poblados y localidades del distrito de Santa Isabel de Siguas que conforman el AIDIS del Proyecto corresponde según la distribución de edad a personas jóvenes y adultos (de 15 a 64 años). Ver tabla siguiente:



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.125: Distribución por edad de los centros poblados y localidades del distrito de Santa Isabel de Sigúas

Población según grupos de edad	CP.S.I. Sigúas	Anx. Huyaca	Anx. Luclla	Anx.Ranc hería	Cas. Las Laderas	U.ag. Huarangal	Cas. Socor	Cas. Colombia	Cas. La Rinconada	Cas. Ocoña	U.ag. Majuelo	Cas. Mataral	U.ag. San Luis	U.ag. Tomarco	Anx. Cuján	Cas. Cujanillo	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
TOTAL	86	13	62	50	26	2	28	13	17	31	0	32	23	15	29	11	438	100.00
Menores de 1	2	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	8	1.83
De 1 a 4	6	1	8	6	2	0	2	2	1	1	0	4	2	1	1	2	39	8.90
De 5 a 14	29	1	11	8	1	0	5	3	4	10	0	10	4	4	10	3	103	23.52
De 15 a 64	41	11	40	32	20	2	19	7	8	19	0	14	15	10	15	6	259	59.13
De 65 y m.s	8	0	2	3	3	0	1	1	3	0	0	3	2	0	3	0	29	6.62

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda

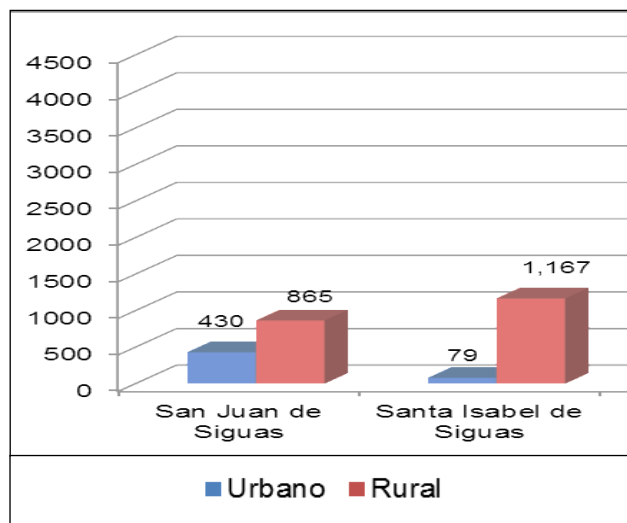
Elaboración: Pacific PIR

### Población Urbana y Rural

En el distrito de Santa Isabel de Sigúas predomina la población rural con un 94% (1167 de habitantes) y la población urbana con un 6% (79 de los habitantes).

El distrito de San Juan de Sigúas predomina la población rural con un 67% (865 de habitantes) y la zona urbana con un porcentaje pequeño 33% (430 de habitantes). Ver siguiente gráfico.

Gráfico 3.96: Población Urbana y Rural



Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda Elaboración: Pacific PIR

Las características mostradas en cuanto a la población urbana y rural es similar para los centros poblados de los distritos de San Juan de Sigúas y Santa Isabel de Sigúas, es decir, en ambos casos las poblaciones son mayormente rurales.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Población según sexo**

Según el Censo de Población y Vivienda (INEI 2007), en la AIDS del proyecto, la población se distribuye de la siguiente manera; 1,295 hab. en el distrito de San Juan de Sigwas de los cuales el 53% (686 hab.) son mujeres y el 47% (609 hab.) son hombres, 1,246 hab. en el distrito de Santa Isabel predomina los varones con 59% (738 hab.) y 41% (508 hab.) mujeres, 806 hab.

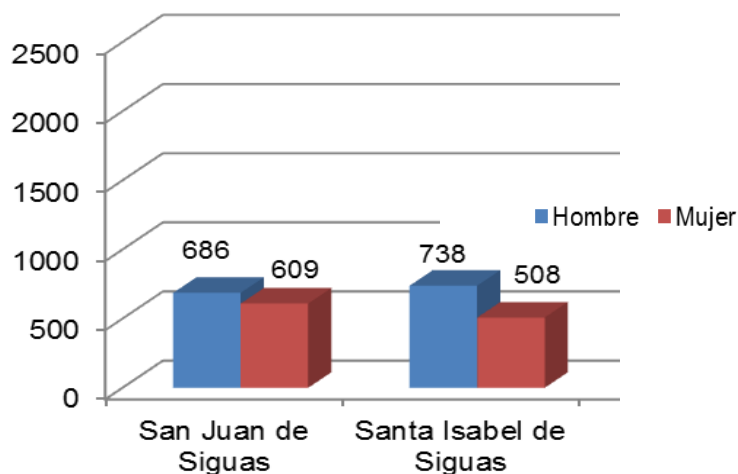
**Tabla 3.126: Población según sexo**

Distrito	Hombre		Mujer		Total
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	
San Juan de Sigwas	686	53%	609	47%	1,295
Santa Isabel de Sigwas	738	59%	508	41%	1,246

Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR

**Gráfico 3.97: Población según sexo**



Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR

En el distrito de Santa Isabel de Sigwas los habitantes que corresponden a las localidades del AIDS (según el Censo de Población y Vivienda de 1993) presentan una distribución por sexo ligeramente mayor de hombres respecto a las mujeres. Ver tabla siguiente:



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.127: Distribución por sexo de los centros poblados y localidades del distrito de Santa Isabel de Siguas

Población según sexo	CP.S.I. Siguas	Anx. Huyaca	Anx. Lluclla	Anx.Ranchería	Cas. Las Laderas	U.ag. Huarangal	Cas. Socor	Cas. Colombia	Cas. La Rinconada	Cas. Ocoña	U.ag. Majuelo	Cas. Mataral	U.ag. San Luis	U.ag. Tomarco	Anx. Cuján	Cas. Cujanillo	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad			
TOTAL	86	13	62	50	26	2	28	13	17	31	0	32	23	15	29	11	438	100.00
Hombres	47	8	34	29	17	1	16	9	11	19	0	16	16	7	19	8	257	58.68
Mujeres	39	5	28	21	9	1	12	4	6	12	0	16	7	8	10	3	181	41.32

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR

En el distrito de San Juan de Siguas los habitantes que corresponden a las localidades del AIDS (según el Censo de Población y Vivienda de 1993) presentan una distribución por sexo prácticamente equitativa entre hombres y mujeres. Ver tabla siguiente:

Tabla 3.128: Distribución por sexo de los centros poblados y localidades del distrito de San Juan de Siguas

Población según sexo	CP S.J.Siguas	Anx.Vivichez	Coo.ag.p. S.Martín	Anx. Lucanias	U.ag. S.Bernardo	Cas.La Candia	Anx. Tinajeras	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
TOTAL	299	15	5	9	5	5	6	344	100.00
Hombres	153	9	4	4	4	1	3	178	51.74
Mujeres	146	6	1	5	1	4	3	166	48.26

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR

### Procedencia de la población

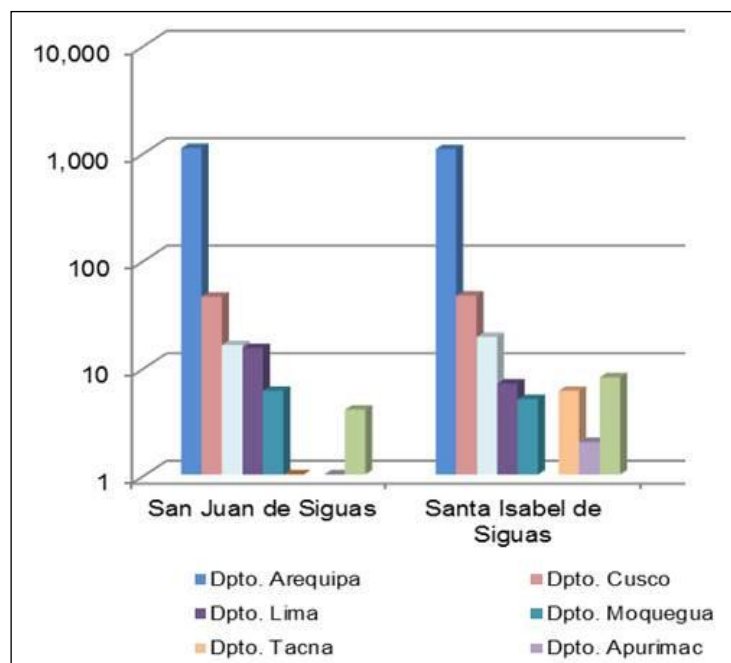
Por otro lado, debido a la relevancia del crecimiento poblacional de la zona, se muestra en el siguiente gráfico los departamentos en el que vivían hace 5 años la población ubicada dentro del área de influencia directa del proyecto, destacando el mayor número en los departamentos de Arequipa, Cusco, y Puno, según el censo Nacional del 2007.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.98: Departamento en que vivían hace 5 años**



Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

En lo que se refiere a la procedencia de los habitantes de los centros poblados y localidades del AIDS en el distrito de San Juan de Sigwas, la mayoría es originario de sus lugares de residencia (las dos terceras partes).

**Tabla 3.129: Población según procedencia en los centros poblados y localidades del AIDS del distrito de San Juan de Sigwas**

Población según procedencia	CP S.J.Siguas	Anx.Vivíchez	Coo.ag.p. S.Martín	Anx. Lucanías	U.ag. S.Bernardo	Cas.La Candia	Anx. Tinajeras	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
TOTAL	299	14	5	9	5	5	6	343	100.00
Nativos	215	8	2	3	4	4	6	242	70.55
Migrantes	84	6	3	6	1	1	0	101	29.45

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

La procedencia de los habitantes de los centros poblados y localidades del AIDS en el distrito de Santa Isabel de Sigwas, en su mayoría es originario de sus lugares de residencia (las tres cuartas partes).



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.130: Población según procedencia en los centros poblados y localidades del AIDS del distrito de Santa Isabel de Sigúas

Población según procedencia	CP.S.I. Sigúas	Anx. Huyaca	Anx. Lluclla	Anx.Ranc hería	Cas. Las Laderas	U.ag. Huarangal	Cas. Socor	Cas. Colombia	Cas. La Rinconada	Cas. Ocoña	U.ag. Majuelo	Cas. Mataral	U.ag. San Luis	U.ag. Tomarco	Anx. Cuján	Cas. Cujanillo	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
TOTAL	86	13	62	50	26	2	27	12	17	31	0	32	23	15	29	11	436	100.00
Nativos	51	13	57	40	19	0	13	8	15	19	0	25	20	15	23	11	329	75.46
Migrantes	35	0	5	10	7	2	14	4	2	12	0	7	3	0	6	0	107	24.54

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### 3.7.5.3 Vivienda

#### Número de viviendas

A continuación se muestra información del último censo del INEI respecto al número de viviendas en los distritos que comprende el Área de Influencia Social Directa. Es importante mencionar que el 76.21% (2344 hab.) de la población ocupan una casa independiente, en menor proporción el 12.41% (03 hab.) ocupan viviendas improvisadas, y el 7.11% (634 hab.) ocupan chozas o cabañas.

Tabla 3.131: Tipo de Vivienda en el Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto

Distrito	Casa Independiente	Vivienda en Quinta	Casa en casa de vecindad	Choza o Cabaña	Otro	Personas sin vivienda	Total
San Juan de Sigúas	547	--	2	21	1	--	571
Santa Isabel de Sigúas	215	--	--	477	3	--	695
<b>Total</b>	<b>762</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>498</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1266</b>

Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

En el caso de los centros poblados del AIDS en los distritos de San Juan de Sigúas y Santa Isabel de Sigúas, donde en el primer caso existen un total de 109 viviendas y 90 hogares, y en el segundo caso hay un total de 116 viviendas y 103 hogares, al igual de lo que sucede en el distrito de manera global, la predominancia del tipo de vivienda es de choza o vivienda, esto por encontrarse concentradas en el área rural donde la precariedad de las viviendas es una constante.

Tabla 3.132: Cantidad de viviendas y hogares en los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de San Juan de Sigúas

Cantidad de viviendas y hogares	CP S.J.Sigúas	Anx. Vivichez	Coo.ag.p. S.Martín	Anx. Lucanias	U.ag. S.Bernardo	Cas.La Candia	Anx. Tinajeras	Cantidad
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	
Total de Viviendas	96	3	3	2	2	1	2	109
Total de Hogares	78	3	3	2	1	1	2	90

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.133: Cantidad de viviendas y hogares en los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de Santa Isabel de Sigúas

Población según procedencia	CP.S.I. Sigúas	Anx. Huyaca	Anx. Lluclla	Anx.Ranc hería	Cas. Las Laderas	U.ag. Huarangal	Cas. Socor	Cas. Colombia	Cas. La Rinconada	Cas. Ocoña	U.ag. Majuelo	Cas. Mataral	U.ag. San Luis	U.ag. Tomarco	Anx. Cuján	Cas. Cujanillo	Cantidad
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Total de Viviendas	29	4	15	11	8	1	6	3	4	7	1	7	8	2	7	3	116
Total de Hogares	21	4	15	11	8	1	6	3	4	7	0	7	6	2	6	2	103

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### Condición de la vivienda

La condición de las viviendas ubicadas en los distritos considerando dentro del área de Influencia del proyecto, se encuentran ocupadas en un 74% (901 habitantes) frente a un casi 25% que se encuentra en condición de ocupada con personas ausentes, desocupada, abandonada, alquiler u otra causa.

Tabla 3.134: Condición de las Viviendas

Distrito	Ocupada, con personas presentes	Ocupada, con personas ausentes	Desocupada, en Alquiler	Desocupada, en construcción ó reparación	Abandonada, cerrada	Otra causa	Total
San Juan de Sigúas	400	55	2		61	53	571
Santa Isabel de Sigúas	501	32	1		101	57	692
<b>Total</b>	<b>901</b>	<b>87</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>161</b>	<b>110</b>	<b>1216</b>

Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

En el caso de los centros poblados como en las localidades del AIDS del distrito de San Juan de Sigúas como en Santa Isabel de Sigúas, la mayoría de las viviendas son propias y en condición de ocupadas. Ver tablas adjuntas.

Tabla 3.135: Tenencia de la vivienda en los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de San Juan de Sigúas

Tenencia de la vivienda	CP S.J.Sigúas	Anx.Vivichez	Coo.ag.p. S.Martín	Anx. Lucanías	U.ag. S.Bernardo	Cas.La Candia	Anx. Tinajeras	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Total de viviendas ocupadas	70	3	3	2	1	1	2	82	100.00
Propia	48	1	2	1	0	1	2	55	67.07
Alquilada	12	0	0	0	0	0	0	12	14.63
Ocupada de hecho	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Otros	10	2	1	1	1	0	0	15	18.29

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Tabla 3.136: Tenencia de la vivienda en los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de Santa Isabel de Siguas**

Tenencia de la vivienda	CP.S.I. Siguas	Anx. Huyaca	Anx. Lucilla	Anx. Ranc hería	Cas. Las Laderas	U.ag. Huarangal	Cas. Socor	Cas. Colombia	Cas. La Rinconada	Cas. Ocoña	U.ag. Majuelo	Cas. Mataral	U.ag. San Luis	U.ag. Tomarco	Anx. Cuján	Cas. Cujanillo	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	
Total de viviendas ocupadas	29	4	15	11	8	1	6	3	4	7	1	7	8	2	7	3	116	100.00
Casa independiente	29	4	11	10	6	0	6	2	2	4	0	4	6	0	6	1	91	78.45
Vivienda improvisada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Otros	0	0	4	1	2	1	0	1	2	3	1	3	2	2	1	2	25	21.55

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

**Material predominante en las paredes de las viviendas**

El material predominante en las viviendas ubicadas en el AIDS del proyecto es el ladrillo o bloque de cemento en un 38% (866 viviendas) y el 25.1% (572 viviendas) es de adobe o tapia. El 0.7% (15 viviendas) es de material de piedra con barro y el 1.8% (42 viviendas) el material predominante es de madera.

**Tabla 3.137: Material predominante de las viviendas en el Área de Influencia del Proyecto**

Distrito	Ladrillo o Bloque de Cemento	Adobe o Tapia	Madera	Quincha	Estera	Piedra con Barro	Piedra o Sillar con cal o cemento	Otro	Total
San Juan de Siguas	162	42	11	62	79	8	28	8	400
Santa Isabel de Siguas	57	45	2	175	203	3	7	9	501

Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

En el caso de los centros poblados y localidades del AIDS en los distritos tanto de San Juan de Siguas como de Santa Isabel de Siguas el material predominante de los paredes en las viviendas es de quincha (más de la mitad en el primer caso y más del 60% en el segundo caso), si se toma en cuenta los resultados de otro tipo de materiales en ambos casos el material predominante de las paredes en las viviendas estudiadas correspondería a insumos no convencionales.

**Tabla 3.138: Material de la pared de la vivienda en los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de San Juan de Siguas**

Material de las paredes de la vivienda	CP S.J.Siguas	Anx. Vivichez	Coo.ag.p. S.Martín	Anx. Lucanías	U.ag. S.Bernardo	Cas.La Candia	Anx. Tinajeras	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Total	70	3	3	2	1	1	2	82	100.00
- De ladrillo o bloque de cemento	9	1	0	2	0	0	0	12	14.63
- De quincha	36	1	2	0	1	1	1	42	51.22
- De piedra con barro	2	0	0	0	0	0	0	2	2.44
- De madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
- De estera	0	1	0	0	0	0	0	1	1.22
- Otros	23	0	1	0	0	0	1	25	30.49



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Tabla 3.139: Material de la pared de la vivienda en los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de Santa Isabel de Sigwas**

Material de las paredes de la vivienda	CP.S.I. Sigwas	Anx. Huyaca	Anx. Lluclla	Anx. Ranchería	Cas. Las Laderas	U.ag. Huarangal	Cas. Socor	Cas. Colombia	Cas. La Rinconada	Cas. Ocoña	U.ag. Majuelo	Cas. Mataral	U.ag. San Luis	U.ag. Tomarco	Anx. Cuján	Cas. Cujanillo	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Total	21	4	15	11	8	1	6	3	4	7	0	7	6	2	6	2	103	100.00
- De ladrillo o bloque de cemento	0	0	0	2	3	0	2	1	1	0	0	1	3	0	5	1	19	18.447
- De quincha	16	4	12	9	4	1	4	1	1	3	0	4	2	2	0	1	64	62.136
- De piedra con barro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- De madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- De estera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Otros	5	0	1	0	1	0	0	1	2	4	0	2	1	0	1	0	18	17.476

Fuente: INEI Censos Nacionales 1993: X de Población y V de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### **Material predominante del piso de la vivienda**

El material predominante del piso de las viviendas de los distritos del área de influencia social directa son el 54.2% de tierra (594 viviendas), seguido por el cemento con un 44.1% (304 viviendas), mientras que otros materiales como losetas, parquet, láminas asfálticas con mínimas en una cantidad de 3 casos. Esta situación se presenta reiterativa en las viviendas de los centros poblados y localidades del AIDS de los distritos de San Juan de Sigwas y Santa Isabel de Sigwas.

**Tabla 3.140: Material predominante de los pisos de las viviendas en el Área de Influencia del Proyecto**

Distrito	Tierra	Cemento	Losetas, terrazos	Parquet o madera pulida	Madera, entablados	Laminas asfálticas	Otro	Total
San Juan de Sigwas	185	213	1	1	-	-	-	400
Santa Isabel de Sigwas	409	91	-	-	-	1	-	501
<b>Total</b>	<b>594</b>	<b>304</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>901</b>

Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### **3.7.5.4 Salud**

En el distrito de San Juan de Sigwas existe una (01) posta médica la cual da atención a 1,481 personas aproximadamente. En el distrito de Santa Isabel que atiende a un 74% de la población, la posta de salud Són dor que atiende al 13% de la población y la posta de salud de Pitay que atiende al 13% restante.. Esta misma situación es válida para la población de los centros poblados y localidades del AIDS en el distrito, puesto que tienen como lugares de atención de salud los que se muestran en este ítem.

A continuación, se muestra en la tabla N° 139 la información de la población atendida según centro de salud y distrito, al año 2013.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.141: Población atendido, según distrito y Centro de Salud al 2013

Distrito	Total
<b>San Juan de Sigwas</b>	<b>1481</b>
P.S San Juan de Sigwas - 100%	1,481
<b>Santa Isabel de Sigwas</b>	<b>1,272</b>
P.S. Santa Isabel - 74%	941
P.S. Sondor - 13%	166
P.S. Pitay - 13%	165

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007/- Boletín Demográfico N° 18, Boletín Demográfico N° 37 Lima -2009. INEI -Dirección Técnica de Demografía / MINSA- Oficina General de Estadística e Informática. Oficina de Estadística e Informática. GERESA. Arequipa - 2013.

Elaboración: Pacific PIR

### Infraestructura de salud

A continuación se muestra las siguientes tablas con los diferentes establecimientos de Salud que existen dentro del AIDS Proyecto, aplicable también a la población de los centros poblados y localidades del AIDS en el distrito

Tabla 3.142: Establecimientos de Salud en ubicados en el Área de Influencia del Proyecto

Establecimiento	Distrito	Institución que brinda el servicio	Dirección	Observación
Establecimiento de Salud Tambillo	San Juan de Sigwas	MINSA	Plaza Principal de Tambillo S/N	Enfermera Lic. Cecilia Valdivia Sierra
Centro de Salud Santa Isabel de Sigwas	Santa Isabel de Sigwas	MINSA	Plaza principal s/n Sta. Isabel	----
Puesto de Salud Sondor		MINSA	Plaza principal s/n sondor	----
Puesto de Salud Pitay-Rancheria		MINSA	Anexo rancheria s/n	----

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### Cobertura de seguro

En términos generales se considera como cobertura de seguro a la cantidad de personas que tienen acceso al servicio de salud y estén asegurados al Servicio Integral de Salud, ESSALUD u otros, donde los servicios a brindar son: infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas agudas; salud dental, vacunación e inmunizaciones, consultas prenatales, atención al parto, detecciones oportunas de enfermedades como: cáncer cérvico uterino, cáncer de mama, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, tuberculosis pulmonar; métodos anticonceptivos, y alguna otra que la autoridad local de salud pública defina para su población.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

En el distrito de San Juan de Siguan el 24% (307 habitantes) de la población solo se encuentra asegurado en el Servicio Integral de Salud (SIS), mientras que el 7% (96 habitantes) se encuentra asegurado solo en ESSALUD, sin embargo el 66% (856 habitantes) de la población no cuenta con ningún tipo de seguro.

En el distrito de Santa Isabel de Siguan el 28% (347 habitantes) de la población solo se encuentra asegurado en el Servicio Integral de Salud (SIS), mientras que el 10% (119 habitantes) se encuentra asegurado solo en ESSALUD, sin embargo el 60% (747 habitantes) de la población no cuenta con ningún tipo de seguro.

Tabla 3.143: Cobertura de Salud

Categorías	Solo está asegurado al SIS	Está asegurado en el SIS y ESSALUD	Está asegurado en ESSALUD y Otro	Está asegurado en ESSALUD	Está asegurado en Otro	No tiene ningún seguro	Total
San Juan de siguan	307	1	0	96	35	856	1295
Santa Isabel de Siguan	347	1	0	119	32	747	1246

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific Pir S.A.C.

### Natalidad

La natalidad es la cantidad de niños nacidos en un periodo de tiempo, es por ello que se toma información del año 2011, brindado por el Ministerio de Salud, donde tienen en cuenta la cantidad de niños nacidos en hospitales o clínicas, centros de salud, puestos de salud y domicilios.

En el distrito de San Juan de Siguan el 83% (05 habitantes) de la población nace en hospitales o clínicas mientras que el 17% (01 habitante) de la población nace en sus domicilios.

En el distrito de Santa Isabel de Siguan el 100% (11 habitantes) de la población nace en hospitales o clínicas.

Tabla 3.144: Natalidad en el Área de Influencia Social del Proyecto

Distrito	Hospital / Clínica	Centro De Salud	Puesto De Salud	Domicilio
San Juan De Siguan	5	-	-	1
Santa Isabel de Siguan	11	-	-	-
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>

Fuente: Minsa, 2011

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



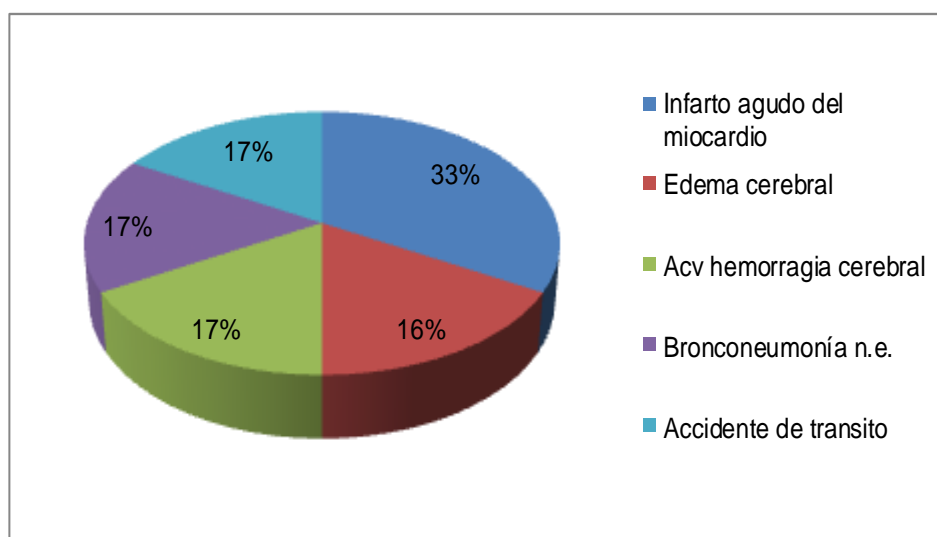
**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Mortalidad

#### Distrito De San Juan de Sigwas

Según la información que brinda la Gerencia Regional de Salud de Arequipa, en el año 2012 las causas principales de muerte en el distrito de San Juan de Sigwas fueron: el 33% (02 habitantes) de infarto agudo de miocardio, el 16% (01 habitante) edema cerebral, el 17% (01 habitante) de Acv hemorragia cerebral y el 17% (01 habitante) de bronconeumonía n.e. y 17% (01 habitante) poraccidente de tránsito.

**Gráfico 3.99: Mortalidad del Distrito de San Juan de Sigwas**



Fuente: Oficina de Estadística e Informática. GERESA. Arequipa, 2012.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

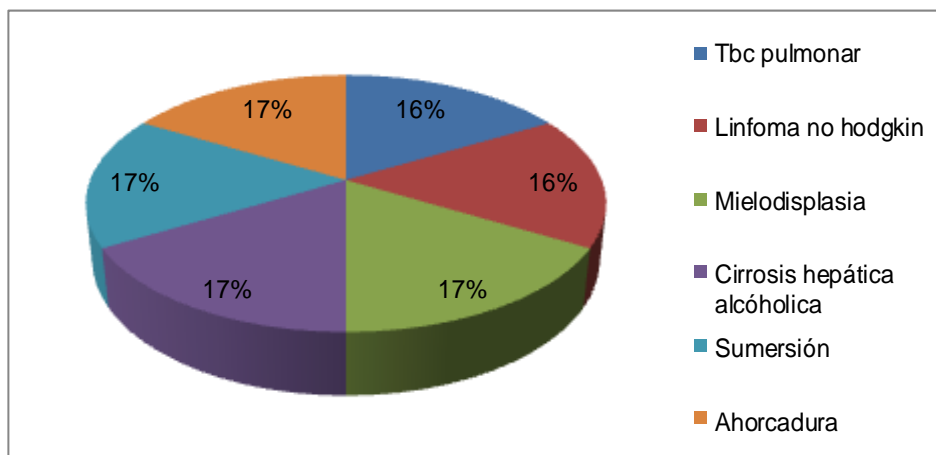
#### Distrito De Santa Isabel de Sigwas

Según la información que brinda la Gerencia Regional de Salud de Arequipa, en el año 2012 las causas principales de muerte en el distrito de Santa Isabel de Sigwas fueron: El 16% (1 habitante) de Tbc pulmonar, el 16% (1 habitante) Linfoma no hodgkin, el 17% (1 habitante) de Mielodisplasia., el 17% (1 habitante) de Cirrosis hepática alcohólica, el 17% (1 habitante) de Sumersión y por ahorcadura el 17%(1 habitante).



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.100: Mortalidad del Distrito de Santa Isabel de Sigwas**



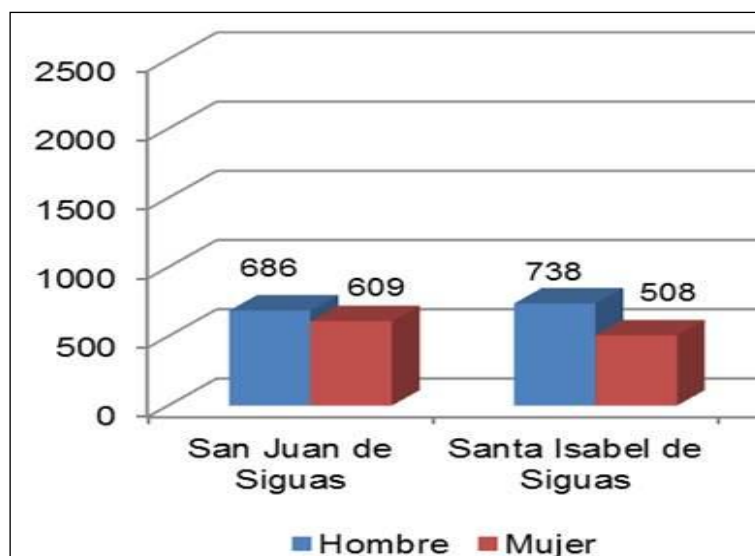
Fuente: Oficina de Estadística e Informática. GERESA. Arequipa, 2012.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### 3.7.5.5 Educación

#### Población que sabe leer y escribir

Tanto en los distritos y centros poblados de San Juan de Sigwas como de Santa Inés de Sigwas, la población que sabe leer y escribir se concentra en la zona rural. A continuación se presenta un gráfico con las proporciones por distrito.

**Gráfico 3.101: Población que sabe leer y escribir**



Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Nivel Educativo

#### Centros Educativos en el distrito de San Juan de Sigwas

El distrito de San Juan de Sigwas, cuenta con Centro educativos de niveles de Inicial, Primaria y Secundaria para atender la demanda estudiantil de todo el distrito y por ende de los centros poblados y localidades del AIDS del distrito. A continuación se presenta una tabla con los niveles educativos.

**Tabla 3.145: Nivel Educativo en el Distrito de San Juan de Sigwas**

Nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	8	8	-	3	5
Inicial	4	4	-	1	3
Primaria	3	3	-	1	2
Secundaria	1	1	-	1	-

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

Se observa que el 50% (04) de los Centros Educativos, son de nivel inicial, seguido de un 37.5% (03), de nivel primario y un 12,50% (01) de nivel secundario.

#### Centros Educativos en el distrito de Santa Isabel de Sigwas

El distrito de Santa Isabel de Sigwas, el 55.56% (05) de los Centros Educativos son de nivel primario, seguido del nivel inicial y en el caso de secundaria solo hay un establecimiento para atender a toda la población estudiantil incluida la de los centros poblados y localidades del AIDS del distrito.

**Tabla 3.146: Nivel de Educativo en el Distrito de Santa Isabel de Sigwas**

Nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	9	9	-	3	6
Inicial	3	3	-	1	2
Primaria	5	5	-	1	4
Secundaria	1	1	-	1	-

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### Nivel de Instrucción

El grado de instrucción, es el grado más alto completado, dentro del nivel más avanzado que se ha cursado, de acuerdo a las características del sistema educacional de nuestro país, considerando tanto los niveles inicial, primario, secundario y superior.

En el Distrito de San Juan de Sigwas, el 12% (144 habitantes) de la población no cuenta con ningún nivel educativo, el 32% (388 habitantes) de la población tiene secundaria completa, el 5% (58 habitantes) tiene el nivel superior no universitario completo, mientras



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

que solo el 4% (54 habitantes) de la población cuenta con un nivel superior universitario completo.

En el Distrito de Santa Isabel de Sigúas, el 13% (158 habitantes) de la población no cuenta con ningún nivel educativo, el 30% (362 habitantes) de la población tiene secundaria completa, el 8% (92 habitantes) tiene el nivel superior no universitario completo, mientras que solo el 10% (120 habitantes) de la población cuenta con un nivel superior universitario completo.

**Tabla 3.147: Grado de Instrucción**

Distrito	Sin Nivel	Educación Inicial	Primaria	Secundaria	Superior No Univ. incompleta	Superior No Univ. completa	Superior Univ. incompleta	Superior Univ. completa	Total
San Juan de Sigúas	144	27	443	388	65	58	39	54	1218
Santa Isabel de Sigúas	158	28	321	362	52	92	60	120	1193
<b>Total</b>	<b>302</b>	<b>55</b>	<b>764</b>	<b>750</b>	<b>117</b>	<b>150</b>	<b>99</b>	<b>174</b>	<b>2411</b>

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

En el caso de los centros poblados y localidades del AIDS de los distritos de San Juan de Sigúas como de Santa Isabel de Sigúas el nivel de instrucción predominante es el de primaria, seguido de secundaria que en conjunto representan más del 70% de la población. Ver tablas siguientes.

**Tabla 3.148: Grado de instrucción de la población de los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de San Juan de Sigúas**

Nivel educativo de la población	CP S.J.Sigúas	Anx.Vivichez	Coo.ag.p. S.Martín	Anx. Lucanías	U.ag. S.Bernardo	Cas.La Candía	Anx. Tinajeras	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Total	261	12	5	5	2	2	5	292	100.00
Sin Nivel	21	4	3	1	1	0	0	30	10.27
Inicial Preescolar	11	0	0	0	0	0	1	12	4.11
Primaria	121	1	0	2	1	1	3	129	44.18
Secundaria	87	6	2	2	0	1	0	98	33.56
Superior	21	1	0	0	0	0	1	23	7.88

Fuente: Censo Nacional X de Población y V de Vivienda 1993

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.149: Grado de instrucción de la población de los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de Santa Isabel de Sigúas

Nivel educativo de la población	CP.S.I. Sigúas	Anx. Huyaca	Anx. Lluclla	Anx.Ranchería	Cas. Las Laderas	U.ag. Huarangal	Cas. Socor	Cas. Colombia	Cas. La Rinconada	Cas. Ocoña	U.ag. Majuelo	Cas. Mataral	U.ag. San Luis	U.ag. Tomarco	Anx. Cuján	Cas. Cujanillo	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad			
Total	77	12	51	41	24	2	21	11	15	27	0	27	21	14	28	9	380	100.00
Sin Nivel	9	0	7	1	2	0	4	1	2	4	0	3	2	1	1	1	38	10.00
Inicial Preescolar	2	0	2	1	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	1	0	12	3.16
Primaria	44	6	22	24	11	1	11	6	10	12	0	15	6	7	20	4	199	52.37
Secundaria	19	4	13	15	8	1	5	2	2	9	0	3	8	5	5	4	103	27.11
Superior	3	2	7	0	3	0	1	2	1	0	0	3	5	0	1	0	28	7.37

Fuente: Censo Nacional X de Población y V de Vivienda 1993

Elaboración: Pacific PIRS.A.C.

### Infraestructura educativa

En relación al nivel educativo, en San Juan de Sigúas, el 70,22% de la población mayor de 3 años asiste a un colegio, instituto o universidad, en Quilca, 58,99% de la población mayor de 3 años asiste a un colegio, instituto o universidad. En Santa Rita de Sigúas, el 61,06% de la población mayor de 3 años asiste a un colegio instituto o universidad. Existe un porcentaje pequeño del 3,25% de niños en San Juan de Sigúas entre los 6 y 16 años que no asisten a la escuela y es analfabeta, así también en Santa Isabel de Sigúas existe un porcentaje pequeño de 2,11% entre los 6 y 16 años que no asisten a la escuela y es analfabeta, por otro lado esta Quilca con un 3,24% de niños entre los 6 y 16 años que no asisten al colegio y son analfabetos, Santa Rita de Sigúas con un 3,19% de niños entre los 6 y 16 años que no asisten a la escuela y son analfabetos.

A continuación, un listado de los centros educativos existentes en los distritos de San Juan de Sigúas, Santa Isabel de Sigúas, Quilca y Santa Rita de Sigúas y el número de alumnos inscritos.

Tabla 3.150: Centros Educativos en el Distrito de San Juan de Sigúas

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
40072	Primaria	Carretera Panamericana Sur Km 918	Arequipa / Arequipa / San Juan De Sigúas	52	4
40104	Primaria	Iv Pampa	Arequipa / Arequipa / San Juan De Sigúas	17	2
40136	Primaria	Ii Pampa	Arequipa / Arequipa / San Juan De Sigúas	49	4
40072	Secundaria	Carretera Panamericana Sur Km 918	Arequipa / Arequipa / San Juan De Sigúas	76	10
Tambillo	Inicial - Jardín	Carretera Panamericana Sur S/N	Arequipa / Arequipa / San Juan De Sigúas	17	1
Cariñosito	Inicial No Escolarizado	Ii Pampa Yuramayo	Arequipa / Arequipa / San Juan De Sigúas	10	0



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
Señor De Cristo	Inicial No Escolarizado	La Cantuta S/N	Arequipa / Arequipa / San Juan De Sigwas	12	0
Camilin	Inicial No Escolarizado	Iv Pampa Yuramayo S/N	Arequipa / Arequipa / San Juan De Sigwas	10	0

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

Tabla 3.151: Centros Educativos en el Distrito de Santa Isabel de Sigwas

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
40070 Santa Isabel De Hungría	Primaria	Avenida Principal S/N	Arequipa / Arequipa / Santa Isabel De Sigwas	28	4
40108	Primaria	Sondor Mz A Lote 8	Arequipa / Arequipa / Santa Isabel De Sigwas	9	1
40109	Primaria	Lluclla	Arequipa / Arequipa / Santa Isabel De Sigwas	16	1
40110	Primaria	Tin Tin	Arequipa / Arequipa / Santa Isabel De Sigwas	12	1
40187	Primaria	Caracharma	Arequipa / Arequipa / Santa Isabel De Sigwas	13	1
Santa Isabel De Sigwas	Inicial - Jardín	Calle Principal S/N	Arequipa / Arequipa / Santa Isabel De Sigwas	0	0
40070 Santa Isabel De Hungría	Secundaria	Avenida Principal S/N	Arequipa / Arequipa / Santa Isabel De Sigwas	64	10
Emilin	Inicial No Escolarizado	Lluclla	Arequipa / Arequipa / Santa Isabel De Sigwas	13	0
Cristo Morado	Inicial No Escolarizado	Caracharma	Arequipa / Arequipa / Santa Isabel De Sigwas	13	0

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### 3.7.5.6 Servicios

#### Abastecimiento de agua

##### Distrito de San Juan de Sigwas

En la tabla, se observa el abastecimiento de agua en el distrito de San Juan de Sigwas

Tabla 3.152: Abastecimiento de Agua en el Distrito de San Juan de Sigwas

Total Viviendas	Tipo de abastecimiento de agua				
	Río, acequia, manantial o similar	Pozo	Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	Vecino	Otro
400	329	47	19	1	4

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

En relación a los servicios básicos en el distrito de San Juan de Sigúas, de un total de 400 viviendas, sólo 19 viviendas (4.8%) cuentan con abastecimiento de agua potable, mientras que 329 viviendas (82.3%) se abastecen con agua proveniente de ríos, acequias o manantiales.

**Tabla 3.153: Tipo de abastecimiento de agua en las viviendas de los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de San Juan de Sigúas**

Abastecimiento de agua en la vivienda	CP S.J.Siguas	Anx. Vivichez	Coo.ag.p. S.Martín	Anx. Lucanías	U.ag. S.Bernardo	Cas.La Candia	Anx. Tinajeras	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Total	70	3	3	2	1	1	2	82	100.00
De red pública dentro y fuera de la vivienda	57	0	0	0	0	0	0	57	69.51
Pilón de uso público	3	0	1	0	0	0	0	4	4.88
Camión cisterna o similar	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Otros	10	3	2	2	1	1	2	21	25.61

Fuente: Censo Nacional X de Población y V de Vivienda 1993

Elaboración: Pacific Pir S.A.C.

**Tabla 3.154: Tipo de abastecimiento de agua en las viviendas de los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de Santa Isabel de Sigúas**

Abastecimiento de agua en la vivienda	CP.S.I. Sigúas	Anx. Huyaca	Anx. Lluclla	Anx.Ranchería	Cas. Las Laderas	U.ag. Huarangal	Cas. Socor	Cas. Colombiana	Cas. La Rinconada	Cas. Ocoña	U.ag. Majuelo	Cas. Mataral	U.ag. San Luis	U.ag. Tomarco	Anx. Cuján	Cas. Cujanillo	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Total	21	4	15	11	8	1	6	3	4	7	0	7	6	2	6	2	103	100.00
De red pública dentro y fuera de la vivienda	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.74
Pilón de uso público	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5.83
Otros	6	4	15	11	8	1	6	3	4	7	0	7	6	2	6	2	88	85.44

Fuente: Censo Nacional X de Población y V de Vivienda 1993

Elaboración: Pacific Pir S.A.C.

### Distrito de Santa Isabel de Sigúas

En la tabla, se observa el Abastecimiento de agua en el distrito de Santa Isabel de Sigúas.

**Tabla 3.155: Abastecimiento de Agua en el Distrito de Santa Isabel de Sigúas**

Total Viviendas	Tipo de abastecimiento de agua		
	Río, acequia, manantial o similar	Pozo	Camión Cisterna
501	230	80	191

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



En relación a los servicios básicos en el Distrito de Santa Isabel de Sigúas, 230 viviendas (45,9%) de un total de 501 viviendas, se abastecen de agua potable proveniente de

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

fuentes naturales como ríos, acequias o manantiales. Asimismo, un total de 191 viviendas (38,1%) obtienen agua potable de camiones cisternas y un pequeño porcentaje de viviendas obtienen el servicio proveniente de pozos.

**Servicios higiénicos en la vivienda**

**Distrito de San Juan de Siguas**

La gran mayoría de viviendas (38%) no cuentan con un sistema de desagüe, mientras que un porcentaje (26.5%) de las viviendas cuentan con pozos ciegos o negros y letrinas como sistema de desagüe. En menor proporción encontramos redes públicas de desagüe dentro y fuera de las viviendas.

**Tabla 3.156: Servicios Higiénicos en el Distrito de San Juan de Siguas**

Total viviendas	No tiene	Servicio Higiénico conectado a:				
		Red pública de desagüe (dentro de la vivienda)	Red pública de desagüe (fuera de la vivienda pero dentro de la edificación)	Pozo séptico	Pozo ciego o negro / letrina	Río, acequia o canal
400	152	57	17	57	106	11

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific Pir S.A.C.

**Distrito de Santa Isabel de Siguas**

Respecto al sistema de desagüe del distrito de Santa Isabel de Siguas, el 40,3% (202) viviendas no cuentan con un sistema de desagüe, 57,3% (287) viviendas cuentan con pozos ciegos o negros y con letrinas como sistema de desagüe. En menor proporción encontramos pozos sépticos como sistemas de desagüe.

**Tabla 3.157: Servicios Higiénicos en el Distrito de Santa Isabel de Siguas**

Total viviendas	No tiene	Servicio Higiénico conectado a:		
		Pozo séptico	Pozo ciego o negro / letrina	Río, acequia o canal
501	202	11	287	1

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

**Tabla 3.158: Servicio higiénico en las viviendas de los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de San Juan de Siguas**

Servicio higiénico en la vivienda	CP S.J.Siguas	Anx. Vivíchez	Coo.ag.p. S.Martín	Anx. Lucanias	U.ag. S.Bernardo	Cas.La Candia	Anx. Tinajeras	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Total	70	3	3	2	1	1	2	82	100.00
Red pública dentro y fuera de la vivienda	7	0	0	0	0	0	0	7	8.54
A pozo ciego o negro	58	1	0	0	1	0	0	60	73.17
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
No tiene	5	2	3	2	0	1	2	15	18.29

Fuente: Censo Nacional X de Población y V de Vivienda 1993

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.159: Servicio higiénico en las viviendas de los centros poblados y localidades del Área de Influencia Social Directa (AIDS) del Proyecto en el distrito de Santa Isabel de Sigúas

Servicio higiénico en la vivienda	CP.S.I. Sigúas	Anx. Huyaca	Anx. Luclla	Anx. Ranchería	Cas. Las Laderas	U.ag. Huarangal	Cas. Socor	Cas. Colombia	Cas. La Rinconada	Cas. Ocoña	U.ag. Majuelo	Cas. Mataral	U.ag. San Luis	U.ag. Tomarco	Anx. Cuján	Cas. Cujanillo	Cantidad	%
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
Total	21	4	15	11	8	1	6	3	4	7	0	7	6	2	6	2	103	100
A pozo ciego o negro	8	2	6	6	7	1	0	0	2	2	0	4	3	0	4	1	46	44.66
Otros	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.94
No tiene	13	1	8	5	1	0	6	3	2	5	0	3	3	2	2	1	55	53.40

Fuente: Censo Nacional X de Población y V de Vivienda 1993

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### Servicio de electricidad

A continuación se muestra una tabla que indica el porcentaje de viviendas que cuentan con servicio eléctrico.

Tabla 3.160: Servicio Eléctrico

Distrito	Servicio eléctrico				Total
	Si		No		
	N° viviendas	Porcentaje (%)	N° viviendas	Porcentaje (%)	
San Juan de Sigúas	142	35.5	258	64.5	400
Santa Isabel de Sigúas	172	34.3	329	65.7	501

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

El distrito de Santa Isabel de Sigúas, el porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad asciende a 65.7% (329 viviendas), similar situación se presenta en el distrito de San Juan de Sigúas. En el caso de los centros poblados y localidades del AIDS de ambos distritos mencionados la casi totalidad de las viviendas (99%) no cuenta con este servicio.

### Vías de Acceso

#### Distrito de San Juan de Sigúas

Al distrito, se accede partiendo de la ciudad de Arequipa, siguiendo la ruta de la variante de Uchumayo, pasando por la repartición del denominado Km 48, hasta el Kilómetro 952 Km, donde al lado izquierdo se encuentra el distrito.

#### Distrito de Santa Isabel de Sigúas

Para llegar al distrito, se debe de ir a través de la carretera Panamericana Sur, hasta el kilómetro 931, donde se encuentra la entrada al distrito a una distancia de 10 km del mismo. La distancia a la ciudad de Arequipa es de 120 km, y son 2 horas con 30 minutos de viaje; asimismo la distancia al centro poblado de EIPedregal (Distrito de Majes – Provincia de Caylloma) es de 30 Km.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### 3.7.5.7 Aspectos Económicos

#### **Población Económicamente Activa (PEA)**

##### Distrito de San Juan de Sigwas

En la siguiente tabla, según el censo de INEI en el Distrito de San Juan de Sigwas el 49,73% de la población mayor a 14 años pertenece a la PEA ocupada.

Del total de la PEA, el 55.85% es la PEA Ocupada y el 1.39% es la PEA No Ocupada.

**Tabla 3.161: Población Económicamente Activa (PEA).- distrito de San Juan de Sigwas**

Categorías	Casos	%
<b>PEA Ocupada</b>	644	<b>55.85</b>
<b>PEA Desocupada</b>	16	1.39
<b>No PEA</b>	493	42.76

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

##### Distrito de Santa Isabel de Sigwas

Según censo de INEI en el Distrito de Santa Isabel de Sigwas el 50,32% de la población mayor a 14 años pertenece a la PEA ocupada. Del total de la PEA, el 54,90% es la PEA Ocupada y el 1,05% es la PEA No Ocupada.

**Tabla 3.162: Población Económicamente Activa (PEA).- distrito de Santa Isabel de Sigwas**

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	627	54,90
PEA Desocupada	12	1,05
No PEA	503	44,05

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

En el caso de los centros poblados y localidades del AIDIS del distrito de San Juan de Sigwas, como en el distrito de Santa Isabel de Sigwas, si bien en un promedio de 80% la población se encuentra en condición de ocupada, es preciso señalar que esta ocupación se da en el campo en condiciones muy precarias tanto a nivel de ingresos (bajos) y temporalidad (estacionalidad de baja frecuencia), motivo por el cual la gente se ve obligada a migrar en busca de mejores condiciones de trabajo e ingreso.

#### **Actividades Económicas**

##### Distrito de San Juan de Sigwas

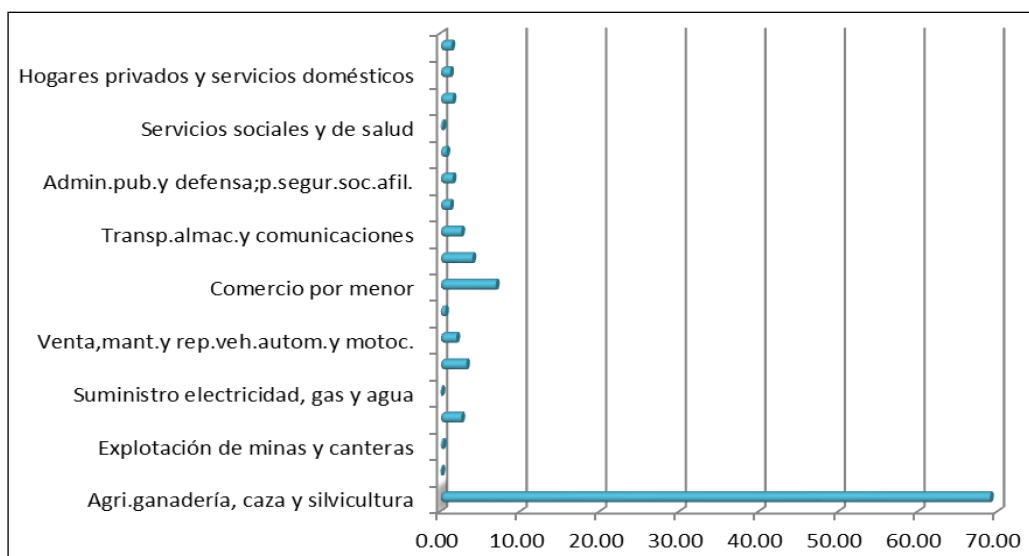
La principal actividad económica en el Distrito de San Juan de Sigwas es la agricultura y



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

ganadería (69.1% de la PEA Ocupada). Los principales cultivos agrícolas de este distrito son: La cebolla, papa, tomate, alfalfa, maíz, trigo. Respecto a la ganadería, en su mayoría se desarrolla la ganadería lechera, así como también se desarrolla la crianza de animales pequeños.

**Gráfico 3.102: Actividades económicas en el distrito de San Juan de Sigwas**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### Distrito de Santa Isabel de Sigwas

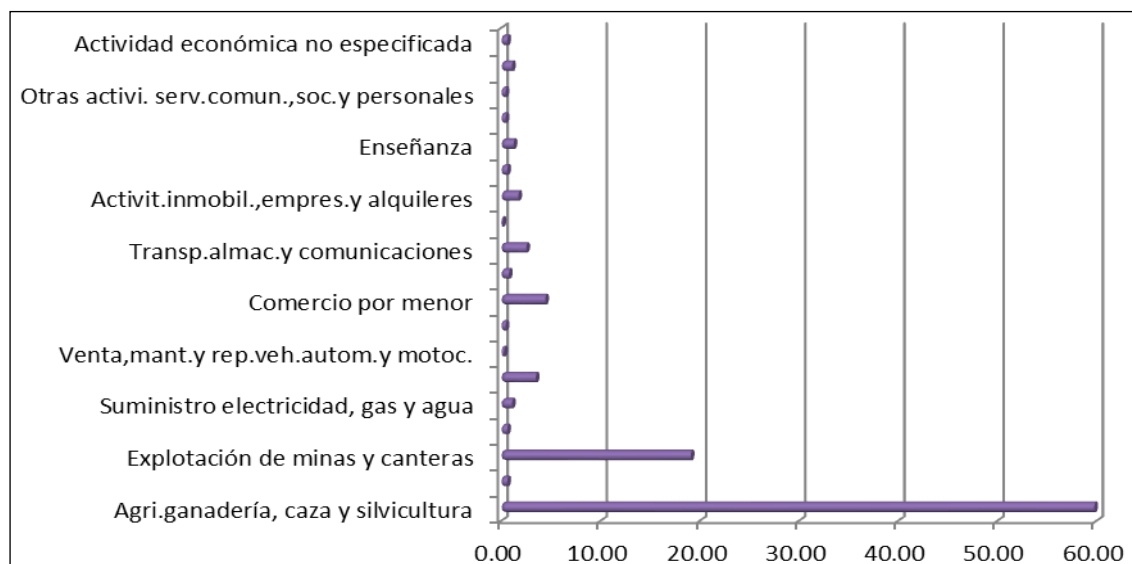
Al igual que San Juan de Sigwas, la principal actividad económica en el distrito de Santa Isabel de Sigwas es la agricultura y la ganadería (59,81% de la PEA ocupada), seguido del sector explotación de minas y canteras. Este último asociado a la actividad minera (explotación de greda) que existe en el Distrito.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.103: Actividades Económicas en el distrito de Santa Isabel de Sigwas**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific Pir S.A.C.

En el caso de los centros poblados y localidades del AIDS del distrito de San Juan de Sigwas, como en el distrito de Santa Isabel de Sigwas, la actividad económica casi exclusiva es la agricultura.

### Índice de Desarrollo Humano (IDH)

En relación al índice de desarrollo humano (IDH del PNUD), respecto al Área de Influencia Directa del Proyecto de Irrigación Majes-Sigwas se puede concluir que los Distritos del San Juan de Sigwas y Santa Isabel de Sigwas, presentan valores similares.

**Tabla 3.163: Índice de Desarrollo Humano (IDH)**

Distrito	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	Habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	%	ranking	%	ranking	N.S. mes	ranking
San Juan de Sigwas	1295	1537	0.6234	275	73.40	383	94.29	404	89.06	514	92.55	318	319.9	278
Santa Isabel de Sigwas	1246	1556	0.6233	276	73.22	407	93.52	477	88.33	607	91.79	397	341.4	225

Fuente: Base de Datos Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. INEI Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú.

PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

### 3.7.5.8 Organización local

A continuación se muestra, en tablas, las principales organizaciones locales de los distritos ubicados en el área de influencia directa:

#### Distrito de San Juan de Sigúas

Dentro del distrito de San Juan de Sigúas se han identificado a las autoridades, comedores populares y asociaciones agropecuarias, en la zona:

➤ **Autoridades:**

- Dirección General de Gobierno Interior  
Gobernador: Ramón David Quispe Arenas
- Comisaría  
Capitán: Claudia del castillo Chávez
- Centro Religioso, Iglesia Tambillo  
Reverendo: Florentino Gómez Flores
- Consejo Municipal

Tabla 3.164: Organización Local del distrito de San Juan de Sigúas

Alcalde	Consejo Municipal (Regidores)	Ubicación	RUC	Forma de Contacto
Sr. Bernabé Llosa Briceño	<p>Sra. Adaneila P. López Huamani <b>Teniente Alcalde y Presidenta de la Comisión de Educación, Vaso de Leche y Recreación.</b></p> <p>Sr. Valerio Mayta Huarzaya) <b>Presidente de la Comisión de Salud, Cultura y Titulación.</b></p> <p>Sr. Alejandro Alvis Chávez <b>Presidente de la Comisión de Obras Públicas, Caminos Rurales y Deportes.</b></p> <p>Sr. Fermín Juárez Rivera <b>Presidente de la Comisión de Transportes, Comercialización y Ornato.</b></p> <p>Sr. Martín Juárez Rivera <b>Presidente de la Comisión de Electrificación, Asentamientos Humanos y Parques.</b></p>	Plaza de Tambillo S/N	20206804824	<p>Teléfono: 697015</p> <p>Página web: www.munisanjuandesiguas.com</p>

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



Entre los comités y comedores populares identificados dentro del distrito de San Juan de Sigúas, tenemos a:

PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.165: Comedores Populares del distrito de San Juan de Sigwas

Comedor/Comité	Presidenta	Ubicación
Comité Vaso De Leche Tambillo-San Juan	Sra. Yané Velasco Onofre	Tambillo
Comedor Popular Los Geranios	Sra. Lucrecia Huamán Solars	A.H Los Geranios
Comité de Vaso de Leche Los Geranios	Sra. María Ana Ticona Choque	A.H Los Geranios
Comité Vaso De Leche- Alto Sigwas	Sra. Yesenia Yesica Mollo Centeno	Alto Sigwas

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

➤ **Asociaciones Agropecuarias**

Entre las asociaciones agropecuarias que se encuentran en la zona, están las siguientes:

Tabla 3.166: Asociaciones Agropecuarias del distrito de San Juan de Sigwas

Junta	Presidente	RUC	Ubicación	Forma de Contacto
Junta de Usuarios Ampato Sigwas Quilca	Sr. Elard Jesús Valencia Tapia	20498438955	Carretera Panamericana Sur Km. 926 Tambillo	959067091
Comisión de Regantes de San Juan de Sigwas	Sr. Fernando Valencia Tapia	--	--	--

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

**Distrito de Santa Isabel de Sigwas**

Dentro del distrito de Santa Isabel de Sigwas se han identificado a las autoridades, comedores populares y asociaciones agropecuarias, en la zona:

➤ **Autoridades**

- Dirección General de Gobierno Interior  
Gobernador: Guillermo Pucho Mamani
- Comisaría  
Comisaria Tambillo
- Ubicación: Carretera Panamericana Sur Km 923
- Centro Religioso  
Capilla de Santa Isabel de Sigwas
- Ubicación: Plaza Principal de Sondor S/N, al lado del Municipio
- Consejo Municipal



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.167: Autoridades en el Consejo Municipal del distrito de Santa Isabel de Siguas

Alcalde	Consejo Municipal (Regidores)	Ubicación	RUC	Forma de Contacto
Herminio Pacheco Mena	Arlex Limbert Rivera Barrios Néstor Valentín Zapana Julio Andrés Barrios Cáceres Diocelina Anizeta Prudencio Quispe. Máximo Chuquicondor Llanos (Acción Popular).	Sondor-Plaza Principal S/N	202721440023	Teléfonos: 586621 / 959650475

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

➤ **Comedores Populares**

Se identificó un (01) comedor popular dentro del distrito del San Juan de Siguas.

Tabla 3.168: Comedores Populares del distrito de San Juan de Siguas

Comedor	Ubicación
Santa Isabel de Hungría	Calle Principal S/N

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

➤ **Asociaciones Agropecuarias**

Las asociaciones Agropecuarias identificadas dentro del distrito de Santa Isabel de Sigua, son las siguientes:

Tabla 3.169: Asociaciones Agropecuarias

Junta	RUC	Ubicación	Situación
Asociación de Agricultores Andinos Santa Isabel de Siguas	20455083827	Calle Dean Valdivia 408. Int 309	Suspensión temporal por uso de una parte de las Pampas de Majes que no le correspondía

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

**3.7.5.9 Fiestas tradicionales**

En la siguiente tabla se listan las fiestas patronales más representativas de los distritos San Juan de Siguas y Santa Isabel de Siguas.

Tabla 3.170: Fiestas Tradicionales

Distrito	Nombre de festividad	Fecha	Lugar
San Juan de Siguas	Aniversario	02/01	San Juan de Siguas
Santa Isabel de	San Isidro	15/05	Ranchería



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Distrito	Nombre de festividad	Fecha	Lugar
Sigüas	Señor de los Milagros	18/10	Santa Isabel de Sigüas
	Señor de los Milagros	28/10	Santa Isabel de Sigüas
	Santa Isabel de Hungría	08/07	Santa Isabel de Sigüas

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### 3.7.5.10 Zonas de interés cultural y paisajístico

Las zonas de interés cultural y paisajístico que se encuentran ubicados en los distritos que pertenecen a AIDIS se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3.171: Zonas de Interés Cultural y Paisajístico

Distrito	Zona de Interés
San Juan de Sigüas	- Construcción de museo Arqueológico
Santa Isabel de Sigüas	- Baño Termal Caracharma
	- Zona Arqueológica Pueblo Viejo
	- Zona Arqueológica Ruinas de Quilcapampa
	- Zona Arqueológica Socor
	- Zona Arqueológica Santa Isabel
	- Zona Arqueológica Sol de Oquines
	- Zona Arqueológica Quebrada la Tuna

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### 3.7.6 Caracterización sociodemográfica y socioeconómica AIDIS

#### 3.7.6.1 Información general

En el presente apartado se procederá a presentar información de los distritos del área de Influencia del Proyecto Indirecta Social, así como de las Comisiones de Regantes pertenecientes, haciendo un compendio de sus características principales que forman parte importante de las actividades previas y futuras del Proyecto Majes-Sigüas. Etapa II, Fase 2.

Tabla 3.172: Información del área de influencia indirecta

Distrito	Vítor	Majes	Quilca	Santa Rita de Sigüas
Nro. del Dispositivo de Creación	-	Ley 27236	S/N	Ley 10153



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Distrito	Vítor	Majes	Quilca	Santa Rita de Siguas
Fecha de Creación	Epoca Indep.	20/12/1999	02/01/1857	30/12/1944
Capital	Vítor	El Pedregal	Quilca	Santa Rita de Siguas
Altura capital (m.s.n.m.)	1620	-	82	1268
Población Censada 2007	2693	39445	806	4456
Superficie (Km <sup>2</sup> )	1543,50	-	1278,89	370,16
Densidad de Población (Hab/Km <sup>2</sup> )	1,7	-	0,6	12,0

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### 3.7.6.2 Junta de Usuarios dentro del Área de Influencia Social Indirecta

Dentro del Área de Influencia Social Indirecta, se encuentran funcionando las siguientes Comisiones de Regantes:

➤ **Junta de Usuarios Valle Vitor**

Datos Generales

Distrito	: Vitor
Ubicación	: Vitor- Arequipa
Dirección	: Panamericana Sur s/n. Barrio Nuevo
Teléfono	: 054-789858
Nº de Usuarios	: 548
Nº Has. De cultivo	: 2 051
Cuenca Hidrográfica	: Chili
Sector de Riego	: Los mismos que de las comisiones

Las Comisiones que integran la Junta de Usuarios Valle Vitor, son las siguientes:

#### Comisión de Regantes

Comisión de Regantes	Presidente
1. Catedra Quebrada Ureta/2. Valcarcel	Mario Quiroz Díaz
2.Valcarcel Desani Desamparados	Omar Valdivia Manrique
3.Huachipa Berengenl y Tomás Propias	Bernardino Leandro Chancayauri
4.La Caleta	Sinosio Gómez Chavez





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Comisión de Regantes	Presidente
5.Mocoro	Antonio Padilla Díaz
6.Socabón Filtraciones	Sabino Moscoso Del Carpio
7.Sotillo La Cano	Santos Palatino Yabar Llerena
8.Tambillo	Gregorio Chumbilla Chumbe
9.Palca	Andreas Ramos Coaguila

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

**Junta Directiva:**

Cargo	Nombre
Presidente	Mario Vicente Quiroz Díaz
Vicepresidente	Sabino Julio Moscoso Del Carpio
Secretario	Omar Valdivia Manrique
Tesorero	Santos palatino Yabar Llerena
Pro Tesorero	Gregorio Chumbilla Chumbes
1° Vocal	Antonio Padilla Díaz
2° Vocal	Fredy Manuel Araujo Rendón

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

➤ **Junta de Usuarios de Pampa de Majes**

**Datos Generales:**

Distrito	: Majes
Ubicación	: Pedregal - Caylloma
Dirección	: Calle Socabaya Mz "E" Lote 7
Teléfono	: 054 586225-586074
N° de Usuarios	: 2 700
N° Has. Del terreno	: 14 777,62
N° Has. De cultivo	: 14 777,62
Cuenca Hidrográfica	: Camaná – Majes - Colca
Distrito de Riego	: El Pedregal

Las Comisiones que integran la Junta de Usuarios de Pampa de Majes, son las siguientes:

**Comisión de Regantes**

Comisión de Regantes	Presidente
2R La Colina	Alberto Francisco Zegarra Valdivia
3R – P1 El Alto	James Revilla Gonzales
3R-P5 Los Molles	Francisco Joel Chalco Mares



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Comisión de Regantes	Presidente
Zona Especializada	Victor Avedaño Salas
3R – B1	Alfredo Begazo Nuñez
3R – B2	Manuel Fernandez Tarrillo
3R – B3	Julio César Vicente Salas
3R – B4	Arturo Frisancho Enriquez
3R – C1	Jaime Zevallos Vargas
3R – C2	Mauro Carlos Cávez Huaranca
3R – C3	Luciano Velásquez Reynoso
D - 1	Javier Rodríguez Ramos
D - 2	Roberto Quilcaño Quispe
D - 3	Melitón Víctor Calixto neyra
D - 4	Eloy Gonzales Zúñiga
D - 5	Fernando Olazabal Tellez
1R – E1	Miguel Yajo Bernal
1R – E2	Vero Huamani Alvarez
1R – E3	Domingo Moscoso Pacheco
1R – E4	Felix Hurtado Moscoso
1R – E5	Manuel Espinoza Viscaina
1R – E6	Cecilio Zanabria Chamorro
1R-E7	Antonio Quicaño Rodríguez
1R*-E8	Vicente Sonco Jaen
Pampa Baja	Juan carlos Paredes Rosales

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### Junta Directiva

Cargo	Nombre
Presidente	Cecilio Zanabria Chamorro
Vice Pdte.	Luciano Martinez Talavera
Secretario	Roberto Quilcaño Quispe
Tesorero	Javier Rodríguez Ramos



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Cargo	Nombre
Pro Tesorero	Vero Huamani Alvarez
1° Vocal	Jaime Zevallos Vargas
2° Vocal	Felix Hurtado Moscoso
3° Vocal	César Espinoza Tapia (SEDAPAR S.A.)

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

➤ **Junta de Usuarios Santa Rita de Sigwas**

Datos Generales:

Distrito	: Santa Rita de Sigwas
Ubicación	: Santa Rita de Sigwas - Arequipa
Dirección	: Augusto Gilardi 408 B – Santa Rita
Teléfono	: 054 558004
N° de Usuarios	: 133
N° Has. Del terreno	: 3 000
N° Has. De cultivo	: 1 952
Cuenca Hidrográfica	: Colca – Sigwas
Distrito de Riego	: Colca – Sigwas –Chivay
Sub distrito de Riego	: Santa Rita de Sigwas
Sector de Riego	: Laterales del 1 al 10

Las Comisiones que integran la Junta de Usuarios Santa Rita de Sigwas, son las siguientes:

**Comisión de Regantes**

Comisión de Regantes	Presidente
Sección n°1	Sr. Roberto Sosa Lazo
Sección n°2	Sr. Cesar Gómez del Corral
Sección n°3	Sr. Hernán Palo Champi

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

**Junta Directiva**

Cargo	Nombre
Presidente	José Enrique Málaga Málaga
Vice Pdte.	Cesar Gómez del Corral



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Cargo	Nombre
Secretario	Roberto Soza Lazo
Tesorero	Hernán Palo Champi
Pro Tesorero	Elard Málaga Palacios
1° Vocal	Hugo Berrios Mamani
2° Vocal	Guillermo Moore Ligarda
3° Vocal	Jose Enrique Lozada Casapía

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

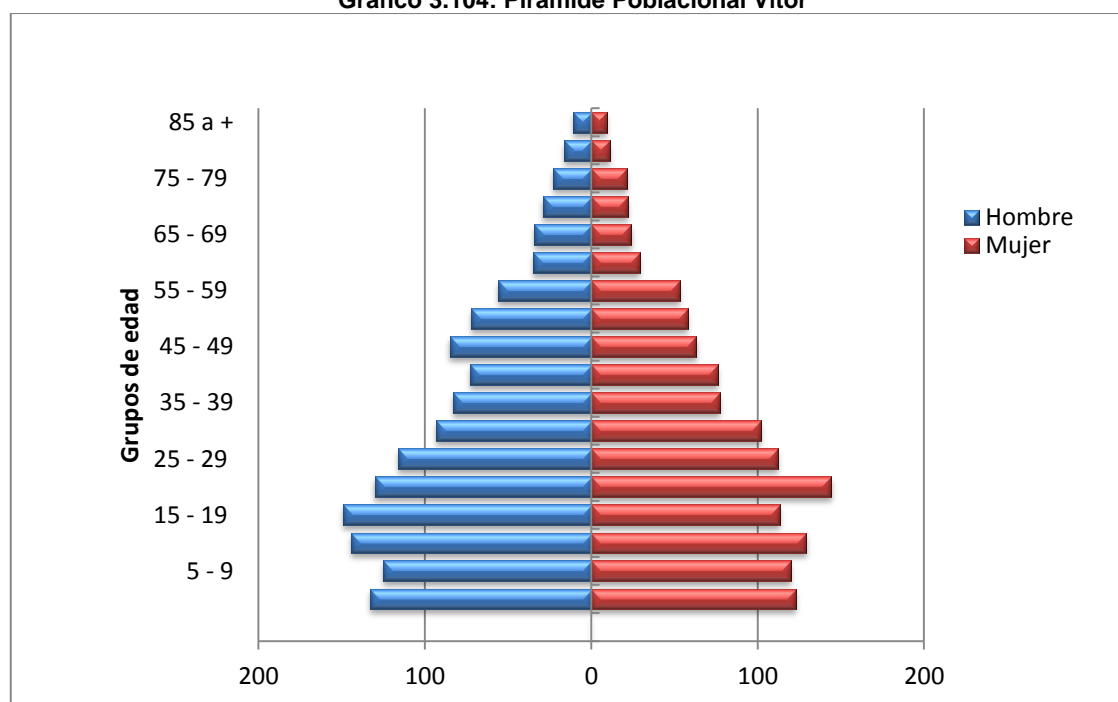
### 3.7.6.3 Aspectos demográficos

#### Población según edad

##### Distrito de Vítor

En el distrito de Vítor la población al 2007 según datos del último censo del INEI 2007, fue de 2 693 habitantes. La población es mayormente joven, por grupos de edades, está distribuida de la siguiente manera (ver gráfico): 70 % de población (1 893 personas) es menor de 40 años; el 30 % restante (800 personas) es mayor de 40 años.

**Gráfico 3.104: Pirámide Poblacional Vítor**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

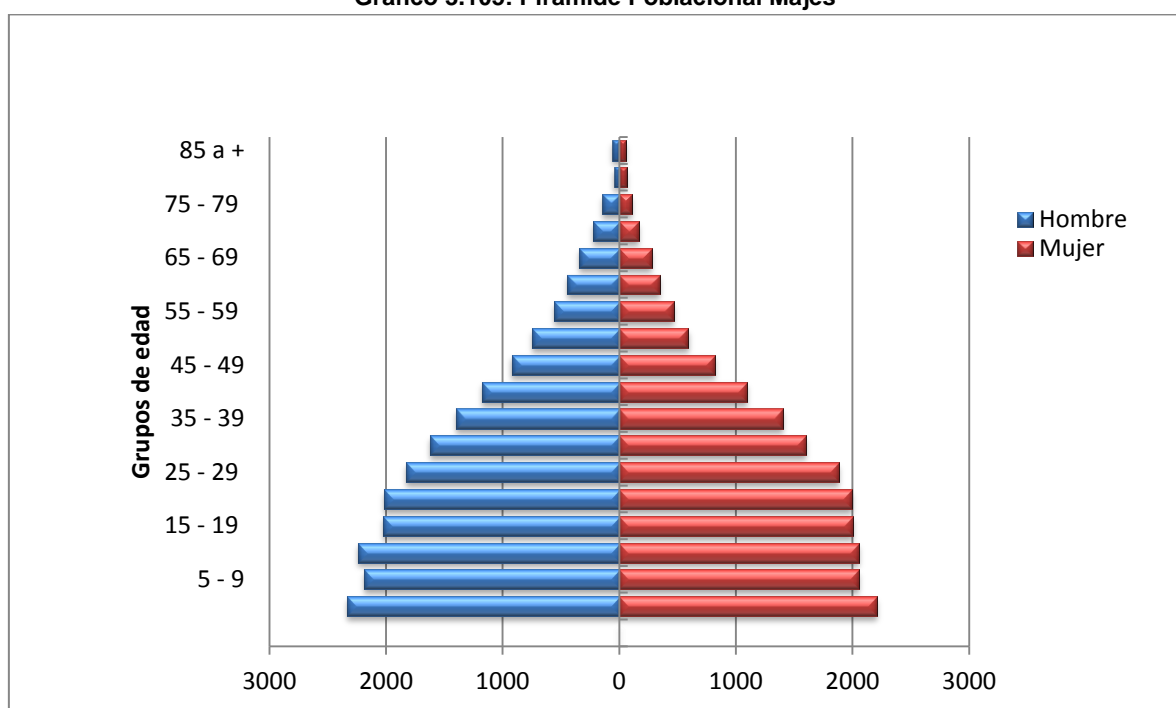


**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Distrito de Majes

En el distrito de Majes la población al 2007 según datos del último censo del INEI 2007, fue de 3 9445 habitantes. La población es mayormente joven, por grupos de edades, está distribuida de la siguiente manera (ver gráfico): 78 % de población (30 813 personas) es menor de 40 años; el 22 % restante (8 632 personas) es mayor de 40 años.

**Gráfico 3.105: Pirámide Poblacional Majes**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

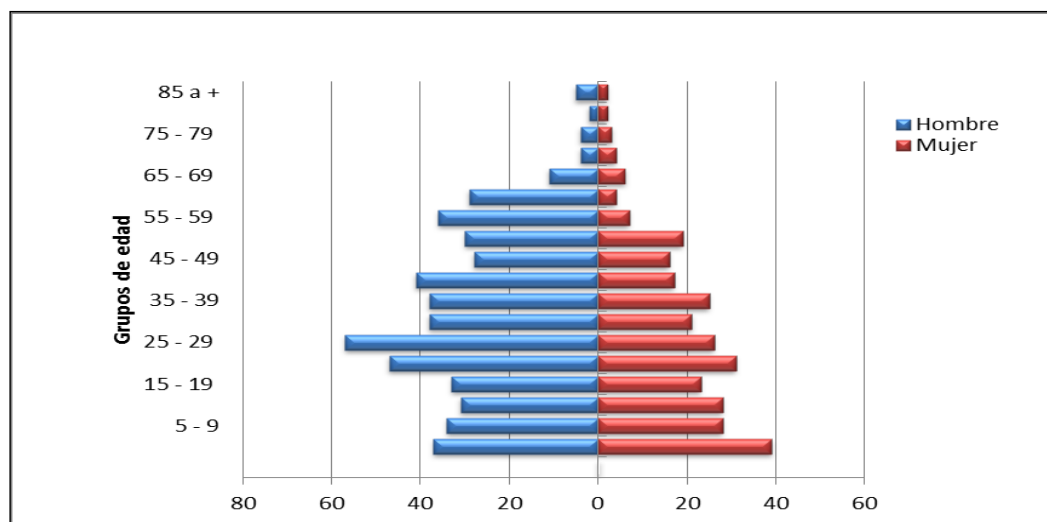
### Distrito de Quilca

En el distrito de Quilca la población al 2007 según datos del último censo del INEI 2007, fue de 806 habitantes. La población que predomina, se encuentra en el intervalo de 0 a 50 años, siendo el 67 % de población (536 personas) menor de 40 años y el 33 % restante (270 personas) es mayor de 40 años.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.106. Pirámide Poblacional Quilca**

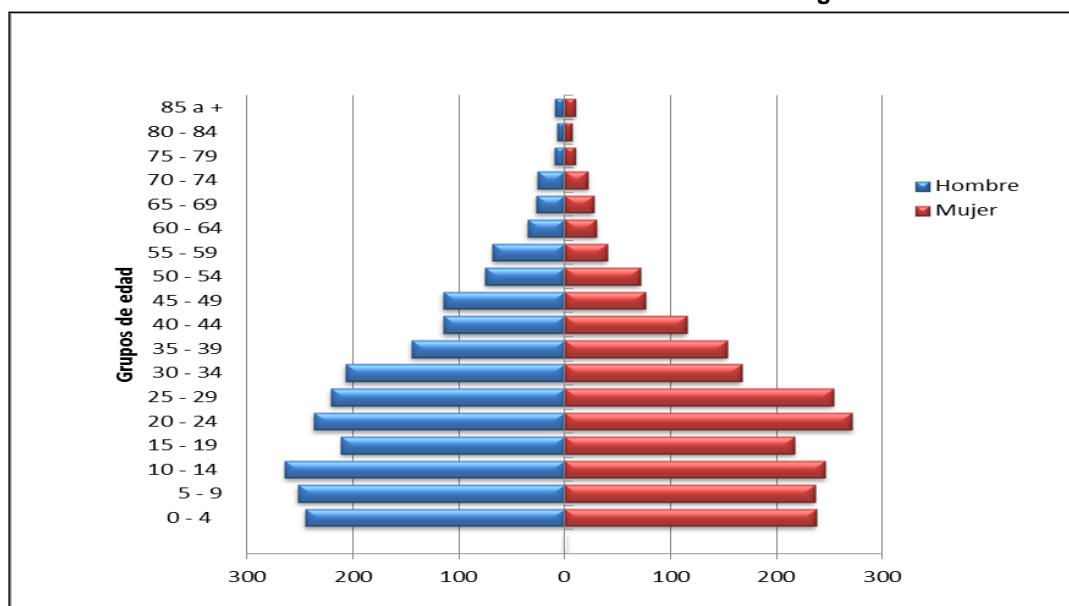


Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### Distrito de Santa Rita de Sigúas

En el distrito de Santa Rita de Sigúas la población al 2007 según datos del último censo del INEI 2007, fue de 4 456 habitantes. La población que predomina, se encuentra en el intervalo de 0 a 50 años, siendo el 80 % de la población (3 562 personas) menor de 40 años y el 20 % restante (895 personas) es mayor de 40 años.

**Gráfico 3.107: Pirámide Poblacional Santa Rita de Sigúas**



Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



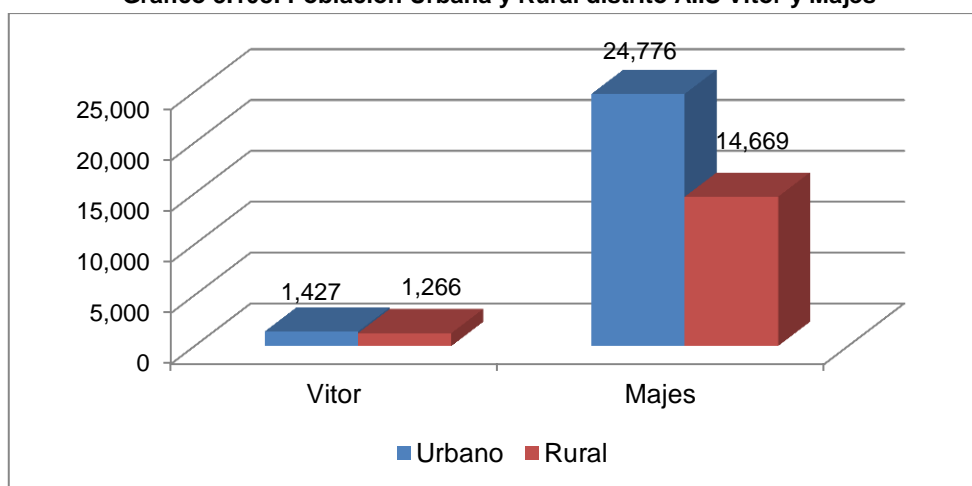


**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Población urbana y rural**

El distrito de Vítor presenta una ligera predominancia en lo que respecta a la zona urbana 53% (1 427 habitantes), así pues la zona rural presenta una predominancia significativa del 47% (1 266 habitantes). El distrito de Majes se caracteriza por tener una zona urbana significativa del 63% (24 776 habitantes), por el contrario su zona rural no es predominante del 37% (14669 habitantes).

**Gráfico 3.108: Población Urbana y Rural distrito AIIIS Vítor y Majes**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

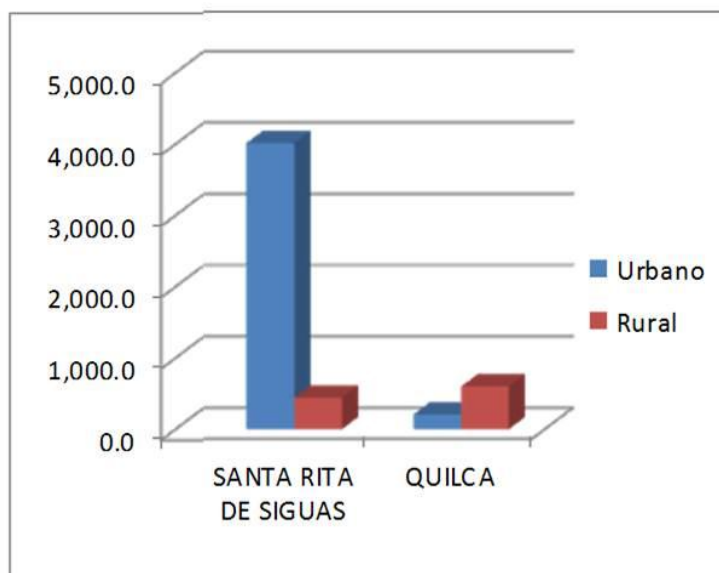
El distrito de Quilca, la población predominante es la rural con un 74% (599 de habitantes), dejando a la zona urbana con un porcentaje pequeño 26% (207 de habitantes).

El distrito de Santa Rita de Sigúas presenta una predominancia en la zona urbana significativa 90% (4014 de los habitantes), por el contrario la zona rural no es muy representativa 10% (442 de los habitantes).



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.109: Población Urbana y Rural distritos AIIS Quilca y Santa Rita de Sigwas**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007 Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### **Población según sexo**

La distribución de la población según sexo en los distritos de Vítor, Majes, Quilca y Santa Rita de Sigwas se muestra en la siguiente tabla y gráfico.

**Tabla 3.173: Indicadores demográficos de las poblacion del AIIS del Proyecto**

Distrito	Hombre		Mujer		Total
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	
Vítor	1 407	52%	1 286	48%	2 693
Majes	20 279	51%	19 166	49%	39 445
Quilca	505	63%	301	37%	806
Santa Rita de Sigwas	2 268	51%	2 188	49%	4 456

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

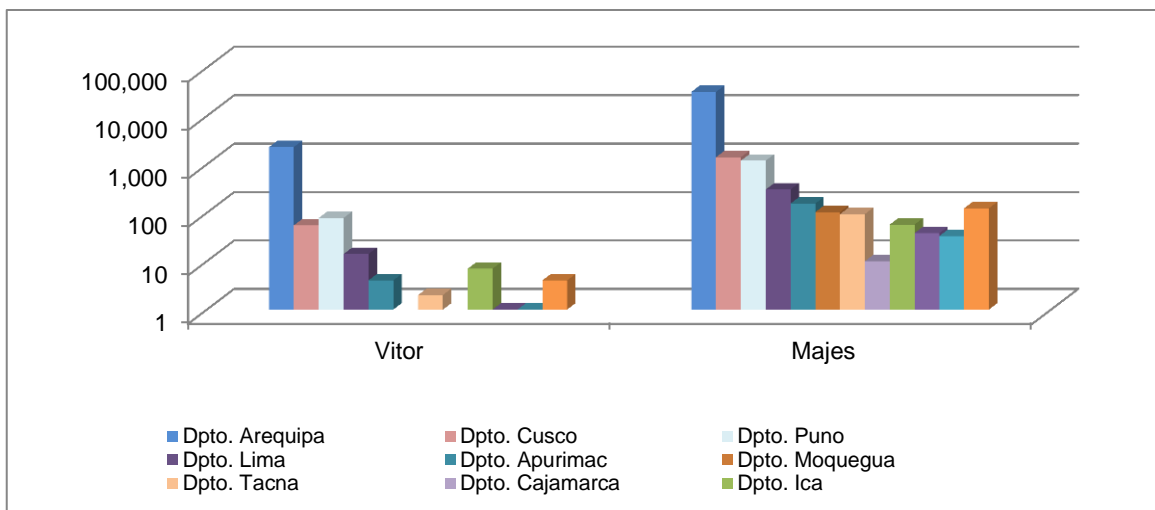
### **Procedencia de la población**

Por otro lado, debido a la relevancia del crecimiento poblacional de la zona, se muestra en cuadros y esquemas la procedencia de los habitantes, hace 5 años de los distritos del área de influencia del proyecto, teniendo como principales destinos de procedencia a Puno, Cusco, Apurímac, Moquegua, Ica y Lima.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Gráfico 3.110: Departamento en que vivían hace 5 años distritos de Vitor y Majes

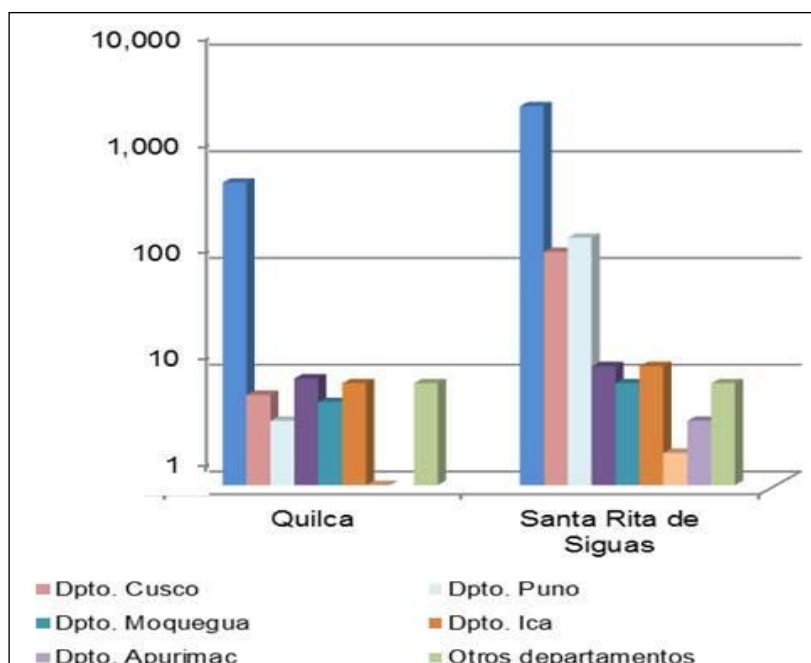


Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIRS.A.C.

En el caso de las poblaciones del AIIS de los distritos de Quilca y Santa Rita de Siguas.

Gráfico 3.111: Departamento en que vivían hace 5 años distritos de Quilca y Santa Rita de Siguas



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### 3.7.6.4 Vivienda

#### Número de viviendas

Es importante mencionar que el 69% (6706 habitantes) de la población ocupan una casa independiente, seguido del 22.4% (1665 habitantes) ocupan viviendas improvisadas, distribuyéndose el resto del total entre otros tipos de vivienda.

**Tabla 3.174: Tipo de Vivienda en el Área de Influencia Indirecta (All) del Proyecto**

Distrito	Casa independiente	Departamento en Edificio	Vivienda en Quinta	Casa en casa de vecindad	Choza o Cabaña	Vivienda Improvisada	Otro	Persona sin vivienda	Total
Majes	4253	79	113	359	21	1658	14	3	6500
Vítor	871	--	--	3	43	4	1	--	923
Santa Rita de Siguas	1226	13	42	15	7	1	1304		1304
Quilca	356	5	--	121	7	2	491		491
<b>Total</b>	<b>6706</b>	<b>97</b>	<b>155</b>	<b>498</b>	<b>7</b>	<b>1665</b>	<b>1810</b>	<b>3</b>	<b>9218</b>

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

#### Condición de la vivienda

El 81% (7 389 habitantes) de las viviendas de los distritos estudiados se encuentran ocupadas con personas presentes. El 8% (734 habitantes) de las viviendas se encuentran abandonadas o cerradas, el 9% (798 habitantes) de las viviendas tienen dueños pero en la actualidad se encuentran ausentes. El resto de las viviendas están alquiladas y/o desocupadas. A continuación se presenta una tabla resumen de la condición de las viviendas.

**Tabla 3.175: Condiciones de las viviendas**

Distrito	Ocupada, con personas presentes	Ocupada, con personas ausentes	Desocupada, en Alquiler	Desocupada, en construcción ó reparación	Abandonada, cerrada	Otra causa	Total
Majes	5 249	450	7	126	611	42	6 485
Vítor	762	112	1	4	32	12	923
Quilca	1 095	95	1	17	80	4	1 297
Santa Rita de Siguas	283	141	0	0	11	53	488
<b>Total</b>	<b>7 389</b>	<b>798</b>	<b>9</b>	<b>147</b>	<b>734</b>	<b>111</b>	<b>9 193</b>

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Material predominante en las paredes de las viviendas**

A continuación se muestra información del último censo del INEI respecto al material predominante en las paredes de las viviendas.

El material predominante en las viviendas de los distritos ubicados en el AIIIS es el ladrillo o bloque de cemento. En menor proporción se encuentra la piedra con barro y otro tipo de materiales.

**Tabla 3.176: Material predominante en las paredes de las viviendas**

Distrito	Ladrillo o Bloque de Cemento	Adobe o Tapia	Madera	Quincha	Estera	Piedra con Barro	Piedra o Sillar con cal o cemento	Otro	Total
Majes	2419	71	74	35	2 329	17	264	40	5 249
Vítor	321	40	11	299	55	3	16	17	762
Quilca	86	3	28	75	24	--	--	67	283
Santa Rita de Siguas	561	482	1	3	32	4	11	1	1 095
<b>Total</b>	<b>3 387</b>	<b>596</b>	<b>114</b>	<b>412</b>	<b>2 440</b>	<b>24</b>	<b>291</b>	<b>125</b>	<b>7 389</b>

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

**Material predominante del piso de la vivienda**

**Tabla 3.177: Material predominante en el piso de las viviendas**

Distrito	Tierra	Cemento	Losetas, terrazos	Parquet o madera pulida	Madera, entablados	Laminas asfálticas	Otro	Total
Majes	3 161	1 989	75	4	9	3	8	5 249
Vítor	447	309	2	1	1	1	1	762
Quilca	183	83	6		7	1	3	283
Santa Rita de Siguas	459	617	17	1		1		1 095
<b>Total</b>	<b>4250</b>	<b>2 998</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>7 389</b>

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

**3.7.6.5 Salud**

En el distrito de Vítor, el centro de salud atendió al 80% de la población mientras que la posta medica Yurumayo, ha atendido al 20% de la población; en el distrito de Majes, se han atendido un 70% en el centro de salud de Pedregal, el 16% se atendió en el centro de salud La Colina, la posta de salud Asent B-1 ha atendido al 8% y la posta medica



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Asent B-2 atendió al 6% de la población. En el caso de los centros de atención de salud de los distritos de Santa Rita de Sigwas y Quilca la atención a la población fue del 100%

A continuación, se muestra una tabla con la población atendida según centro de salud y distrito, al año 2013.

Tabla 3.178: Población atendido, según distrito y Centro de salud al 2013

Distrito	Total
<b>Vítor</b>	2 506
C.S. Vítor - 80%	2 008
P.S.Yuramayo - 20%	498
<b>Majes</b>	53 690
C.S. La Colina- 16 %	8 591
C.S. Pedregal - 70 %	37 583
P.S.Asent.B-1 - 8 %	4 295
P.S.Asent.B-2 - 6 %	3 221
<b>Santa Rita de Sigwas</b>	<b>5 318</b>
P.S. Sta. Rita de Sigwas - 100%	5 318
<b>Quilca</b>	<b>703</b>
P.S. Quilca - 100%	703

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007/- Boletín Demográfico N° 18, Boletín Demográfico N° 37 Lima -2009. INEI -Dirección Técnica de Demografía / MINSa- Oficina General de Estadística e Informática. Oficina de Estadística e Informática. GERESA. Arequipa.

### Infraestructura de salud

A continuación se muestra los siguientes cuadros con los diferentes establecimientos de Salud en los diferentes distritos del Área de Influencia del Proyecto.

Tabla 3.179: Establecimientos de salud en el Distrito de Vítor

Establecimiento	Institución que Brinda el Servicio	Ubicación	Forma de Contacto
Centro de Salud Vítor	MINSa	Calle 29 de Julio S/N, Plaza Principal	Teléfono: 054-789814 Mail: mVítor@saludarequipa.gob.pe
Puesto de Salud Yuramayo	MINSa	Irrigación San Juan De Yuramayo, Pampa II	-
Posta Médica Vítor	ESSALUD	Calle Juan Velazco A. 401, Plaza Principal	Teléfono: (054) 226969

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.180: Establecimientos de Salud en el Distrito de Majes

Establecimiento	Ubicación	Institución que brinda el Servicio	Forma de Contacto
Centro de Salud Sandrita Pérez	Plaza de Armas S/N El Pedregal	ESSALUD	586209
Centro de Salud La Colina	Centro Poblado Santa María de La Colina	ESSALUD	-
Puesto de Salud B-1 (Posta Médica)	Centro de Servicios B-1	MINSA	-
Puesto de Salud B-2 (Posta Médica)	Centro de Servicios B-2	MINSA	-

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR

### Cobertura de Seguro

En términos generales se considera como cobertura de seguro a la cantidad de personas que tienen acceso al servicio de salud y estén asegurados al Servicio Integral de Salud, ESSALUD u otros, donde los servicios a brindar son: infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas agudas; salud dental, vacunación e inmunizaciones, consultas prenatales, atención al parto, detecciones oportunas de enfermedades como: cáncer cérvico uterino, cáncer de mama, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, tuberculosis pulmonar; métodos anticonceptivos, y alguna otra que la autoridad local de salud pública defina para su población.

En el distrito de Vitor, el 25% (679 habitantes) de la población solo se encuentra asegurado en el Servicio Integral de Salud (SIS), Mientras que el 10% (272 habitantes) se encuentra asegurado solo en ESSALUD, sin embargo el 62% (1 674 habitantes) de la población no cuenta con ningún tipo de seguro.

En el distrito de Majes, el 14% (5 493 habitantes) de la población solo se encuentra asegurado en el Servicio Integral de Salud (SIS), Mientras que el 9% (3 478 habitantes) se encuentra asegurado solo en ESSALUD, sin embargo el 74% (2 9052 habitantes) de la población no cuenta con ningún tipo de seguro.

En el distrito de Santa Rita de Siguan el 11% (488 habitantes) de la población solo se encuentra asegurado en el Servicio Integral de Salud (SIS), Mientras que el 21% (939 habitantes) se encuentra asegurado solo en ESSALUD, sin embargo el 62% (2 770 habitantes) no cuenta con ningún tipo de seguro.

En el distrito de Quilca el 16% (130 habitantes) de la población solo se encuentra asegurado en el Servicio Integral de Salud (SIS), Mientras que el 15% (119 habitantes) se encuentra asegurado solo en ESSALUD, sin embargo el 65% (523 habitantes) de la población no cuenta con ningún tipo de seguro.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Tabla 3.181: Cobertura de Salud

Distrito	Solo está asegurado al SIS	Está asegurado en el SIS, ESSALUD y OTRO	Está asegurado en el SIS y ESSALUD	Está asegurado en el SIS y OTRO	Está asegurado en ESSALUD y Otro	Está asegurado en ESSALUD	Está asegurado en Otro	No tiene ningún seguro	Total
Vitor	679	-	1	-	1	272	66	1 674	2 693
Majes	5493	1	18	10	17	3 478	1 376	29 052	39 445
Santa Rita de Siguas	488	1	2	0	0	939	256	2 770	4 456
Quilca	130	0	0	0	0	119	34	523	806

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR SAC

**Natalidad**

La natalidad es la cantidad de niños nacidos en un periodo de tiempo, es por eso que se toma información del año 2011, brindado por el Ministerio de Salud, donde tiene en cuenta la cantidad de niños nacidos en hospitales o clínicas, centros de salud, puestos de salud y domicilios.

En el distrito de Quilca el 100% (09 habitantes) de la población nace en hospitales o clínicas, mientras que en el distrito de Majes el 66% (523 habitantes) de la población nace en el hospital o clínica, el 27% (211 habitantes) nace en el centro de salud, el 1% (04 habitantes) nace en el puesto de salud más cercano a su vivienda, y el 6% (51 habitantes) de la población nace en sus domicilios.

En el distrito de Santa Rita de Siguas el 74% (57 habitantes) de la población nace en el hospital o clínica, el 8% (6 habitantes) nace en el centro de salud, el 4% (03 habitantes) nace en el puesto de salud más cercano a su vivienda, y el 14% (11 habitantes) de la población nace en sus domicilios. En el distrito de Quilca, el 72% (23 habitantes) de las personas nace en hospitales o clínicas, el 22% (07 habitantes) nace en centros de salud y el 6% (02 habitantes) nace en sus domicilios.

Tabla 3.182: Natalidad en el Área de Influencia Social del Proyecto

Distrito	Hospital / Clínica	Centro De Salud	Puesto De Salud	Domicilio	Otro
Quilca	9	-	-	-	-
Majes	523	211	4	51	2
Santa Rita De Siguas	57	6	3	11	
Quilca	23	7	-	2	
<b>Total</b>	<b>612</b>	<b>224</b>	<b>7</b>	<b>64</b>	<b>2</b>

Fuente: Minsa, 2011

Elaboración: Pacific PIR SAC



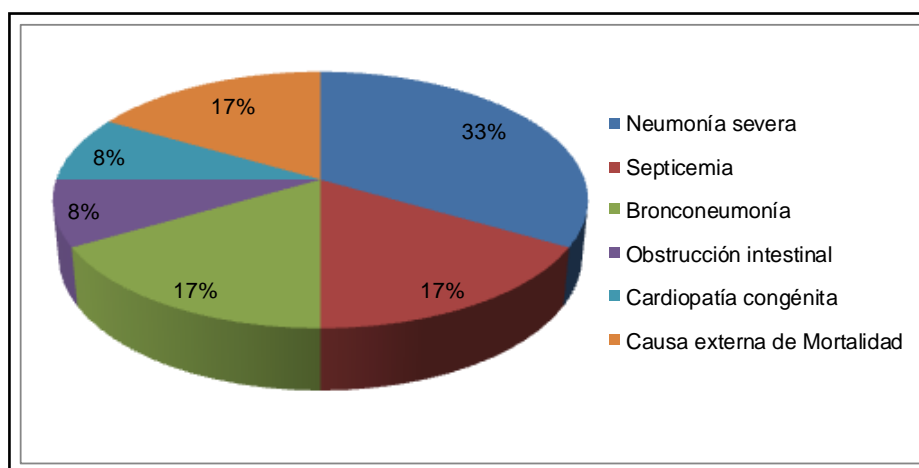
**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Mortalidad

#### Distrito de Vitor

Según la información que brinda la Gerencia Regional de Salud de Arequipa, en el año 2012 las causas principales de muerte en el distrito de Vitor fueron: el 33% (04 habitantes) de Neumonía severa, el 17% (02 habitantes) de Septicemia, el 17% (02 habitantes) de Bronconeumonía, 8% (01 habitante) de Obstrucción intestinal, el 8% (01 habitante) Cardiopatía congénita y el 17% de Causas externas de mortalidad (02 habitantes).

**Gráfico 3.112: Causas de Mortalidad del Distrito de Vitor**



Fuente: Oficina de Estadística e Informática. GERESA. Arequipa, 2012.

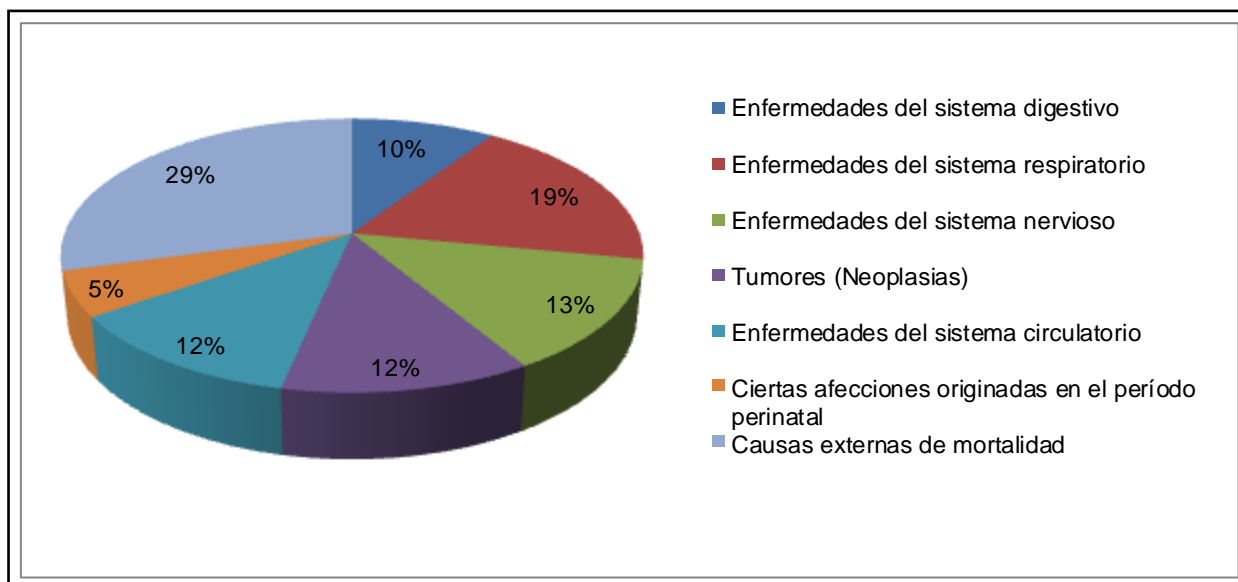
#### Distrito de Majes

Según la información que brinda la Gerencia Regional de Salud de Arequipa, en el año 2012 las causas principales de muerte en el distrito de Majes fueron: el 10% (7 habitantes) de enfermedades al sistema digestivo, el 19% (14 habitantes) de enfermedades al sistema respiratorio, el 13% (10 habitantes) de enfermedades al sistema nervioso, el 12% (9 habitantes) de Tumores, el 12% (9 habitantes) de enfermedades al sistema Circulatorio, el 5% (4 habitantes) de ciertas afecciones originadas en el período perinatal y el 29% (22 habitantes) es por otras causas como diabetes.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.113: Causas de Mortalidad del Distrito de Majes**

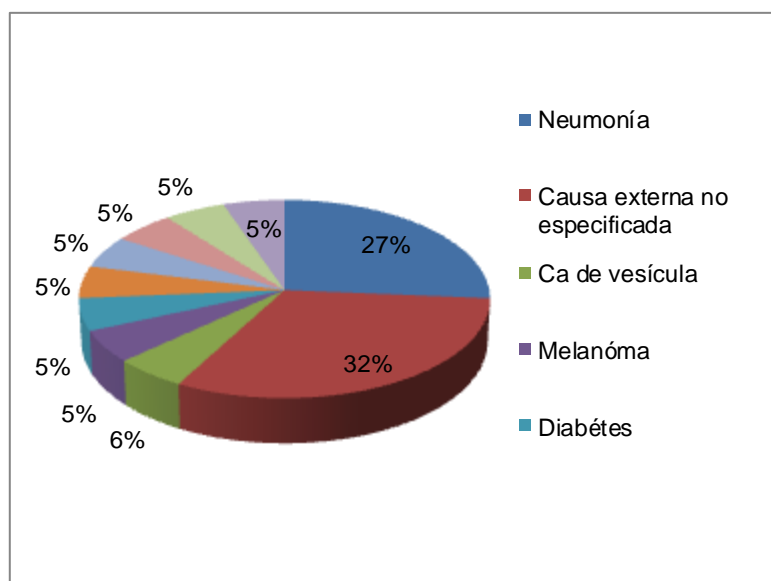


Fuente: Oficina de Estadística e Informática. GERESA. Arequipa, 2012.

### Distrito De Santa Rita de Sigwas

Según la información que brinda la Gerencia Regional de Salud de Arequipa, en el año 2012 las causas principales de muerte en el distrito de Santa Rita de Sigwas fueron: el 27% Neumonía (05 habitantes), el 32% (06 habitantes) de Causas externas no específicas, el 6%(01 habitante) Cáncer de vesícula (entre otros que suman el 35%).

**Gráfico 3.114: Mortalidad del Distrito de Santa Rita de Sigwas**



Fuente: Oficina de Estadística e Informática. GERESA. Arequipa, 2012.  
Elaboración: Pacific PIR

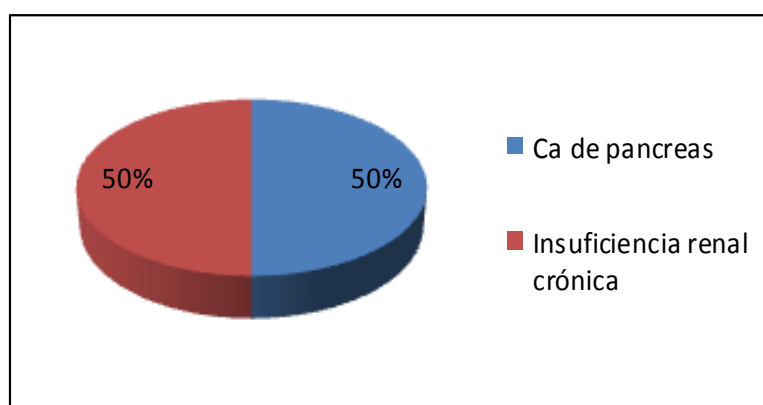


**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Distrito De Quilca

En el siguiente gráfico, se puede apreciar, según la información que brinda la Gerencia Regional de Salud de Arequipa, que en el año 2012 las causas principales de muerte en el distrito de Quilca fueron: el 50% (01 habitante) de Cáncer de Páncreas y el 50% (01 habitante) de Insuficiencia Renal.

**Gráfico 3.115: Mortalidad del Distrito de Quilca**



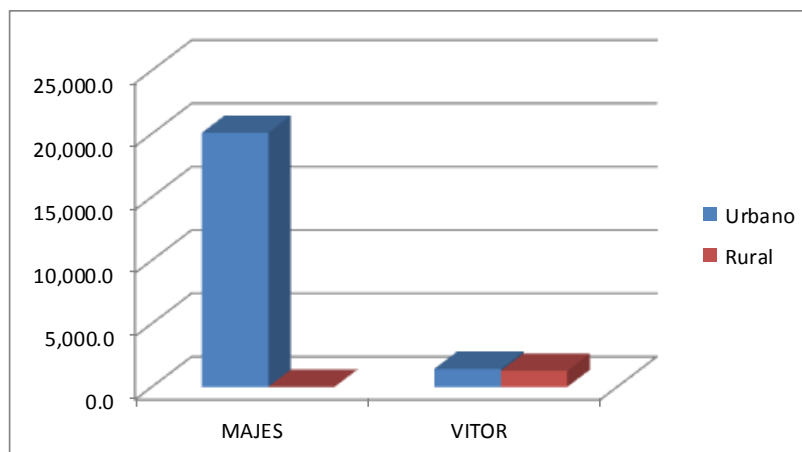
Fuente: Oficina de Estadística e Informática. GERESA. Arequipa, 2012.  
Elaboración: Pacific PIR

### 3.7.6.6 Educación

#### **Población que sabe leer y escribir**

En el distrito de Majes, en la zona urbana, es donde mayormente se encuentran la población que sabe leer y escribir, mientras que en la zona rural del distrito es donde se encuentra la menor población que sabe leer y escribir.

**Gráfico 3.116: Población que sabe leer y escribir distritos de Majes y Vitor**

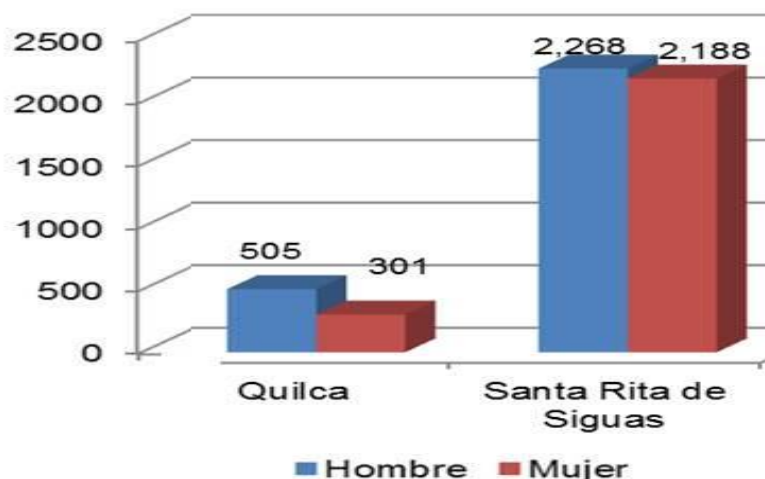


Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007  
Elaboración: Pacific PIR SAC



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.117: Población que sabe leer y escribir distritos de Quilca y Santa Rita de Sigwas**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007  
Elaboración: Pacific PIR

### Nivel educativo

#### Distrito de Vítor

En el distrito de Vitor existe un total de 15 Centros educativos, de los cuales 07 son de nivel inicial, 07 de nivel primario y 01 de nivel secundario. En la zona rural están ubicados 16 centros educativos y en la zona rural 14. En la siguiente tabla se puede observar la distribución de estos.

**Tabla 3.183: Nivel Educativo en Vitor**

Nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	15	13	2	7	8
Inicial	7	6	1	4	3
Primaria	7	6	1	2	5
Secundaria	1	1	-	1	-

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR

#### Distrito de Majes

En el distrito de Majes, se cuenta con los niveles de nivel inicial (64 centros educativos), primario (59 centros educativos) y secundario (35 centros educativos). También se brindan los servicios de educación técnica superior no universitaria y tecnológica (12 institutos).





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.184: Nivel Educativo en Majes

Nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	179	71	108	156	23
Inicial	64	34	30	54	10
Primaria	59	25	34	49	10
Secundaria	35	11	24	32	3
Técnico-Productiva	12	-	12	12	-
Superior No Universitaria	3	-	3	3	-
Tecnológica	3	-	3	3	-

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR

Distrito de Santa Rita de Sigwas

El distrito de Santa Rita de Sigwas, el 50% (10) de los centro educativos con los que se cuentan son de nivel inicial, el 30% (03) de nivel primario y el 20% (02) son de nivel secundario.

Tabla 3.185: Nivel de Educativo en el Distrito de Santa Rita de Sigwas

Nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	10	5	5	10	-
Inicial	5	3	2	5	-
Primaria	3	1	2	3	-
Secundaria	2	1	1	2	-

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR

Distrito de Quilca

En el distrito de Quilca, se observa que existe un (01) centro educativo por cada nivel de enseñanza, sea inicial, primaria y secundaria.

Tabla 3.186: Nivel de Educativo en el Distrito de Quilca

Nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	3	3	-	3	-
Inicial	1	1	-	1	-
Primaria	1	1	-	1	-
Secundaria	1	1	-	1	-

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR

Nivel de Instrucción

El grado de instrucción, es el grado más alto completado, dentro del nivel más avanzado

PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

que se ha cursado, de acuerdo a las características del sistema educacional de nuestro país, considerando tanto los niveles inicial, primario, secundario y superior.

En el distrito de Vitor, el 13% (3 324 habitantes) de la población no cuenta con ningún nivel educativo, el 35% (900 habitantes) de la población tiene secundaria completa, el 4% (103 habitantes) tiene el nivel superior no universitario completo, mientras que solo el 3% (86 habitantes) de la población cuenta con superior universitario completo.

En el distrito de Majes, el 11% (4 042 habitantes) de la población no cuenta con ningún nivel educativo, el 33% (12271 habitantes) de la población tiene secundaria completa, el 6% (2 235 habitantes) tiene el nivel superior no universitario completo, mientras que solo el 6% (2305 habitantes) de la población cuenta con superior universitario completo.

En el distrito de Santa Rita de Siguan, el 11% (445 habitantes) de la población no cuenta con ningún nivel educativo, el 35% (1 480 habitantes) de la población tiene secundaria completa, el 4% (170 habitantes) tiene el nivel superior no universitario completo, mientras que solo el 3% (138 habitantes) de la población cuenta con superior universitario completo.

En el distrito de Quilca, el 12% (89 habitantes) de la población no cuenta con ningún nivel educativo, el 40% (304 habitantes) de la población tiene secundaria completa, el 6% (46 habitantes) tiene universitario no completo, mientras que solo el 4% (29 habitantes) de la población cuenta con nivel superior universitario completo.

Tabla 3.187: Grado de Instrucción

Distritos	Sin Nivel	Educación Inicial	Primaria	Secundaria	Superior No Univ. incompleta	Superior No Univ. completa	Superior Univ. incompleta	Superior Univ. completa	Total
Vitor	334	83	782	900	181	103	77	86	2 546
Majes	4 042	1 133	11 060	12 271	2 235	2 305	1 760	2 026	36 832
Santa Rita de Siguan	445	163	1 458	1 480	194	170	126	138	4 174
Quilca	89	18	216	304	25	46	26	29	753
<b>Total</b>	4 910	1 397	13 516	14 955	2 635	2 624	1 989	2 279	44 305

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

**Infraestructura educativa**

En relación al nivel educativo, en Vitor el 62.85% de la población mayor de 3 años asiste a un colegio, instituto o universidad y en Majes, el 65.83% de la población mayor de 3 años asiste a un colegio, instituto o universidad. Existe un porcentaje pequeño del 2.41% de niños entre los 6 y 16 años que no asisten a la escuela y son analfabetos en el distrito



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

de Vitor y Majes con 2.68% de niños entre los 6 y 16 años que no asisten a la escuela y son analfabetos.

A continuación, un listado de los centros educativos existentes en el distrito de Majes y el número de alumnos inscritos.

**Tabla 3.188: Centros educativos en el distrito de Majes**

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
Santiago Ramón Y Cajal	Educación Superior Tecnológica - Iest	Las Malvinas Mz U Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	160	14
Almirante Miguel Grau	Secundaria	Avenida Arequipa S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
El Pedregal	Inicial - Jardín	Calle Sabandia S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	204	9
La Colina	Inicial - Jardín	Avenida Principal S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	41	1
40230	Primaria	AVENIDA AREQUIPA S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	1015	41
40284 Pedro Paulet Mostajo	Primaria	Avenida Principal S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	354	14
40594 Juan Velasco A.	Primaria	El Pionero Mz I Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	330	11
40201 Técnico Agropecuario La Colina	Secundaria	Santa Maria De La Colina	Arequipa / Caylloma / Majes	326	18
40655 Nuestra Señora Del Carmen	Primaria	Asentamiento Mz E Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	41	3
41061 Jose Antonio Encinas	Inicial - Jardín	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	76	4
El Pionero	Inicial - Jardín	Avenida Principal S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	42	2
El Alto	Inicial - Jardín	Calle El Alto S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	59	2
40594 Juan Velasco A.	Secundaria	El Pionero Mz I Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	263	16
40284 Pedro Paulet Mostajo	Secundaria	El Pedregal Zona Terminal	Arequipa / Caylloma / Majes	270	18
40097 Republica De Canada	Primaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	43	6
Jesus El Buen Pastor	Inicial - Jardín	Asentamiento Sector B2 Mz J Lote 2 Zona B	Arequipa / Caylloma / Majes	22	1
40629 Divino Niño Jesus	Primaria	Asentamiento Mz C Lote 2	Arequipa / Caylloma / Majes	131	8



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
40625 Corazon De Jesus	Primaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	313	15
40628 Wade Newbegin	Primaria	Asentamiento Mz B Lote 4	Arequipa / Caylloma / Majes	18	2
Virgen De Chapi	Primaria	Calle El Pedregal C 18	Arequipa / Caylloma / Majes	34	2
41061 Jose Antonio Encinas	Primaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	309	18
41062	Primaria	D 4	Arequipa / Caylloma / Majes	43	3
41501 Fried Krieger	Primaria	Zona D	Arequipa / Caylloma / Majes	16	3
41502	Primaria	Asentamiento Mz D Lote 5	Arequipa / Caylloma / Majes	77	6
Justo Juez	Primaria	Las Malvinas Mz U Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Nuestra Sra. De La Paz	Primaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	141	9
Teresa De Lisieux	Primaria	La Colina	Arequipa / Caylloma / Majes	55	6
40201 Técnico Agropecuario La Colina	Primaria	Avenida Principal S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	328	13
40119	Primaria	D 1	Arequipa / Caylloma / Majes	24	2
Alexander Fleming	Primaria	Calle Characato Mz Y Lote 15	Arequipa / Caylloma / Majes	52	7
Irrigación Majes B-4	Inicial - Jardín	Asentamiento Mz B Lote 4	Arequipa / Caylloma / Majes	15	1
40626 Nuestra Señora Del Pilar	Primaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	66	6
Alexander Fleming	Inicial - Jardín	Calle Characato Mz Y Lote 15	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Justo Juez	Inicial - Jardín	Las Malvinas Mz U Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	24	1
Nuestra Sra. De La Paz	Inicial - Jardín	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
41055	Primaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	53	4
40625 Corazón De Jesús	Secundaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	277	15
41061 José Antonio Encinas	Secundaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	278	19



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
Justo Juez	Secundaria	Las Malvinas Mz U Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	103	7
Nuestra Sra. De La Paz	Secundaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Teresa De Lisieux	Secundaria	La Colina	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Virgen De Chapi	Secundaria	Calle El Pedregal C 18	Arequipa / Caylloma / Majes	9	3
40661 Isabel Krieger Beato	Primaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	213	6
40656 San Francisco De Asís	Primaria	Avenida Asentamiento Mz E Lote 02	Arequipa / Caylloma / Majes	143	8
40625 Corazón De Jesús	Inicial - Jardín	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	85	3
40655 Nuestra Señora Del Carmen	Inicial - Jardín	Asentamiento Mz E Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	14	1
40666 Antonio Raymondi	Primaria	C De Servicios Asent	Arequipa / Caylloma / Majes	53	3
Almirante Miguel Grau	Primaria	Avenida Arequipa S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	682	21
Santa Rosa	Inicial - Jardín	Avenida Camana S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	6	1
Santa Rosa	Primaria	Avenida Camana S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	33	3
Santa Rosa	Secundaria	Avenida Camana S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	21	4
Irrigación Majes C-3	Inicial - Jardín	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	23	1
40629 Divino Niño Jesús	Inicial - Jardín	Asentamiento Mz C Lote 2	Arequipa / Caylloma / Majes	22	1
Don Bosco	Cetpro	Villa Industrial	Arequipa / Caylloma / Majes	40	3
Nueva Generación Estudiantil	Primaria	Mz A-28 Lote 05	Arequipa / Caylloma / Majes	46	3
Jesús Nazareno De La Colina	Inicial - Jardín	La Colina Mz J Lote 9	Arequipa / Caylloma / Majes	12	1
Jesús Nazareno De La Colina	Primaria	La Colina Mz J Lote 9	Arequipa / Caylloma / Majes	52	5
Jesús Nazareno De La Colina	Secundaria	La Colina Mz J Lote 9	Arequipa / Caylloma / Majes	28	6
Nueva Generación Estudiantil	Secundaria	Mz A-28 Lote 05	Arequipa / Caylloma / Majes	112	8



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
41055	Inicial - Jardín	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	11	1
Santa María De La Colina	Inicial - Jardín	Mz S Lote 08	Arequipa / Caylloma / Majes	5	2
Teresa De Lisieux	Inicial - Jardín	La Colina	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Iberoamericano	Cetpro	Calle Mz E Lote 6	Arequipa / Caylloma / Majes	10	2
Ciencias Aplicadas	Primaria	Avenida El Pedregal S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	264	15
Ciencias Aplicadas	Secundaria	Avenida El Pedregal S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	33	6
Jesús Es El Señor	Inicial - Cuna-Jardín	Avenida Carlos Shuton Mz T Lote 8	Arequipa / Caylloma / Majes	35	4
Nuestra Señora De Las Mercedes	Inicial - Jardín	Calle Castilla S/N Mz LI Lote 10	Arequipa / Caylloma / Majes	5	1
Maxwell	Secundaria	Avenida Carlos Suttom Mz V Lote 07	Arequipa / Caylloma / Majes		
40692	Primaria	E 4	Arequipa / Caylloma / Majes	29	1
40693	Primaria	E 5	Arequipa / Caylloma / Majes	16	1
40661 Isabel Krieger Beato	Secundaria	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	113	8
Ceba - Nuestra Señora De Las Mercedes	Educación Básica Alternativa	Calle Castilla S/N Mz LI Lote 10	Arequipa / Caylloma / Majes	196	5
Almirante Miguel Grau	Inicial - Jardín	Avenida Arequipa S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	30	1
Sagrada Familia	Inicial - Jardín	Calle Majes 3e-H	Arequipa / Caylloma / Majes	29	2
Sagrada Familia	Primaria	Calle Majes 3e-H	Arequipa / Caylloma / Majes	198	8
Sagrada Familia	Secundaria	Calle Majes 3e-H	Arequipa / Caylloma / Majes	140	12
40629 Divino Niño Jesús	Secundaria	Asentamiento Mz C Lote 2	Arequipa / Caylloma / Majes	128	8
40661 Isabel Krieger Beato	Inicial - Jardín	Asentamiento	Arequipa / Caylloma / Majes	78	2
40698	Primaria	Pedregal Sur Mz C-4 Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	169	8
40230	Inicial - Jardín	Avenida Arequipa S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	29	1





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
Silvia Luz	Cetpro	Avenida Pedregal Mz A-29 Lote 13	Arequipa / Caylloma / Majes	35	3
Alexander Fleming	Secundaria	Calle Characato Mz Y Lote 15	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Ceba - Nueva Generación Estudiantil	Educación Básica Alternativa	Avenida El Pedregal S/N Mz A Lote 02	Arequipa / Caylloma / Majes	161	8
Santa Clara De Asís	Primaria	Calle Yarabamba Mz B Lote 19	Arequipa / Caylloma / Majes	21	2
Santa Clara De Asís	Secundaria	Calle Yarabamba Mz B Lote 19	Arequipa / Caylloma / Majes	51	4
40656	Secundaria	Avenida Asentamiento Mz E Lote 02	Arequipa / Caylloma / Majes	118	8
40656	Inicial - Jardín	Avenida Asentamiento Mz E Lote 02	Arequipa / Caylloma / Majes	38	1
40230	Secundaria	Avenida Arequipa S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	361	14
ROSSY	CETPRO	Calle Municipal Mz R Lote 5	Arequipa / Caylloma / Majes	91	2
Libertad	Secundaria	Calle Cotahuasi S/N Mz A Lote 29	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Libertad	Primaria	Calle Cotahuasi S/N Mz A Lote 29	Arequipa / Caylloma / Majes	30	7
Jesús Es El Señor	Primaria	Avenida Carlos Shuton Mz T Lote 8	Arequipa / Caylloma / Majes	15	1
Ángeles En El Paraíso	Inicial - Jardín	Calle Paucarpata Mz Z-02 Lote 05	Arequipa / Caylloma / Majes	24	2
Bryce Pedregal	Inicial - Jardín	Calle Mz J Lote 7 Y 8	Arequipa / Caylloma / Majes	19	2
Bryce Pedregal	Primaria	Calle Mz J Lote 7 Y 8	Arequipa / Caylloma / Majes	100	6
Bryce Pedregal	Secundaria	Calle Mz J Lote 7 Y 8	Arequipa / Caylloma / Majes	93	8
Ángeles En El Paraíso	Primaria	Calle Paucarpata Mz Z-02 Lote 05	Arequipa / Caylloma / Majes	112	7
Nuestra Señora De Guadalupe	Primaria	Avenida 3 De Octubre S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	49	1
Cetpro Charles Holt Ingenieros Arequipa	Cetpro	Calle Paucarpata Mz F Lote 8	Arequipa / Caylloma / Majes	20	3
El Carmen	Cetpro	Calle Sabandia S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	78	9
Libertad	Inicial - Jardín	Calle Cotahuasi S/N Mz A Lote 29	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
Ceba - Johan Wolfgang Goethe Europeo	Educación Básica Alternativa	Avenida Pedregal Mz A-29 Lote 13	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Ciencias	Secundaria	Avenida Condesuyos S/N Mz D Lote 02	Arequipa / Caylloma / Majes	198	9
Ceba - Ciencias	Educación Básica Alternativa	Avenida Condesuyos S/N Mz D Lote 02	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Cytex	Cetpro	Calle Yanahuara Mz I Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	107	4
Padre San Ignacio De Loyola	Inicial - Jardín	Libertad Mz D Lote 10	Arequipa / Caylloma / Majes	7	1
Niño De La Paz	Inicial - Jardín	Calle 70 Mz U Lote 04	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Niño De La Paz	Primaria	Calle 70 Mz U Lote 04	Arequipa / Caylloma / Majes	66	4
Niño De La Paz	Secundaria	Calle 70 Mz U Lote 04	Arequipa / Caylloma / Majes	59	7
San Carlos	Inicial - Jardín	Avenida Paucarpata S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	91	6
San Carlos	Primaria	Avenida Paucarpata S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	160	9
Divina Infancia	Inicial - Jardín	Avenida Carlos Sutton Mz A-18 Lote 4	Arequipa / Caylloma / Majes	59	2
Divina Infancia	Primaria	Calle Mz J Lote 17	Arequipa / Caylloma / Majes	80	5
Ciencias Aplicadas	Inicial - Jardín	Avenida El Pedregal S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	60	4
Jhon Kennedy School	Primaria	Calle 23 Mz A Lote 19	Arequipa / Caylloma / Majes	10	4
Divina Misericordia	Inicial - Jardín	Mz N3 Lote 12	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Coronel Leoncio Prado	Inicial - Jardín	Calle Municipal S/N Mz I Lote 9	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Coronel Leoncio Prado	Primaria	Calle Municipal S/N Mz I Lote 9	Arequipa / Caylloma / Majes	41	5
Divina Misericordia	Primaria	Mz N3 Lote 12	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Cimas	Primaria	Autopista Panamericana Sur	Arequipa / Caylloma / Majes	13	3
Cimas	Secundaria	Autopista Panamericana Sur	Arequipa / Caylloma / Majes	18	6
José A. Quiñones Gonzales	Primaria	Calle Sabandia S/N Mz F Lote 14	Arequipa / Caylloma / Majes	50	7



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
Padre San Ignacio De Loyola	Primaria	Libertad Mz D Lote 10	Arequipa / Caylloma / Majes	7	1
Majeñito Internacional	Inicial - Jardín	Parcela 138	Arequipa / Caylloma / Majes	5	1
Majeñito Internacional	Primaria	Parcela 138	Arequipa / Caylloma / Majes	22	1
Santa María De La Colina	Primaria	Mz S Lote 08	Arequipa / Caylloma / Majes	4	1
Jhon Kennedy School	Inicial - Jardín	Calle 23 Mz A Lote 19	Arequipa / Caylloma / Majes	5	1
Gregory Mendel	Primaria	Calle Yanahuara Mz S Lote 06	Arequipa / Caylloma / Majes	85	6
Nuestra Señora De Las Mercedes	Secundaria	Calle Castilla Mz LI Lote 10	Arequipa / Caylloma / Majes	63	3
De Administración Y Promotoria Empresarial - Inape	Educación Superior Tecnológica - Iest	Calle Sabandia Mz A-23 Lote 19	Arequipa / Caylloma / Majes	133	3
Nuestra Señora De Las Mercedes	Primaria	Calle Castilla Mz LI Lote 10	Arequipa / Caylloma / Majes	36	3
Alas Peruanas Majes	Inicial - Jardín	Calle Municipal Mz I Lote 09	Arequipa / Caylloma / Majes		
Alas Peruanas Majes	Primaria	Calle Municipal Mz I Lote 09	Arequipa / Caylloma / Majes		
Alas Peruanas Majes	Secundaria	Calle Municipal Mz I Lote 09	Arequipa / Caylloma / Majes		
San Carlos	Secundaria	Avenida Paucarpata S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	29	10
Coronel Leoncio Prado	Secundaria	Calle Municipal S/N Mz I Lote 9	Arequipa / Caylloma / Majes	45	3
Gregory Mendel	Secundaria	Calle Yanahuara Mz S Lote 06	Arequipa / Caylloma / Majes	82	5
Corazón De Majes	Cetpro	Calle Paucarpata S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	15	2
María De Los Ángeles	Inicial - Jardín	El Pedregal Mz S Lote 5	Arequipa / Caylloma / Majes	49	4
Majeñito Internacional	Secundaria	Parcela 138	Arequipa / Caylloma / Majes	20	1
Futuro Del Sur-El Carmen	Educación Superior Tecnológica - Iest	Calle Tiabaya Mz K Lote 07	Arequipa / Caylloma / Majes	108	8
La Inmaculada De La Colina	Inicial - Jardín	Calle 1 Mz A Lote 16-17	Arequipa / Caylloma / Majes	29	3



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
De Ciencias Albert Einstein	Primaria	Mz J8 Lote 12 Zona Pedregal Sur	Arequipa / Caylloma / Majes		
De Ciencias Albert Einstein	Secundaria	Mz J8 Lote 12 Zona Pedregal Sur	Arequipa / Caylloma / Majes		
Aviacon Majes	Cetpro	Mz A Lote 25	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Gregory Mendel	Inicial - Jardín	Avenida Cayma S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	15	1
Ángeles En El Paraíso	Secundaria	Calle Paucarpata Mz Z-02 Lote 05	Arequipa / Caylloma / Majes	23	2
Alas Doradas	Inicial - Jardín	Ciudad Majes Sector 4 Modulo A Mz A-3 Lote 22	Arequipa / Caylloma / Majes	9	2
Ciudad Majes Modulo A - 3	Inicial - Jardín	Santa Maria De La Colina	Arequipa / Caylloma / Majes	29	1
Ciudad Majes Modulo A - 3	Primaria	Modulo A-3	Arequipa / Caylloma / Majes	77	3
Ciudad Majes Modulo B - 2	Inicial - Jardín	Modulo B-2	Arequipa / Caylloma / Majes	32	3
Ciudad Majes Modulo B - 2	Primaria	Modulo B-2	Arequipa / Caylloma / Majes	90	3
40698	Inicial - Jardín	Carretera Pedregal Km 920	Arequipa / Caylloma / Majes	28	1
40698	Secundaria	Pedregal Sur Mz C-4 Lote 1	Arequipa / Caylloma / Majes	0	0
Cimas	Inicial - Jardín	Autopista Panamericana Sur	Arequipa / Caylloma / Majes	2	1
Cetpro Macon Perú	Cetpro	Avenida Municipal Piso 2 Mz Lote Lote 06	Arequipa / Caylloma / Majes	100	1
La Inmaculada De La Colina	Primaria	Calle 1 Mz A Lote 16-17	Arequipa / Caylloma / Majes	42	5
Nueva Generación	Cetpro	Avenida El Pedregal 27 Mz A Lote 16	Arequipa / Caylloma / Majes	131	17
Cetpro Idesi Majes	Cetpro	Mz J Lote 03-05	Arequipa / Caylloma / Majes	15	1
SAN JOSE DE NAZARET	Inicial - Jardín	MODULO A SECTOR 3	Arequipa / Caylloma / Majes	8	1
Mundo Magico	Inicial - Jardín	Calle Yanahuara Mz S Lote 07	Arequipa / Caylloma / Majes	49	3
De Ciencias Albert Einstein	Inicial - Jardín	Mz J8 Lote 12 Zona Pedregal Sur	Arequipa / Caylloma / Majes	2	1
Maria De Los Angeles	Primaria	Mz B Lote 1 Sector Norte Seccion A	Arequipa / Caylloma / Majes	12	2



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
Niños Triunfadores	Inicial No Escolarizado	E 4	Arequipa / Caylloma / Majes	11	0
Villa Esperanza	Inicial No Escolarizado	E 5	Arequipa / Caylloma / Majes	8	0
Mi Caminito	Inicial No Escolarizado	D 1	Arequipa / Caylloma / Majes	20	0
Carrusel	Inicial No Escolarizado	Zona D	Arequipa / Caylloma / Majes	7	0
Niño Jesus	Inicial No Escolarizado	D 4	Arequipa / Caylloma / Majes	16	0
Divino Niño	Inicial No Escolarizado	Pedregal S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	19	0
Las Malvinas	Inicial No Escolarizado	Asociacion Las Malvinas S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	17	0
Caritas Felices	Inicial No Escolarizado	Juan Velasco Alvarado Zona G	Arequipa / Caylloma / Majes	30	0
El Agro	Inicial No Escolarizado	Asociacion El Agro S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	21	0
Niños Alegres	Inicial No Escolarizado	Ciudad De Majes Sector 4	Arequipa / Caylloma / Majes	13	0
Mi Lindo Hogar	Inicial No Escolarizado	Asentamiento D - 5	Arequipa / Caylloma / Majes	17	0
Los Dinamicos	Inicial No Escolarizado	Ciudad De Majes S/N	Arequipa / Caylloma / Majes	22	0

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR

Tabla 3.189: Centros educativos en el distrito de Vítor

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
40095	Primaria	San Luis	Arequipa / Arequipa / Vítor	30	3
40115 Aurora Casas Castro	Primaria	Pie De La Cuesta	Arequipa / Arequipa / Vítor	17	2
40116	Primaria	Calle Principal S/N	Arequipa / Arequipa / Vítor	22	1
Víctor Raúl Haya De La Torre	Secundaria	Carretera Panamericana Sur Km .57	Arequipa / Arequipa / Vítor	263	18
40094	Primaria	Tacar	Arequipa / Arequipa / Vítor	10	1
40117	Primaria	Sotillo Mz E Lote 7	Arequipa / Arequipa / Vítor	10	1
Corazón De María	Inicial - Jardín	Pueblo Viejo	Arequipa / Arequipa / Vítor	45	2



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
40285	Primaria	Pueblo Viejo	Arequipa / Arequipa / Vitor	204	15
Barrio Nuevo	Inicial - Jardín	Calle 28 De Julio S/N	Arequipa / Arequipa / Vitor	13	1
Jesús Benavides Moscoso	Inicial - Jardín	Mz G Lote 03 Sector B	Arequipa / Arequipa / Vitor	22	2
Jesús Benavides Moscoso	Primaria	Mz G Lote 03 Sector B	Arequipa / Arequipa / Vitor	61	7
Corazón De Jesús	Inicial No Escolarizado	Pie De La Cuesta	Arequipa / Arequipa / Vitor	15	0
Angelitos Vítoreños	Inicial No Escolarizado	Asoc. De Las Pameras	Arequipa / Arequipa / Vitor	8	0
Las Estrellitas	Inicial No Escolarizado	San Luis S/N	Arequipa / Arequipa / Vitor	9	0
Divino Niño Jesús	Inicial No Escolarizado	Barrio Nuevo S/N	Arequipa / Arequipa / Vitor	0	0
Jesús Benavides Moscoso	Secundaria	Mz G Lote 03 Sector B	Arequipa / Arequipa / Vitor		

Fuente: Ministerio de Educación

Elaboración: Pacific PIR

Tabla 3.190: Centros educativos en el distrito de Santa Rita de Siguas

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
40073	Primaria	Calle Víctor A Perochena S/N	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	593	24
Santa Rita De Siguas	Inicial - Jardín	Calle Antonio Raymondi 341	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	70	4
Santa Rita De Siguas	Secundaria	Calle Ciro Alegria S/N	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	399	17
El Mundo De Los Niños	Primaria	Calle 22 De Mayo S/N	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	98	6
Santa Rita De Casia	Inicial - Cuna- Jardín	Jiron Tupac Amaru 403	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	54	2
El Mundo De Los Niños	Inicial - Jardín	Calle 22 De Mayo S/N	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	50	2
Luis Cuadros	Primaria	Avenida Los Fundadores 825	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	20	3
Luis Cuadros	Secundaria	Avenida Los Fundadores 825	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	0	0
24 De Junio	Inicial - Jardín	Santa Rita De Siguas	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	34	1
Luis Cuadros	Inicial - Jardín	Avenida Los Fundadores 825	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Siguas	5	1





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Nombre	Nivel	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito	N° Alumnos	N° Docentes
Nueva Juventud	Primaria	Nueva Juventud	Arequipa / Arequipa / Santa Rita de Sigwas		

Fuente: ESCALE, 2012

Elaboración: Pacific PIR

### 3.7.6.7 Servicios

#### Abastecimiento de agua

##### Distrito de Vítor

En relación a los servicios básicos en el Distrito de Vítor, 679 viviendas (89.1%) de un total de 762 viviendas, se abastecen de agua potable proveniente de fuentes naturales como ríos, acequias o manantiales. En menor proporción las viviendas se abastecen de agua potable proveniente de redes públicas dentro y fuera de la casa, pozos, entre otras.

Tabla 3.191: Abastecimiento de Agua en el distrito de Vítor

Total Viviendas	Tipo de abastecimiento de agua						
	Río, acequia, manantial o similar	Pozo	Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	Red pública fuera de la vivienda (agua potable)	Pilón de Uso Público	Vecino	Otro
762	679	40	21	4	3	13	2

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

##### Distrito de Majes

En relación a los servicios básicos en el Distrito de Majes, 7 290 viviendas (70%) de un total de 10 403 viviendas, se abastecen de agua potable proveniente de fuentes naturales como ríos, acequias o manantiales. Un total de 1 884 viviendas obtienen agua potable de redes públicas dentro de las viviendas (17.7%) y un pequeño porcentaje de viviendas obtienen el servicio proveniente de redes públicas fuera de las viviendas, pozos y camiones cisterna.

Tabla 3.192: Abastecimiento de Agua en el distrito de Majes

Total Viviendas	Tipo de abastecimiento de agua							
	Río, acequia, manantial o similar	Pozo	Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	Red pública fuera de la vivienda (agua potable)	Camión Cisterna u otro similar	Pilón de Uso Público	Vecino	Otro
10403	7 290	160	1 844	314	145	227	100	4

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Distrito de Quilca

En la tabla, se observa el Abastecimiento de agua en el distrito de Quilca

**Tabla 3.193: Abastecimiento de Agua en el distrito de Quilca**

Total Viviendas	Tipo de abastecimiento de agua						
	Río, acequia, manantial o similar	Pozo	Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	Camión Cisterna u otro similar	Pilón de Uso Público	Vecino	Otro
283	21	110	3	145	2	1	4

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

En relación a los servicios básicos en el Distrito de Quilca, 145 viviendas (51,2%) de un total de 283 viviendas, se abastecen de agua potable proveniente de camiones cisternas. Mientras que 110 viviendas (38,9%) obtienen agua potable proveniente de pozos, en menor proporción tenemos viviendas que obtienen el servicio proveniente de ríos, pilón de uso público y otras fuentes.

### Distrito de Santa Rita de Siguan

En la tabla, se observa el Abastecimiento de agua en el distrito de Santa Rita de Siguan.

**Tabla 3.194: Abastecimiento de Agua en el distrito de Santa Rita de Siguan**

Total Viviendas	Tipo de abastecimiento de agua							
	Río, acequia, manantial o similar	Pozo	Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	Red pública fuera de la vivienda (agua potable)	Camión Cisterna u otro similar	Pilón de Uso Público	Vecino	Otro
1 095	137	66	226	460	3	193	6	4

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

En relación a los servicios básicos en el Distrito de Santa Rita de Siguan, 460 viviendas (42%) de un total de 1 095 viviendas, se abastecen de agua potable proveniente de redes públicas fuera de las viviendas. Por el contrario, un total de 226 viviendas (20,6%) obtienen agua potable redes públicas dentro de las viviendas, en menor porcentaje las viviendas obtienen el servicio proveniente de pozo ríos, y otras fuentes.

### Servicios higiénicos en la vivienda

#### Distrito de Vitor

Respecto al sistema de desagüe, 567 viviendas (74,4%) utilizan los pozos ciegos o negros y letrinas como sistema de desagüe, mientras que 107 viviendas (14%) no



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

cuentan con sistema de desagüe. En menor proporción encontramos pozos sépticos, ríos y redes públicas como sistemas de desagüe.

Tabla 3.195: Servicios Higiénicos en el distrito de Vitor

Total viviendas	No tiene	Servicio Higiénico conectado a:			
		Red pública de desagüe (dentro de la vivienda)	Pozo séptico	Pozo ciego o negro / letrina	Río, acequia o canal
762	107	4	80	567	4

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

Distrito de Majes

Respecto al sistema de desagüe, 6 224 viviendas (59,8%) utilizan los pozos ciegos o negros y letrinas como sistema de desagüe. En menor proporción encontramos redes públicas de desagüe dentro de las viviendas y pozos sépticos como sistemas de desagüe.

Tabla 3.196: Servicios Higiénicos en el distrito de Majes

Total viviendas	No tiene	Servicio Higiénico conectado a:				
		Red pública de desagüe (dentro de la vivienda)	Red pública de desagüe (fuera de la vivienda pero dentro de la edificación)	Pozo séptico	Pozo ciego o negro / letrina	Río, acequia o canal
10 403	895	1 776	331	1 084	6 224	93

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

Distrito de Quilca

Los sistemas de desagüe predominante en las viviendas son los pozos ciegos o negros y letrinas, que se encuentran en 135 viviendas (47,7%), así también 107 viviendas (37,8%) no cuentan con un sistema de desagüe, en menor proporción encontramos otro tipo de sistemas como redes públicas dentro de las viviendas.

Tabla 3.197: Servicios Higiénicos en el distrito de Quilca

Total viviendas	No tiene	Servicio Higiénico conectado a:		
		Pozo séptico	Pozo ciego o negro / letrina	Red pública de desagüe (dentro de la vivienda)
283	107	7	135	34

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Distrito de Santa Rita de Sigúas

Respecto al sistema de desagüe 784 viviendas (71,6%) cuentan con pozos ciegos o negros y letrina como sistema de desagüe, mientras que 140 viviendas (12,8%) no cuentan con sistema de desagüe. En menor proporción encontramos redes públicas de desagüe dentro y fuera de las viviendas y pozos sépticos como sistemas de desagüe.

**Tabla 3.198: Servicios Higiénicos en el distrito de Santa Rita de Sigúas**

Total viviendas	No tiene	Servicio Higiénico conectado a:				
		Red pública de desagüe (dentro de la vivienda)	Red pública de desagüe (fuera de la vivienda pero dentro de la edificación)	Pozo séptico	Pozo ciego o negro / letrina	Río, acequia o canal
1 095	140	58	18	91	784	4

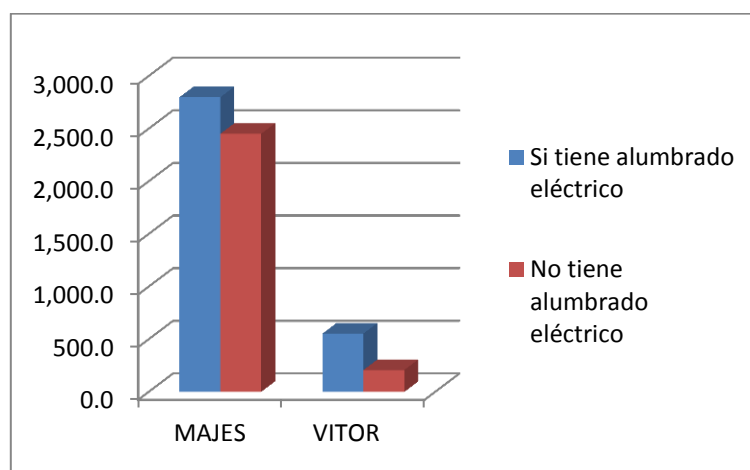
Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

**Servicio de electricidad**

En el distrito de Vítor, el 72,7% (554 viviendas) cuentan con servicio de electricidad, mientras que en el distrito de Majes, el 53% (2 798 viviendas) cuentan con el mismo servicio. En ambos distritos las viviendas que cuentan con alumbrado público son las que viven en zonas urbanas.

**Gráfico 3.118: Servicio de Electricidad**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR SAC



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.199: Servicio eléctrico en los distritos de Quilca y Santa Rita de Sigwas

Distrito	Servicio eléctrico				Total
	Si		No		
	N° viviendas	Porcentaje (%)	N° viviendas	Porcentaje (%)	
Quilca	164	58	119	42	283
Santa Rita de Sigwas	662	60,5	433	39,5	1 095

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

De la información observada en la tabla, en el distrito Santa Rita de Sigwas existe la mayor cantidad de viviendas que cuentan con servicio eléctrico (662 viviendas) que representa al 60.5% del total. Por otro lado, en Santa Isabel de Sigwas, el porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad asciende a 65.7% (329 viviendas).

### Vías de Acceso

#### Distrito de Vitor

Se ubica a 67 Km al Noroeste de la ciudad de Arequipa, en el Kilómetro 955 de la Carretera Panamericana Sur.

#### Distrito de Majes

El distrito de Majes, se halla a 100 Km de la ciudad de Arequipa, por la Panamericana Sur, con dirección N,O. Entre el Km. 900 - 915, que cruza a las secciones A y D y a la altura del Km. 914 se ingresa por una carretera asfaltada, denominada "eje" que luego continua por diferentes carreteras afirmadas para llegar a las secciones B,C y E de la pampa de Majes.

#### Distrito de Santa Rita de Sigwas

A la zona en estudio, se llega partiendo de la ciudad de Arequipa siguiendo la ruta de la variante de Uchumayo, pasando por la repartición del denominado Km 48, hasta el Kilómetro 939 (Desv. Santa Rita de Sigwas), y se ingresa 9,93 Km para llegar al distrito.

#### Distrito de Quilca

El único acceso a Quilca se ubica a la altura del 845 km de la Carretera Panamericana Sur, en el sector denominado El Cruce, en el que existe un desvío que conduce a través de una carretera afirmada que bordea el mar (que coincide con el trazo de la Carretera Costanera), hacia el A.H. La Caleta de Quilca y A.H. Pueblo de Quilca.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### 3.7.6.8 Aspectos económicos

#### **Población Económicamente Activa (PEA)**

##### Distrito de Vítor

Según censo de INEI en el Distrito de Quilca el 44,49% de la población mayor a 14 años pertenece a la PEA ocupada.

Del total de la PEA, el 50,17% es la PEA Ocupada y el 1,63% es la PEA No Ocupada.

**Tabla 3.200: Población Económicamente Activa (PEA).- distrito de Vítor**

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	1 198	50,17
PEA Desocupada	39	1,63
No PEA	1151	48,20

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

##### Distrito de Majes

Según censo de INEI en el Distrito de Quilca el 45,25% de la población mayor a 14 años pertenece a la PEA ocupada.

Del total de la PEA, el 52,42% es la PEA Ocupada y el 1,11% es la PEA No Ocupada.

**Tabla 3.201: Población Económicamente Activa (PEA).- distrito de Majes**

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	17 850	52,42
PEA Desocupada	379	1,11
No PEA	15 822	46,47

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR

##### Distrito de Santa Rita de Sigwas

Según censo de INEI en el Distrito de Quilca el 46,86% de la población mayor a 14 años pertenece a la PEA ocupada. Del total de la PEA, el 54,15% es la PEA Ocupada y el 1,17% es la PEA No Ocupada.

**Tabla 3.202: Población Económicamente Activa (PEA).-distrito de Santa Rita de Sigwas**

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	2 088	54,15





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Categorías	Casos	%
PEA Desocupada	45	1,17
No PEA	1 723	44,68

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007 Elaboración: Pacific PIR S.A.C

### Distrito de Quilca

Según censo de INEI realizado en el año 2007, en el distrito de Quilca el 46.40% de la población mayor a 14 años pertenece a la PEA ocupada.

Del total de la PEA, el 52,31% es la PEA Ocupada, el 4,34% es la PEA Desocupada y el 43,36% no es PEA.

**Tabla 3.203: Población Económicamente Activa (PEA).- distrito de Quilca**

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	374	52,31
PEA Desocupada	31	4,34
No PEA	310	43,36

Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

### Actividades Económicas

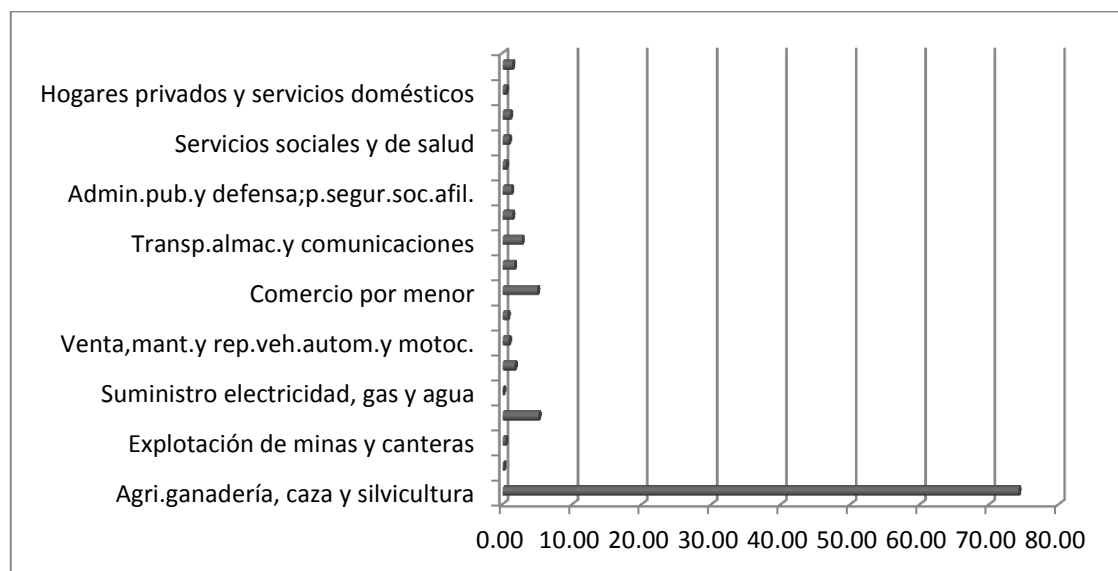
#### Distrito de Vítor

El distrito de Vítor cuenta con una gran potencialidad en la agricultura (74,21% de la PEA Ocupada) con un clima exquisito para múltiples sembríos.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Gráfico 3.119: Actividades Económicas en el distrito de Vitor



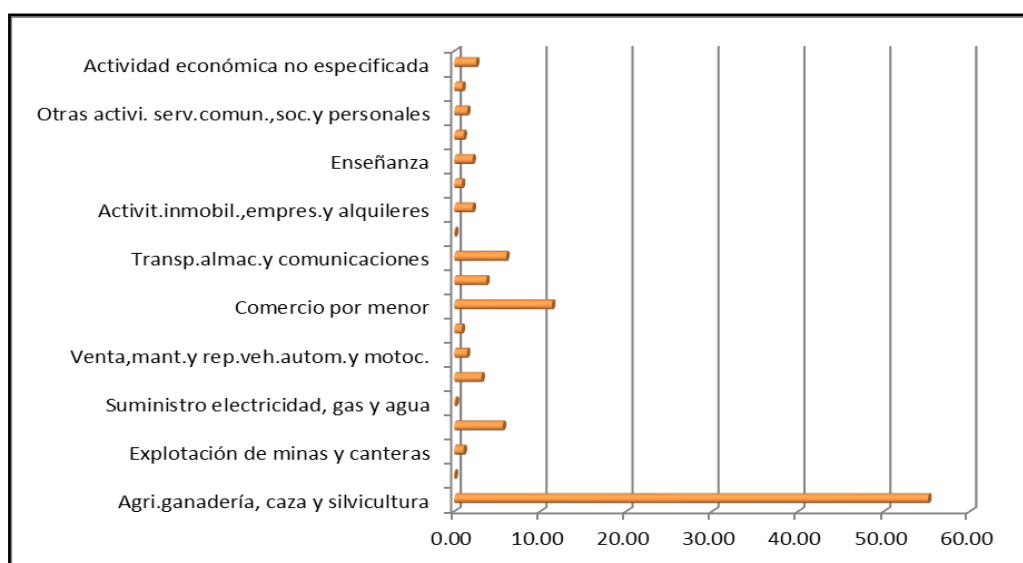
Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

### Distrito de Majes

La principal actividad económica en el Distrito de Majes es la ganadería y la agricultura (55,15% de la PEA Ocupada), la que es motivo de orgullo para su población por que se ha convertido en la primera cuenca lechera del Perú y primer productor agroindustrial y agroexportador del sur del país.

Gráfico 3.120: Actividades Económicas en el distrito de Majes



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Distrito de Quilca

El distrito de Quilca se encuentra en un estado de conservación regular debido a que su economía es pobre y no cuenta con muchos recursos, siendo su actividad principal la pesca artesanal (41,44% de la PEA Ocupada).

**Gráfico 3.121: Actividades Económicas en el distrito de Quilca**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

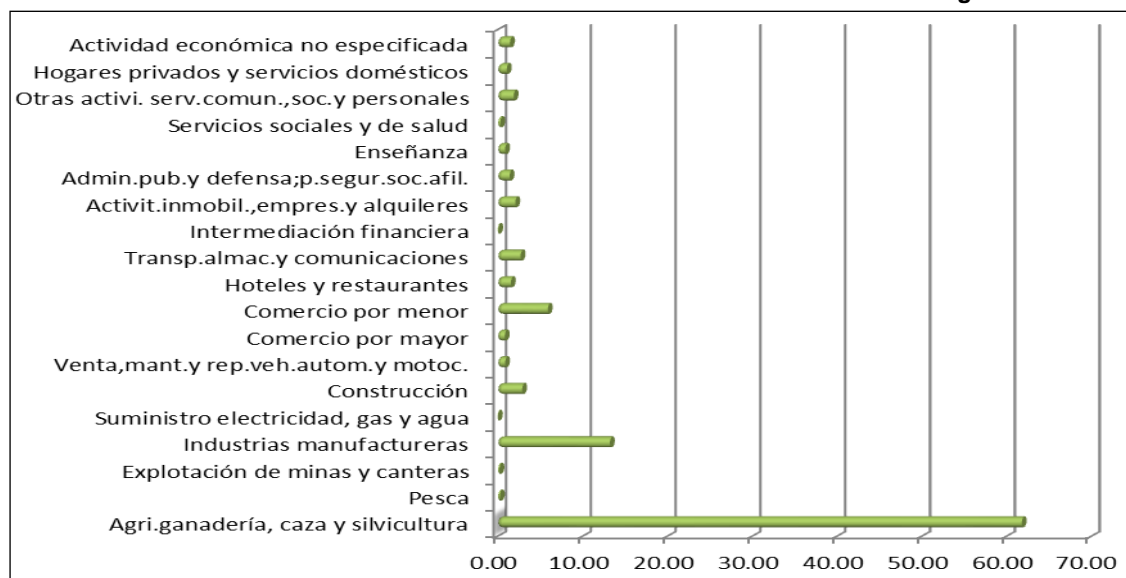
### Distrito de Santa Rita de Sigüas

La principal actividad económica registrada en el distrito de Santa Rita de Sigüas es la ganadería seguido de la agricultura (61,83% de la PEA Ocupada). Santa Rita de Sigüas es un distrito netamente lechero, porque cuenta con una población considerable de ganado vacuno. Generalmente las razas de ganado más difundidas son: la Criollas y Holstein. Los cultivos que predominan son: alfalfa, maíz, papa, frutales, tunas (cochinilla) y marigold.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**Gráfico 3.122: Actividades Económicas en el distrito de Santa Rita de Sigwas**



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007

Elaboración: Pacific PIRS.A.C

### Índice de Desarrollo Humano (IDH)

En el Área de Influencia Indirecta del Proyecto de Irrigación Majes-Siguas, no existe diferencia significativa entre los valores de IDH de los distritos Vítor y Majes, éste último tiene un ligero mejor ranking que los anteriores en relación al ingreso familiar per cápita y mejores índices en el logro educativo y alfabetismo, El cuadro siguiente muestra los valores de IDH para los Distritos ubicados en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

**Tabla 3.204: Índice de Desarrollo Humano (IDH)**

Distrito	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	Habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	%	ranking	%	ranking	N.S. mes	ranking
Vítor	2 693	1188	0,6149	338	73,40	385	92,08	595	86,63	833	90,26	547	314,5	297
Majes	39445	128	0,6205	302	71,89	820	95,57	297	88,54	588	93,23	236	340,1	230
Quilca	806	1696	0,6392	182	74,73	231	94,58	383	88,82	549	92,66	302	370,1	164
Santa Rita de Sigwas	4456	894	0,6127	362	73,18	412	93,41	488	86,40	858	91,08	472	291,9	353

Fuente: Base de Datos Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. INEI

Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

### 3.7.6.9 Organización local

A continuación se muestra, en tablas, las principales autoridades de los distritos ubicados en el área de influencia directa:

#### Distrito de Vítor

##### ➤ Autoridades

- Dirección General de Gobierno Interior  
Gobernador: Anselmo Condo Chuquitaype

Tabla 3.205: Organización Local del Distrito de Vítor

Alcalde	Regidores	RUC	Ubicación	Forma de Contacto
Cristhian Mario Cuadros Treviño	Fredy Manuel Araujo Rendon Sergio Emilio Pinto Corrales Ruth Nancy Umasi Quispe Dania Fiorella Miauri ChoraSabino Julio Moscoso Del Carpio	20220889042	Plaza Principal Nro. S/n Valle de Vítor (Panamericana Sur)	Teléfono: 959610396 Página Web: <a href="http://www.muniVitor.gob.pe">http://www.muniVitor.gob.pe</a>

- Comisaría  
Comisario Víctor Sotillo  
Ubicación: Panamericana Sur Km. 949
- Centro Religioso  
Presbítero: Pascual Corahua Torres.

##### ➤ Comedores Populares

Comedor	Ubicación
Programa del Vaso de Leche de la Municipalidad Distrital de Vítor	Plaza principal de Vítor S/N

##### ➤ Asociaciones Agropecuarias

Junta	Presidente	RUC	Ubicación
Junta de Usuarios Valle de Vítor	Mario Vicente Quiroz Díaz	20187216941	Carretera Panamericana Sur Nro. 72 Cas. Valle de Vítor (Barrio Nuevo)
Asociación De Productores Agropecuarios Industriales De Vítor Arequipa (Apaivit)	Zenteno Arteaga Elmer Walther Gregorio	20498579851	Av. Alfonso Ugarte Nro. 512 Urb. La Libertad

#### Distrito de Majes

Las principales autoridades en el distrito de Majes se muestran a continuación:



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Tabla 3.206: Organización Local de Majes

Institución	Nombre de autoridades	Dirección	Teléfono
Municipalidad Distrital de Majes	<b>Alcalde</b> Sr. Elard Adrián Hurtado Retamozo <b>Regidores</b> Prof. Juan Carlos Bustamante Montoya Tec. Enso Dilman Centy Salas Sra. Roxana Manuela Escapa Figueroa Sr. Sacarías Oscar Cardenas Moran Ing. Juan Francisco Paredes Hernani Sr. Jaime Félix Begazo Valencia Lic. Margarita Gabriela Villavicencio Ayala	Calle Municipal 210	054-586784
Gobernación	Cecilio Layme		
Comisaría El Pedregal		Calle Parque Los Colonizadores S/N	054-586196
Parroquia Católica Nuestra Señora de Chapi, Estrella de la Evangelización	Goyo Hurtado Palomino	Calle Majes 3 E-H - Plaza El Colono. El Pedregal	
Iglesia Adventista del Séptimo Día		Ciudad Majes M-A Sec. 4 en Cruce Majes	
Iglesia Evangélica del Pedregal			
Junta de Usuarios de la Pampa de Majes		Lt. E Int. 7 Centro Poblado El Pedregal (Irrigación Majes)	054-586074
Asociación de Agricultores y Ganaderos Los Pinos de Majes		Parcela #48; 3er Ramal Frente Vaso Regulador De La E6	

Fuente: Municipalidad de Majes

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

➤ **Comedores Populares**

Tabla 3.207: Listado de Comedores/Comité en Majes

Comedor /Comité	Presidente	Ubicación
Pedregal Centro	Norma Tito Quispe	Av. 3 De Octubre Mz G Lote 7
Pedregal Norte	Eulalia Sivincha Vargas	Mz C Lote 4 Pedregal Norte
La Colina	Erika Colque Quispe	Mz. R, Lote 2
Ciudad Majes-Modulo B	Linda Karen Medina Rosas	Mz. I -1 Lote 8
San Juan El Alto	Rosalía Julia Capacoila Yucra	Mz R Lote 16 San Juan
El Pionero	Evelin Gaona Ancco	El Pionero Mz.F Lt. 04
Ampliación Pedregal	Josefa Luz Suico Huayllazo	Pedregal Mz. A8 Lt. 09
Virgen De Chapi - Pedregal Sur	Dora Chujutalli Amaringo	Pedregal Sur Mz C Lote 4
Ciudad Majes - Modulo A	Ángela Mariel Zambrano Paz	C.M. S.3 Mz.K-2 Lote 07a-3
Asentamiento B-1	Hermelinda Aquise Pacompia De Ponce	Parcela N° 57
Asentamiento B-3	Irene Yauri Carpio	Asentamiento De La B-3
Asentamiento C-1	Rosa Mamani Mamani	C-1 Manzana K Lote 5





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Comedor /Comité	Presidente	Ubicación
Asentamiento C-2	Gladys Lupaca Pilcomamani	Asentamiento De La C-2
Asentamiento C-3	Florencia Gallegos Farfan	Colegio De La C-3
Asentamiento D-4	Norma Ordoñez Arce	D-4 Parcela 30
Asentamiento D-5	Guillermina Llocle Cutipa	Parcela 20 De 1er. Ramal
Asentamiento E-2	Eulalia Perca Ramos	Centro Poblado E-2
Asentamiento E-3	Luisa Huamani Orque	Parcela 1
Asentamiento E-5	Alicia Gordillo Barrios	Parcela 35
Modulo G	Benita Ccama Idme	ModuloG Mz G8 Lote 17
La Quebradita	Doris Charcahuana Huamani	Mz, F Lote 11 La Quebradita
Santa Rosa - Bloque 5	Gregoria Ticona Apaza	Bloque 5
"Las Gardenias"	Roxana Portilla Bautista	Asoc. Las Gardenias Ciudad Perdida
"El Eden"	Claudia Bautista Bautista	Modulo A Sect.4 Ciudad Majes
"Ebenecer"	Gustavo Alatrasta	Pedregal Sur 1ra. Etapa
"La Abuelita"	Vilma Sarayasi Aquima	Sector 3 Mud. B C. Majes
"Villa Hermosa"	Roxana Portilla Bautista	Asoc. Las Gardenias"
"Miguel Grau"	Rosa Huamani Anco	El Pedregal El Agro
"Virgen María"	Guillermina Cabana Uriola	El Pionero Centro Poblado
"Las Palmeras"	Ysabel Quispe	Sector 2 M A Ciudad Majes
Los Martincitos"	Mariluna Quispe Cuadros	Ampliacion El Pedregal
"Corazon De María	Doris Laquise Machaca	Centro Poblado E-2
"Virgen De Chapi"	Nely Quispe Maque	Asoc. Nueva Areq. Ciudad Perdida
"María Elena Moyano"	Juana Lazaro De Sullayme	Centro Poblado B-3
"Mas Que Vencedores"	Mariflor Zuñiga Mejia	Centro Pobl. San Juan El Alto
"Santa Rosa De Lima"	Lucy R. Zarate Maguiña	Pedregal Sur 2da. Etapa
"Esperanza Es Majes"	Pres. Guillermo Berna Sumi	Calle Caraveli Mz. X Lt. 11
"La Candelaria"	Sandra Yampi Atahualpa	Centro Poblado D - 4
"Sant. Virgen De Guadalupe	Gadys Cordova Jimenez	Sector 3 Md. A Ciudad Majes
"Virgen De La Candelaria"	Paulina Nina Caceres	Ampliacion El Pedregal
"Nueva Esperanza"	Bethy Apaza Canasa	Modulo "G" Ciudad Majes
"Santa Rosa De Lima"	Benardina Jacobo Jacobo	Asoc. Nueva Florida C. Perdida
"La Majeñita"	Prudencia Salazar Rimache	Centro Poblado C-2
"Bello Horizonte"	Rosa Wuayhua	Centro Poblado B-2
"Santa Rosa De Lima"	Veronica Velasquez De Gallegos	Centro Poblado C-3
"San Francisco De Asis"	Herli F. Mamani M.	Instituto Educativo 40656 E - 2
"Virgen De La Asunta"	Ysabel Carhuas Flores	Mina Huacan
"Pedro Pauleth Mostajo"	Olga Yauli Huamani	Inst. Edu. 40284 San Juan El Alto
"Los Guirasoles El Rico Sabor"	Lucia Mamani Perez	Sector M. "B" Mz. D - Lt. 18 Ciudad Majes
"Las Gardenias B"	Ada Mamani Huayta	Ciudad Perdida - Pionero
"Juan Velasco Alvarado"	Modesto Vilcapaza Cahua	Inst. Edu. 40594 Pionero

Fuente: Municipalidad de Majes

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

### Distrito de Quilca

Dentro del distrito de Quilca, se han identificado a las autoridades, comedores populares



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

y asociaciones agropecuarias, en la zona mencionado a continuación:

➤ **Autoridades**

- Dirección General de Gobierno Interior  
Gobernador: Juan Edilberto Pastor Campos
- Comisaria  
Comisario: Mauro Alarcón Delgado  
Ubicación: Cll. Comerico # SN
- Centro Religioso  
Capilla del Distrito de Vitor  
Ubicación: Plaza de Armas S/N
- Consejo Municipal

Tabla 3.208: Organización Local del Distrito de Quilca

Alcalde	Consejo Municipal	Ubicación	Forma de Contacto
Henry Raúl Cáceres Bedoya	<p><b>Tnte Alcalde:</b> Julia Mendoza Pinto</p> <p><b>Regidora:</b> Naldy Ruth Huarcaya del Carpio</p> <p><b>Regidora:</b> Milagros Idevyi Torres Díaz</p> <p><b>Regidor:</b> Juan Condori Condori</p> <p><b>Regidor:</b> José Daniel Cáceres Juárez</p>	Plaza de Armas N°100 Quilca	<p>Teléfono: 054 775632 / 958025195 / #758195</p> <p>Página Web: <a href="http://www.muniquilca.gob.pe">www.muniquilca.gob.pe</a></p> <p><a href="mailto:henrycb.caceres@gmail.com">henrycb.caceres@gmail.com</a></p>

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

**Distrito de Santa Rita de Sigwas**

➤ **Autoridades**

- Dirección General de Gobierno Interior  
Gobernador: Cirilo Casimiro Torres Huamaní.
- Comisaria  
C. de santa Rita de Sigwas  
Ubicación: Av. Augusto Gilardi N° 400
- Consejo Municipal

Tabla 3.209: Autoridades del Consejo Municipal del Distrito de Santa Rita de Sigwas

Alcalde	Consejo Municipal (Regidores)	Ubicación	RUC	Forma de Contacto
Minaya	Roxana Ramírez Santos	Plaza Principal-	20162338545	Teléfonos:



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Alcalde	Consejo Municipal (Regidores)	Ubicación	RUC	Forma de Contacto
ContrerasRufo Demetrio (Movimiento Alianza Por Arequipa)	Hugo Germán Berrios Mamani Yda Soledad Parque Huaracallo José Luis Uscca Aguilar (Movimiento Alianza por Arequipa) Gloria Isabel Raa de Jiménez (Movimiento Arequipa Renace).	Av. Augusto Gilard N° 326 Santa Rita de Sigúas - Arequipa		558026 / 558121 / 959958721

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

➤ **Comedores Populares**

Se identificaron 02 comedores populares en el distrito de Santa Rita de Sigúas.

Tabla 3.210: Comedores Populares en el Distrito de Santa Rita de Sigúas

Comedor	Ubicación
Comedor Popular Virgen de las Mercedes	Av. Augusto Gilardi S/N
Comedor Popular Mamita Santa Rita de Casia	Calle Túpac Amaru S/N

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

➤ **Asociaciones Agropecuarias**

Se identificó una Junta de usuarios dentro del distrito de Santa Rita de Sigúas.

Tabla 3.211: Junta de Usuarios del Distrito de Santa Rita de Sigúas

Junta	Presidente / Representante	RUC	Ubicación	Forma de Contacto
Junta de Usuarios Santa Rita de Sigúas	José Enrique Málaga Málaga	20162664850	Ca. Augusto Gilardi 408 - B - Santa Rita de Sigúas, Arequipa	Teléfono: (054) 558004 / 221328 Mail: jsta_rita@yahoo.es

Fuente: Trabajo en campo, 2013

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

**3.7.6.10 Fiestas tradicionales**

En el siguiente cuadro se listan las fiestas patronales más representativas de los Distritos de Vítor, Majes, Quilca y Santa Rita de Sigúas.

Tabla 3.212: Fiestas Tradicionales

Distrito	Nombre de festividad	Fecha	Lugar
Vítor	Virgen de Chapi	28/05	Pueblo nuevo
	Aniversario	02/01	Pueblo nuevo
Majes	Virgen de Chapi	--	--
	Santiago Apóstol	--	--
Quilca	Virgen de la candelaria	02/02	La Caleta



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

Distrito	Nombre de festividad	Fecha	Lugar
	San pedro	29/06	
	Señor de los milagros	24/10	
	San isidro	16/06	
Santa Rita de Siguas	Patrona Santa Rita de Casia	22/05	Santa Rita de Siguas
	Aniversario Santa Rita	30/12	Santa Rita de Siguas

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

### 3.7.7 Percepcion de la poblacion

En el mes de Abril del 2013, se realizó el trabajo de campo donde se realizaron entrevistas semi estructuradas a autoridades y líderes locales, así como a representantes de las instituciones (centros de salud, centros educativos y principales grupos de interés). En el *Anexo 3H*, se pueden visualizar las entrevistas.

Se entrevistó autoridades del área de influencia, quienes opinaron que el desarrollo del proyecto era positivo y beneficioso, ya que es un proyecto de interés nacional y regional, el cual deberá tener mejoras en relación a la primera fase del proyecto. El encargado de desarrollar, plantear y supervisar esas mejoras es la Autoridad Autónoma de Majes (AUTODEMA), ya que ellos son los propietarios de los terrenos superficiales donde se realizará la construcción y operación.

Además acotaron que el Proyecto Majes-Siguas. Etapa II, Fase 2 es para grandes producciones, las cuales se debería de mantenerse así, ya que así se podría exportar a diferentes países y generar ganancias monetarias.

Por otro lado también se pudo percibir que la preocupación de los pobladores por la implementación del Proyecto Majes-Siguas. Etapa II, Fase 2, ya que temen que les generen los mismos problemas que ocurrieron con la Etapa I del proyecto.

A continuación, se presentará las principales percepciones de cada distrito conocérselas cuales se obtuvieron durante el trabajo realizado en campo.

- Las obras de captación construidas por los mismos usuarios (en su totalidad rústicas) y parte de los terrenos de los pobladores se han visto afectados por el arrastre de sedimentos, especialmente en épocas de avenida, producto del sistema de operación de la bocatoma Pitay. Ante ello, existe la preocupación que la bocatoma que se construirá en esta segunda etapa, tenga el mismo funcionamiento que la de la Etapa I de Majes e incremente el arrastre de los sedimentos.
- Toda vez que se proceda al cierre parcial de la compuerta de la bocatoma, en el Proyecto de Majes Siguas. Etapa II, Fase 2, se acumularán materiales de arrastre, llámese sólidos sedimentables propios de la erosión de la cuenca o cuerpos



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

extraños como maleza, formándose asimismo los lodos. Existe la inquietud por parte de la población de saber como se controlará esto en la infraestructura nueva que conlleva esta segunda etapa.

- Existe la preocupación que el proyecto Majes –Siguas. Etapa II, Fase 2, cause deslizamientos en las Pampas de Siguas, ya que tienen como precedente lo que pasó en la Etapa I del Proyecto (Pampas de Majes).
- Otra de sus preocupaciones era sobre el sistema de de purga de la infraestructura; así como la generación de lodos y el destino final donde se va a verter los efluentes.
- El arrastre y acumulación de sedimentos, ocurren cuando se hacen mantenimiento a la infraestructura de la Etapa II de Majes, estos causan la turbiedad de las aguas ocurriendo la muerte de los camarones. Así mismo aseguran que están aguas que vienen de la parte alta vienen con alto contenido de sales debido a las prácticas de lavado de suelos que aplican los agricultores.

### 3.8 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS

Los trabajos específicos en la zona son escasos, pero por ser una Región Cultural es posible relacionarla a la tradición Churajon de Arequipa.

Una tradición cultural que podría estar relacionado a esta zona es el estilo alfarero Chuquibamba que se distribuye entre los ríos Colca, Majes, Cotahuasi, Río Grande Ocoña, abarcando casi toda la provincia de Caylloma, de Castilla y Condesuyos (Ravines, 1994).

En Arequipa, el movimiento de bienes también se encontró activo poblaciones relacionadas con la cultura Tiwanaku, habilitaron amplias terrazas agrícolas y establecieron numerosas aldeas bicadas en las cimas de los cerros. Entre los sitios arqueológicos más importantes se encuentran Casapatac y Sonqopata.

Se habría tratado de colonias Tiwanaku procedentes del altiplano del Titicaca, que se establecieron entre los valles de Tambo y Chili, especialmente en el valle medio y bajo, como lo han demostrado los trabajos realizados en Tambo y Casapatac, Pillo, Sachaca, Independencia y otros en el valle del Chili y que se ha identificado en Arequipa como la fase Churajon.

Asimismo, a Uchumayo habrían llegado grupos de personas de la cultura Wari, transportando productos de los valles cálidos de Majes, Siguas y Vitor, para intercambiar productos del valle de Arequipa, como lo sugiere el sitio arqueológico “pampa de la estrella” o “Corralones”.

La caída política y religiosa de Wari y Tiwanaku ocurrió alrededor del año 1 000 d. C. en Arequipa. Posteriormente, aparecieron dos reinos de poder regional: Churajon en la porción sur del departamento, que se convirtió en un desarrollo local con influencia





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

Tiwanaku; y Chuquibamba, centrado en el valle del Colca, que es más parecido a la cultura Wari.

En el valle de Arequipa se encuentran evidencias de crecimiento de población e intensificación de la agricultura durante este periodo. Entre los sitios más importantes para este periodo se encuentran el de Pillo en Socabaya, Cerro Gordo o Colorado en Characato y Sonqomarca en Quequeña.

### 3.9 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

El proceso de geodinámica externa que ha venido ocurriendo en el valle de Siguas -Vitor-Quilca, el cual es ocasionado por procesos tanto naturales propios de las características geológicas de la zona, así como de procesos antrópicos producto de filtraciones de la Irrigación de Majes I, como consecuencia de una mala aplicación de riego, a pesar de contar con un riego tecnificado.

A estos impactos ocasionados por el Proyecto Majes Siguas I Etapa se denominan Pasivos Ambientales, ya que estos se encuentran constituidos por los problemas ambientales producidos por operaciones y otras actividades anteriores a la ejecución del Proyecto Majes - Siguas. Etapa II, Fase 2. Estos pasivos ambientales constituyen un riesgo permanente y potencial para el ambiente.

Un pasivo ambiental es una obligación, una deuda derivada de la restauración, mitigación o compensación por un daño o impacto ambiental no mitigado. Este pasivo es considerado cuando afecta de manera perceptible y cuantificable los elementos ambientales naturales (físicos y bióticos y humanos), es decir, la salud y calidad de vida de las personas e incluso bienes públicos como diversas infraestructuras.

El presente capítulo tiene como objetivo la identificación y evaluación de los pasivos ambientales que afectan directa o indirectamente al área de influencia del proyecto; así como también la identificación de las medidas de mitigación de los impactos negativos a la salud de la población, a la propiedad y al ecosistema donde se ubica el proyecto.

#### 3.9.1 Metodología de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales

Para realizar la identificación y evaluación de los pasivos ambientales existentes en la zona del Proyecto, se ha utilizado el diseño de fichas de caracterización. Esta metodología emplea hojas de trabajo de campo que tienen como finalidad agilizar el proceso de recopilación de los detalles de cada pasivo ambiental.

La ficha incluye la matriz de evaluación del pasivo ambiental, el esquema de solución planteada con su respectivo presupuesto, y la fotografía del lugar donde se ha





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

identificado el pasivo ambiental. A continuación, se describe cada uno de los componentes de la ficha con la información que contiene:

**a) Localización**

La ficha cuenta con un campo de localización donde se especifica el lugar exacto del pasivo identificado.

**b) Descripción del pasivo ambiental**

Descripción de los efectos que genera el pasivo ambiental identificado, sobre la infraestructura y viceversa.

**c) Causa / Origen**

Identificación de la falta de algunas acciones u obras civiles que generan efectos perjudiciales sobre la infraestructura, o que ésta genera sobre terceros.

**d) Tipos de pasivos ambientales**

La tipología de los pasivos ambientales hace referencia a los distintos tipos de daños y al ámbito de afectación del pasivo. Los tipos de pasivos ambientales pueden estar relacionados a contaminación de aguas, existencia de infraestructura obsoleta, daño ecológico y paisajístico, áreas degradadas y/o abandonadas, etc.

**e) Matriz de importancia o de evaluación del pasivo ambiental**

Permite la evaluación sistémica de los pasivos ambientales que se identifiquen en el área del proyecto, mediante el análisis de las siguientes variables:

**Intensidad:** Se refiere al grado de afectación, pudiendo ser baja, media o alta.

**Extensión:** Se considera local cuando produce un efecto localizado, regional cuando tiene una incidencia apreciable en el medio y extra-regional cuando se detecta en una gran parte del medio considerado.

**Momento:** Se considera de mediano y largo plazo cuando su efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca, e inmediato cuando el tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación del efecto es nulo.

**Persistencia:** Dependiendo de la duración del efecto del pasivo en el medio ambiente se clasifica en fugaz, temporal o permanente.

**Reversibilidad:** Cuando la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, será considerada de corto o mediano plazo. Por otro lado, será irreversible cuando su efecto supone la imposibilidad de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

**Sinergia:** Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de la incidencia individual de cada pasivo ambiental.

**Acumulación:** Dependiendo de la prolongación del efecto en el tiempo, podrá ser simple o acumulativo.

**Efecto:** Se considera directo o indirecto dependiendo de la incidencia inmediata en los factores ambientales.

**Periodicidad:** Será continuo cuando su efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia, discontinuo cuando su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia y periódico cuando su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente.

**Recuperabilidad:** Dependiendo de su capacidad de recuperación podrá clasificarse como recuperable, mitigable o irrecuperable.

**Importancia:** Considerando las características de las variables ambientales involucradas, se procede a calificar el pasivo de acuerdo a su grado de importancia, pudiendo clasificarse en ligero, moderado y alto. La calificación se realiza, tomando en cuenta las 10 variables de la matriz de importancia, cada una de estas variables tiene 03 y 02 características opcionales, que se asemejan a los grados de importancia respectivos del pasivo. Por lo tanto este grado de afectación se determina en base al mayor número de características de las variables ambientales que caigan dentro de una determinada semejanza.

Dichas variables definirán el tipo de importancia que presentará el pasivo, pudiendo definirse en impacto negativo ligero, impacto negativo moderado, impacto negativo alto, a fin de plantear su respectiva solución. Mediante un análisis discrecional, que permite llegar a la determinación de los pasivos ambientales desde una perspectiva general a la específica, y utilizando la metodología Delphi, se le da una valoración cualitativa a los pasivos.

**f) Categoría ambiental**

El pasivo ambiental podrá clasificarse en las siguientes categorías ambientales: Ecología, Contaminación Ambiental, Aspectos Estéticos y Aspectos de Interés Humano.

**g) Croquis de solución**

Se indica de manera gráfica, las alternativas de solución o manejo del problema identificado, para cada uno de los pasivos ambientales.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

**h) Medidas de mitigación y/o correctivas**

Se plantea la medida de mitigación en forma general, como solución al impacto ocasionado por el pasivo existente.

**i) Presupuesto de la solución planteada**

Un cuadro resumen que contemple la descripción de las soluciones planteadas con sus respectivas unidades, metrados, precio unitario, precio parcial y costo total directo.

**j) Ejecutor del pasivo ambiental**

Sector donde se indica el nombre del responsable del pasivo ambiental, ya sea una entidad pública o privada.

**3.9.2 Clases de Pasivos Ambientales**

Como ya se mencionó en puntos anteriores, los pasivos ambientales se refieren a los problemas ambientales presentes generados por terceros sobre el área del proyecto.

La identificación y evaluación de dichos pasivos ambientales presentes en el área del proyecto, se lleva a cabo con el objetivo de ser detectados y corregidos, principalmente en los casos de riesgo para la población y/o alteraciones severas al entorno existente.

Para la identificación y evaluación de los pasivos ambientales se realizaron visitas de reconocimiento y de relevamiento de la zona de estudio. Posteriormente se efectuó una evaluación en gabinete, de la información obtenida durante dichas visitas y de cada variable que compone la Línea Base Ambiental. Estas dos fases, permitieron realizar un mejor análisis cualitativo de estos pasivos.

Los pasivos ambientales en la zona del Proyecto se describen en las fichas que se encuentran en el **Anexo 3-C**, considerando cada una de las variables ambientales involucradas, y se califican de acuerdo al tipo de importancia que presentan, pudiendo clasificarse en crítico y no crítico, a fin de plantear su respectiva solución.

**Grado de Importancia del pasivo ambiental**

	Impacto Bajo
	Impacto Moderado
	Impacto Alto

A continuación, se presenta la descripción de los pasivos ambientales identificados en la zona del proyecto.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### 3.9.2.1 Procesos de erosión

El desarrollo de los procesos de erosión a lo largo de los valles de Siguas y Vítor, geológicamente, ha tenido etapas de diversa magnitud y frecuencia (curso superior, medio e inferior), los cuales han quedado caracterizadas en las márgenes de ambos ríos, dando como resultado actual una morfología relacionada a la litología, a la tectónica actual, durante y después de su formación.

Haciendo un análisis geológico regional de las etapas mencionadas, se deduce que la litología y la tectónica actual son las que ejercen un control sobre las características morfológicas de ambas cuencas, por lo que se observa que hacia las cabeceras se tiene mayor presencia de rocas de naturaleza metamórfica e intrusiva (Complejo Basal) (Ver foto N° 3.7), que debido al tectonismo han sido levantadas y por su mayor resistencia han formado localidades de mayor pendiente, aguas abajo la litología varía y se tiene un predominio de rocas sedimentarias y volcánicas del tipo cenizas, tobas o tufos volcánicos, piroclásticos y secuencias lávicas (miembros superior e inferior de la Formación Moquegua), en posición subhorizontal, es decir que no han sufrido mayor deformación después de su depósito, y que han sido cubiertas por material aluvial, eólico y marino, llegando hasta el litoral. Sin embargo el levantamiento regional de las cuencas por la tectónica, ha motivado el rápido socavamiento del cauce y el encañonamiento que observamos a la altura de La Cosío en el valle del Vítor y aguas abajo de la zona de las Higuieritas en el valle del Siguas, asociados también a la mayor exposición a partir de estos sectores de las rocas del Complejo Basal de la Costa, las que tienen características de mayor resistencia a la erosión.

Para el caso que nos concierne en ambas cuencas, presentan una morfología de valle de fondo plano, cauces por lo general anastomosados<sup>15</sup> y de perfiles que van siendo modificados ya sea lenta o violentamente, que hacia el final del curso medio, muestran las características de encañonamiento ya mencionadas, con márgenes muy escarpadas.

La presencia de este tipo de cauces, indica posibilidades de una fuerte pendiente o una sobrecarga de sedimentos que puede significar un enlace entre estos dos factores, ya que al aumentar la carga de sedimentos se produce mayor socavación de la cuenca y por ende una variación en la pendiente.

Estas relaciones mencionadas definen que a lo largo del perfil longitudinal, un río se divide en curso superior, medio e inferior, estando íntimamente ligadas a la mayor o menor capacidad erosiva del agua que discurre.

<sup>15</sup> Son ríos de cauces trenzados, formando una red de pequeños canales separados por islas temporales pequeñas denominadas bancos.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Valle de Siguas

En la zona donde confluye el río Lluta con el río Siguas, región de litología predominantemente metamórfica, pueden observarse escarpas pronunciadas, zonas encañonadas, mayor pendiente del eje longitudinal que se deduce de una mayor velocidad de la corriente, donde las geoformas son temporales, y la erosión de las riberas es superada por la erosión del cauce por estrechamiento del mismo, observando que las curvas que forma el río son muy abiertas, lo que regionalmente se entiende por un curso casi recto. Esta condición podría transportar mayor volumen de elementos de gran tamaño, que por la poca distancia recorrida aún conservan sus formas angulosas o subangulosas, con predominio de gravas y bloques, sin mayor presencia de finos. El pasivo ambiental identificado es por causa de erosión, siendo este de magnitud alta, pudiéndose visualizar el detalle en la *Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales N° 01*.

Hacia el curso medio o sea desde Lluclla, Pitay, Sondor, Santa Isabel, aguas abajo, la energía del agua disminuye pero es capaz de transportar elementos gruesos aun (Ver foto N° 3.8), los que con el transporte van siendo erosionados y desgastados, tomando formas más redondeadas e incluso alargadas y posicionadas en la dirección predominante del río, la cantidad de finos ya tiene importancia, de aquí que en estas zonas se formen algunas playas, barras e islas temporales en el cauce, y terrazas bajas a altas a medida que avanza aguas abajo (Ver foto N° 3.9). Aquí la erosión de las riberas adquiere una mayor presencia, dado que la corriente hacia las zonas laterales se efectúa con mayor fuerza, socavando y destruyendo, las márgenes por debajo del espejo de agua, ampliando el ancho del cauce continuamente, sin embargo es notorio el relieve contrastante que presenta en esta sección transversal el río Siguas (Ver foto N° 3.10), y se explica porque hacia la base del cauce las rocas son más resistentes y el cambio de pendiente ha logrado una mayor erosión central que lateral, permitiendo se conserven aun con pendiente fuerte los flancos del río.

El río Siguas, presenta hacia su curso inferior, o sea más allá de las Higuieritas, una morfología que no llega a tener las características naturales mencionadas, dado que se convierte en tributario del río Quilca, uniendo sus aguas al río Vitor, y donde aún se percibe márgenes elevados de gran pendiente, encajonamiento del valle, en función de la presencia de las rocas del Complejo Basal (Ver foto N° 3.11).





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL



Foto 3.7: Nótese las escarpadas laderas de ambas márgenes del río Siguas en la zona de Betancourt, aguas arriba de Lluclla, bloques sub angulosos y de regular tamaño, cauce estrecho.



Foto 3.8: Hacia Lluclla, aguas abajo el cauce se amplía y se forman playas cuyos sedimentos son de fracción gruesa, gravosa, temporal y las riberas son socavadas fuertemente en las épocas de avenida donde las terrazas desaparecen y sus elementos transportados a niveles más bajos.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL



Foto 3.9: Aguas abajo el cauce de río Sigüas, se amplía aún más y se forman playas, barras y terrazas altas, aprovechadas para la agricultura.



Foto 3.10: Después de las Higuieritas el cauce del Sigüas se estrecha, pero aún se observa las características de un cauce anastomosado, el cual aún presenta rasgos de agricultura.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**



**Foto 3.11:** El cauce del Siguas se estrecha formándose un perfil de encañonamiento a partir de la zona denominada D4, las rocas metamórficas mantienen laderas muy escarpadas.

### Valle de Vítor

Caso similar al río Siguas en cuanto a la posición geográfica del curso general, y donde el análisis inicial, muestra también la presencia de rocas más resistentes conformadas aquí por intrusivos tonalíticos, hacia las nacientes desde la Qda. Agua Salada, Río Yura y la zona de Palca localidad donde recibe las aguas del río Chili, mostrando un curso menos rectilíneo y más sinuoso en comparación al Siguas; aquí el valle tiene un relieve de fondo plano, el cual se ensancha más hacia Vítor, y forma una gran superficie aprovechada por la agricultura (Ver foto N° 3.12). A partir de este sector, se observa un cauce anastomosado, y las riberas son erosionadas con mucha mayor energía que el cauce, señalando que la margen izquierda a esta altura ha adquirido mayor inestabilidad en función al riego indiscriminado desde sectores como La Cano, que ha provocado fuertes filtraciones que han comprometido fuertemente los taludes, generando deslizamientos y derrumbes de las laderas, con el consiguiente estrechamiento del cauce, que al continuar su avance socava el cauce y los márgenes laterales. Estas condiciones cambian a medida que las unidades volcánicas de la Fm. Moquegua, van dando paso a las rocas del Complejo Basal (Ver foto N° 3.13), las que afloran desde la localidad de Boyadero, aguas abajo, y donde el valle se estrecha y se hace más encañonado, hasta la confluencia con el río Siguas (Ver foto N° 3.14).



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL



Foto 3.12: Rio Vítor, mostrando la amplitud de su valle, donde la erosión lateral es mayor ensanchando los cauces y dando un perfil de valle de fondo plano.

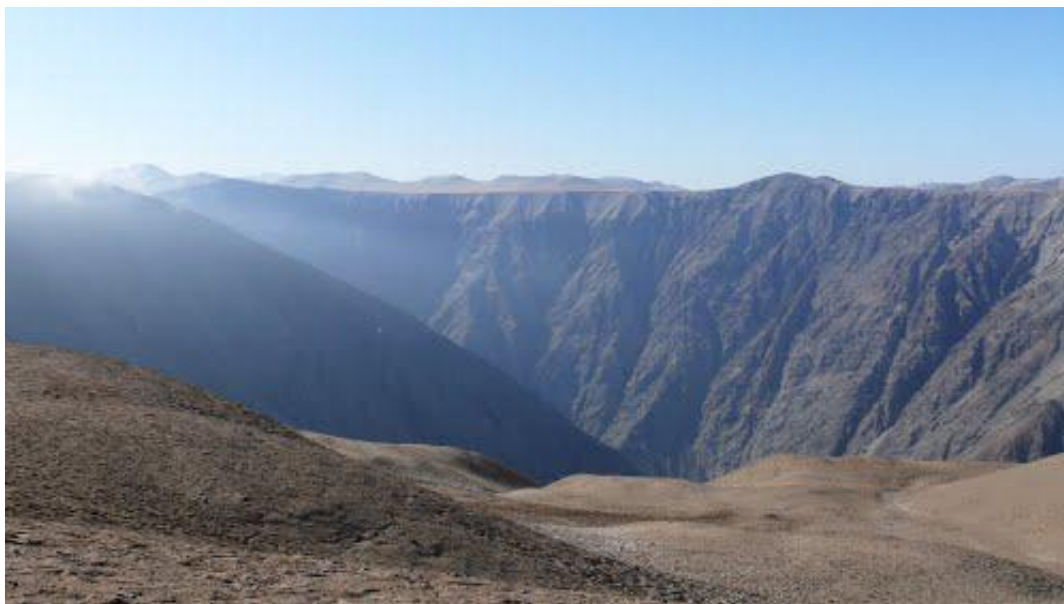


Foto 3.13: Rio Vítor, Sector de la Cosío y Santa Rosa, el valle empieza a estrecharse, manteniéndose aun la presencia de agricultura





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**



**Foto 3.14: Río Vítor, Sector de Uchas, el valle muestra signos de encajonamiento, y el cauce es sumamente estrecho.**

### **Valle del Quilca**

Producto de la confluencia de los ríos Siguas y Vítor, donde las características morfológicas del valle indican un encañonamiento bastante profundo del cauce (Ver foto N° 3.15), dejando ver un fondo más estrecho, que conforma márgenes abruptos y escarpados que van disminuyendo en altura a medida que el curso se acerca al litoral. El valle de Quilca es una de las zonas con mayor población en esta región y brinda hacia la desembocadura, tierras aptas para la agricultura, que en la actualidad sufren problemas de salinización (Ver foto N° 3.16). Con respecto a la erosión de riberas, en este sector la erosión lateral es menos evidente, por las rocas metamórficas presentes, sin embargo la tectónica local indica la presencia de fallas, lo que hace la zona más inestable, en los planos de falla y muestra acantilados que reflejan bloques escalonados con dirección al mar.

En el valle de Quilca, ocurren inundaciones debido a las avenidas ocurridas por un aumento del caudal que trae el río Quilca, en función de las fuertes precipitaciones excepcionales que se producen, logrando inundar extensas áreas dedicadas al cultivo (arroz, algodón, etc.), dada su cota baja y su relieve sub horizontal, el cual permite a las aguas discurrir sin control alguno sobre las terrazas, causando erosión y modificando muchas veces la morfología de la localidad. Este pasivo ambiental identificado es de magnitud moderada y se puede visualizar en la *Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales N° 09*.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL



Foto 3.15: El Rio Quilca, cerca de la confluencia del Vitor y el Siguas, muestra un perfil de encajonamiento con un cauce muy estrecho



Foto 3.16: Rio Quilca, visto hacia su desembocadura, amplio cauce, la erosión ha labrado márgenes bastante escarpados.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### 3.9.2.2 Sedimentos y salinidad

#### Valle de Quilca

##### Influencia del Rio Sigwas

El Rio Sigwas presenta potencial erosivo debido a su geología volcánica, presencia de material aluvial, y temporada de fuertes avenidas, lo cual genera el arrastre de sedimentos hacia la parte baja de la cuenca, siendo el distrito de Quilca el más afectado. Este pasivo ambiental es considerado de magnitud moderada, el cual puede visualizarse en la *Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales N° 09*.

##### Influencia del Valle de Vítor sobre el distrito de Quilca

El valle de Vítor está siendo impactado por las irrigaciones de La Joya y San Isidro-La Cano. Los impactos son de dos tipos: (1) el aumento de la salinidad del agua del río, luego de recibir las aguas de retorno de las irrigaciones, y (2) los deslizamientos de las laderas del valle, debido a la desestabilización producida por el drenaje descontrolado de las aguas de retorno.

El río Vítor, es uno de los afluentes al río Quilca, lo que conlleva a la degradación de la actividad agrícola en el valle de Quilca. El aumento de las sales disueltas en el agua de riego limita eventualmente el tipo de cultivo y disminuye su productividad. Los deslizamientos en el valle de Vítor, comprometen áreas que anteriormente formaban parte del valle, causando daños considerables a los agricultores locales.

En algunos casos, estos deslizamientos ocurridos en Vítor comprometen la sección hidráulica del río, el cual puede verse obligado, durante avenidas, a cargar con los materiales deleznable (sedimentos), depositándolos aguas abajo (Quilca) conforme el río pierde su capacidad de transporte. El resultado es la colmatación de los ríos afectados, identificando un pasivo ambiental de magnitud moderado, lo cual aumenta el riesgo de inundación, esto se puede visualizar en la *Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales N° 09*.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**



**Foto 3.17: Deslizamiento en progreso en el sector Punillo de La Cano Vítor, el 1 de julio de 2007**

*Influencia de San Juan de Sigwas y de Santa Isabel de Sigwas sobre el distrito de Quilca*

Ocurren deslizamientos en el Zarzal - San Juan de Sigwas, producto de una mala aplicación de riego y del inapropiado manejo de la infraestructura del proyecto de Irrigación de la I Etapa de Majes- Sigwas, comprometen la sección hidráulica del río, el cual puede verse obligado, durante avenidas, a cargar con los materiales deleznable (sedimentos), depositándolos aguas abajo (Quilca) conforme el río pierde su capacidad de transporte. El resultado es la colmatación de los ríos afectados, aumentando así el riesgo de inundación.

*Influencia de la proximidad al mar sobre el distrito de Quilca*

Al encontrarse Quilca próximo al mar, ocurren filtraciones de agua salada hacia los acuíferos, los cuales son aportantes al río Quilca pudiendo contribuir con el aumento de la salinidad.

*Uso de inapropiadas de Prácticas Culturales*

El uso de fertilizantes y la inapropiada aplicación de la Técnica de Lavado de Suelos la cual es empleada para evitar la acumulación de sales en la zona de enraizamiento, se hace necesario suplementar las dosis de riego con objeto de que el agua sobrepase la zona de enraizamiento y lave las sales de ella. El problema surge cuando el agua es aplicada de manera excesiva lo que ocasiona que las sales se discurran hacia terrenos aledaños provocando la salinización de fuentes de agua existentes en su curso.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**



Foto 3.18: Se observa la sedimentación que existe en el curso del río Quilca



Foto 3.19: Se observa los camarones muertos por turbidez de las aguas

### 3.9.2.3 Deslizamientos y derrumbes

#### Distrito de San Juan de Sigüas

Los deslizamientos ocurridos en el sector denominado como el Zarzal, producto de una inadecuada aplicación de riego y del mal manejo de la infraestructura del proyecto de Majes I Etapa, comprometen la sección hidráulica del río, el cual puede verse obligado,



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

durante avenidas, a cargar con los materiales deleznableos o sedimentos (ver *Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales N° 03*).

Los deslizamientos que ocurren en los distritos de San Juan de Sigwas y Santa Isabel de Sigwas son consecuencias de:

- Composición de suelos en base a material arenoso, canto rodado y material aluvial.
- Filtraciones de la Irrigación de Majes I, debido a la incontrolable aplicación de agua y a la topografía del basamento impermeable de la zona.
- A la acción erosiva del río Sigwas en temporadas de avenidas.
- A la actividad sísmica débil a moderada que se presenta en la zona.
- A la construcción de obras civiles como vías, canales, o actividad agrícola próxima a las laderas del valle.
- A eventos extremos como el Fenómeno de El Niño.

Además este deslizamiento genera contaminación por efecto de polvo en el ambiente y deposición de los mismos en el curso del río terminando como destino final el río Quilca.



Foto 3.20: Se observa deslizamiento ocurrido en la zona del Zarzal - San Juan de Sigwas

### **Distrito de Santa Isabel de Sigwas**

En Santa Isabel de Sigwas ocurren deslizamientos en menor grado, por la inestabilidad que presentan los suelos debido a las filtraciones que existen como consecuencia del proyecto de Majes I Etapa (ver *Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales N° 02*).



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

### Distrito de Vítor

En el tramo de la carretera Vítor -La Joya, al lado derecho, se puede observar perfiles transversales que muestran relieves contrastantes, llegando algunos a la verticalidad con niveles rocosos inclinados y de altura variada, en promedio (15 a 40 m), en un ambiente algo árido, con taludes sin vegetación, donde además la carretera efectúa una curva bastante cerrada, manteniendo puntos ciegos al paso de los vehículos existiendo el riesgo de derrumbes a lo largo de todo el tramo de carretera, que se agudiza por la posición de los estratos que conforman el talud de la carretera, los cuales buzan (se inclinan) en dirección al paso de los vehículos, y que se encuentran bastante fracturados, formando bloques de grandes dimensiones, colgados, inestables, taludes cortados y que por la pendiente y la altura, provocan caída de material, por algún movimiento sísmico causando el bloqueo del tramo con riesgo de provocar accidentes de consecuencias fatales. Este pasivo ambiental identificado es de magnitud moderada y puede ser visualizado en la *Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales N° 04 y 05*.

En la margen derecha del río Vítor, existe una torrentera junto al Túnel de Vítor de característica temporal y cauce seco, proveniente de la quebrada Jatuncucho, en dirección NE SW, de muy baja pendiente y de cauce amplio aproximadamente unos 200 m, que es cruzada por un tramo de la Carretera Panamericana Sur, antes de entrar al túnel que va hacia Vítor, mantiene poblaciones cercanas tanto en la Pampa de Vítor como en el Valle del río Vítor, donde se ubican zonas agrícolas muy productivas. Esta torrentera, tuvo un episodio activo durante febrero del 2012, a raíz de precipitaciones excepcionales que se produjeron en la región Arequipa. Este pasivo ambiental identificado es de magnitud moderada y puede ser visualizado en la *Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales N° 08*.

La zona de la Peña, es afectada por un deslizamiento muy reciente, provocando el desplazamiento de los taludes y su acumulación hacia cotas inferiores, generando un riesgo inmediato a los pobladores que se ubican al pie del deslizamiento y vías cercanas, quienes han visto afectada directamente su propiedad, y algunos de los terrenos de cultivo soterrados por el material desplazado, causando un elevado costo por las pérdidas materiales y el peligro para la vida de los mismos. Este pasivo ambiental identificado es de magnitud alta y puede ser visualizado en la *Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales N° 10*.

Esta localidad esta aguas abajo del puente Vítor, constituye un desvío de la Carretera Panamericana Sur, es una zona rural con parcelas de terreno de regular dimensión, mantiene poblaciones cercanas tanto en la Pampa Vítor, siendo la zona mencionada,





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

paralela a La Cano. Llega hasta aquí un canal de regadío que recorre la Pampa Repartición.

### **3.9.2.4 Formación de lodos**

#### **Distrito de Santa Isabel de Sigwas**

En el distrito de Santa Isabel de Sigwas por encontrarse próximo a la bocatoma Pitay, son afectados con los lodos y sedimentos que se acumulan en la bocatoma, cuando esta se encuentra con las compuertas cerradas.

### **3.9.2.5 Social**

Las percepciones que se han podido recoger de la población, ubicada dentro del Valle de Sigwas -Vítor y Quilca, son las siguientes:

#### **Distritos de Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas**

En el distrito de Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas, existen obras de captación construidas por los mismos usuarios (en su totalidad rústicas) las cuales, se han visto afectadas por el cierre parcial de la compuerta de la bocatoma Pitay, ya que se acumulan materiales de arrastre, llámese sólidos sedimentables propios de la erosión de la cuenca o cuerpos extraños como maleza, formándose lodos, siendo estos sueltos al momento del mantenimiento de la infraestructura afectando los terrenos ubicados aguas abajo.

Asimismo, la población menciona que las lagunas de oxidación del distrito de Lluta han colapsado, vertiendo sus efluentes contaminados al río Huasamayo el cual se une con el río Huanca y confluyen formando el río Sigwas.

#### **Distrito de Santa Rita de Sigwas**

La preocupación existente en Santa Rita de Sigwas, es acerca del sistema de limpieza de los canales de regadío y del tratamiento que se les dará a los lodos producto del mantenimiento de la infraestructura así como su disposición final de los mismos.

#### **Distrito de Quilca**

Las preocupaciones se centran en la acumulación de sedimentos, pues se dice que durante las labores de mantenimiento de la infraestructura de la I etapa del proyecto de Majes, se ocasiona el arrastre de sedimentos, causando turbiedad de las aguas, lo que conlleva a la muerte de los camarones. Asimismo, los pobladores de Quilca mencionan que las aguas continene grandes cantidades de sales debido a las prácticas de lavado de suelos que aplican los agricultores aguas arriba.

En el **Anexo 3-C**, se presentan las fichas de identificación de los Pasivos Ambientales identificados en la zona del proyecto.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL

### 3.9.3 Conclusiones

- Los principales pasivos ambientales identificados dentro del área de influencia del proyecto han sido deslizamientos, derrumbes, salinidad, sedimentación, mal drenaje, infiltraciones y generación de lodos.
- Se han identificado impactos de magnitud alta en la zona del Zarzal, la cual es afectada por deslizamientos activos a la fecha, provocando el desplazamiento de los taludes y su acumulación hacia cotas inferiores, generando un estrechamiento importante del cauce y el peligro consecuente con las instalaciones y vías cercanas, como es el caso de la planta de leche Gloria, la propia Carretera Panamericana y los terrenos de cultivo soterrados por el material desplazado, además del elevado costo de las pérdidas materiales y el peligro para la vida de los pobladores de la zona.
- En la zona de Pachaqui, existe un impacto de magnitud moderada, el cual consta de un represamiento, que estrechó el cauce del río Siguas a causa de un deslizamiento ocurrido en junio del año 2003, hecho que implicó bajar el caudal que aporta el río Siguas, desde la Bocatoma de Pitay, a fin de no agravar la situación que se tornó muy peligrosa, al afectar con pequeñas inundaciones poblados aguas arriba del puente Tambillo y poniendo en peligro a poblaciones aguas abajo así como a la infraestructura misma del puente Tambillo.
- En el valle de Quilca, se ha identificado un pasivo de magnitud moderada, inundación, debido a las avenidas ocurridas por un aumento del caudal que trae el río Quilca, en función de las fuertes precipitaciones excepcionales que se producen, logrando inundar extensas áreas dedicadas al cultivo (arroz, algodón, etc), dada su cota baja y su relieve sub horizontal, el cual permite a las aguas discurrir sin control alguno sobre las terrazas, modificando muchas veces la morfología de la localidad.
- En la margen izquierda del río Siguas, altura del puente Tambillo, se puede observar los rasgos de un antiguo deslizamiento, de gran dimensión, el cual conserva aún la zona de la "corona" y parcialmente el escarpe principal, parte del material desplazado ha llegado a su perfil de equilibrio estrechando en parte el cauce del río Siguas, sin mayor peligro actual y la terraza así formada, ha sido ocupada por los pobladores de Santa Isabel de Siguas donde se realizan trabajos de regadío. Algunos tramos de carretera presentan inestabilidad y podrían causar accidentes por derrumbes.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 03. LINEA BASE AMBIENTAL**

- El valle de Quilca, nace de la confluencia de los ríos de Vítor y Siguas, que recibe los excesos o desagües de ambos ríos. En época de avenidas, estos ríos entregan caudales extraordinarios y la mayoría de los usuarios han sido damnificados por condiciones naturales y físicas convirtiéndose el valle en el desagüe de todo lo que viene de la parte media y alta de la cuenca. Siendo actividades como: la agricultura, efluentes vertidos de los desagües, proyectos de irrigación, las principales fuentes de contaminación.



**CONCESIONARIA**  
**ANGOSTURA SIGUAS**



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**

*CONTRATO DE CONCESIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS MAYORES DE AFIANZAMIENTO HÍDRICO Y DE  
INFRAESTRUCTURA PARA IRRIGACIÓN DE LAS PAMPAS DE SIGUAS*

**MS2-ET2-13-04**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE  
IMPACTO Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

Elaborado para:  
**GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA**  
23, Julio 2014



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

## Índice

4	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL .....	4
4.1	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	4
4.1.1	METODOLOGIA.....	4
4.1.2	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO .....	4
4.1.3	Identificación de factores ambientales .....	6
4.1.4	Evaluación de impactos ambientales.....	7
4.2	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	27
4.2.1	Generalidades .....	27
4.2.2	Programa de medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales .....	28
4.2.3	Programa de capacitación .....	58
4.2.4	Programa de monitoreo ambiental.....	60
4.2.5	Programa de manejo arqueológico .....	72
4.3	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS .....	78
4.3.1	Introducción.....	78
4.3.2	Objetivos .....	78
4.3.3	Enfoques del Plan de Relaciones Comunitarias .....	79
4.3.4	Enfoque con Perspectiva Local .....	79
4.3.5	Enfoque Participativo.....	79
4.3.6	Estrategias .....	80
4.3.7	Organización .....	80
4.3.8	Grupos de Interés.....	82
4.3.9	Programas del Plan de Relaciones Comunitarias .....	82
4.4	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	93
4.4.1	Generalidades .....	93
4.4.2	Alcance.....	94



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.4.3	Objetivos .....	94
4.4.4	Lista de contactos ante una emergencia.....	95
4.4.5	Análisis de riesgos.....	96
4.4.6	Organización de la Unidad de contingencia.....	102
4.4.7	Verificación de la emergencia.....	108
4.4.8	Posibles contingencias .....	108
4.4.9	Evaluación del plan de contingencia efectuado .....	126
4.5	PLAN DE CIERRE CONSTRUCTIVO.....	127
4.5.1	Generalidades .....	127
4.6	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO .....	131
4.7	VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS .....	134
4.7.1	Objetivo .....	134
4.7.2	Marco Teórico.....	134
4.7.3	Marco Referencial para la Determinación del Valor Económico del Impacto Ambiental.....	134
4.7.4	Valoración Económica de Impactos Ambientales y Compensación .....	136
4.7.5	Valoración Económica de Impactos Ambientales y Socioeconómicos en el Área de Estudio .....	136
4.7.6	Descripción de los impactos ambientales sujetos a valoración económica.....	138
4.7.7	Proceso de valoración económica de impacto Ambiental y social.....	144
4.8	CONCLUSIONES.....	145



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

## **4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

### **4.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **4.1.1 METODOLOGIA**

La ejecución de cualquier actividad humana puede generar impactos o cambios (positivos o negativos, directos o indirectos, locales o regionales) en los componentes físicos, biológicos o sociales del ámbito donde se desarrollará. En ese sentido, es de suma importancia identificar y evaluar dichos impactos, a fin de prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos.

La identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales, que podría generar la ejecución del Proyecto, ha sido realizada en base a la metodología propuesta por V. Conesa Fernández-Vítora, por ser una de las metodologías más completas. El desarrollo secuencial de la metodología contempla las siguientes etapas:

- Identificación de las Acciones del Proyecto
- Identificación de Factores Ambientales y Sociales
- Identificación de Impactos Ambientales y Sociales
- Evaluación de la Importancia de los Impactos Ambientales y Sociales.

A continuación, se detallan cada una de estas etapas.

#### **4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO**

De la revisión de la descripción del Proyecto se han identificado, para cada una de las etapas, aquellas acciones que podrían causar algún impacto o cambio en las condiciones ambientales y sociales del ámbito de estudio.

Dadas las características del Proyecto, sobre todo en la fase de construcción, se ha visto conveniente dividir las actividades durante esta etapa en los componentes principales del proyecto, los que son:

- General
- Construcción y funcionamiento del campamento
- Habilitación y mejoramiento de accesos
- Funcionamiento de cantera, planta de chancado y concreto
- Construcción de bocatoma
- Construcción de reservorio
- Construcción de túnel



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Construcción de canal madre y canales laterales
- Construcción de línea de transmisión y sub estaciones eléctricas

La tabla siguiente muestra las acciones que podrían causar algún impacto ambiental o social, en las tres fases del Proyecto.

**Tabla 4.1: Acciones que podrían causar impacto ambiental o social**

<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>
<b>General</b>
Contratación de mano de obra local Movilización de maquinaria, equipos y materiales
<b>Construcción y funcionamiento de campamento</b>
Construcción y equipamiento Generación de RRSS y líquidos Almacenamiento de materiales e insumos Mantenimiento de vehículos y maquinaria
<b>Habilitación y mejoramiento de accesos</b>
Excavación, nivelación y movimiento de tierras Disposición de material excedente
<b>Funcionamiento de planta de chancado y concreto</b>
Procesamiento del material de construcción Transporte de material hacia frentes de obra
<b>Cantera</b>
Extracción de material de cantera Transporte de material
<b>Construcción de bocatoma</b>
Desbroce de vegetación ribereña Derivación del cauce del río Siguas Excavación y movimiento de tierras Obras civiles Disposición de material excedente
<b>Construcción de reservorio</b>
Excavación y movimiento de tierras Instalación de revestimiento Obras civiles Disposición de material excedente
<b>Construcción de túnel</b>
Uso de explosivos Excavaciones Obras civiles Disposición de material excedente
<b>Construcción de canal madre y canales laterales</b>
Excavación y movimiento de tierras Obras civiles Disposición de material excedente





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

<b>Construcción de línea de transmisión y sub estación eléctrica</b>
Excavación y movimiento de tierras
Obras civiles y cimentación de postes
Instalación de equipos eléctricos y energización
Disposición de material excedente
<b>FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>
<b>General</b>
Contratación de mano de obra local
Funcionamiento de infraestructura hidráulica
Mantenimiento de equipos e infraestructura
Manejo de residuos sólidos y líquidos
<b>FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO</b>
<b>General</b>
Cierre de canteras y DME's
Desmantelamiento de instalaciones
Limpieza y reconfirmación del terreno

#### 4.1.3 Identificación de factores ambientales

Los factores ambientales son el conjunto de componentes del medio abiótico (aire, suelo, agua, etc.), biótico (flora y fauna), socioeconómico y culturales (relaciones sociales, actividades económicas, culturales, etc.), susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, a partir de una acción o conjunto de acciones.

El conocimiento de las condiciones actuales del ámbito de estudio, proporcionado por la línea base ambiental, ha permitido identificar los factores ambientales que podrían ser receptores de los impactos que el proyecto puede generar. La tabla siguiente muestra dichos factores.

**Tabla 4.2: Identificación de factores ambientales**

Medio	Componentes ambientales	Factores ambientales
<b>Medio Físico</b>	Aire	Calidad de aire
		Nivel de ruido
	Suelo	Calidad de suelo
		Uso de suelo
		Morfología
	Agua	Calidad del agua
Régimen hídrico		
<b>Medio Biológico</b>	Flora	Vegetación
	Fauna	Fauna terrestre
	Hidrobiología	Flora y fauna acuática
<b>Medios Socio económico y</b>	Económico	Economía local y regional
		Ingreso económico



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

Medio	Componentes ambientales	Factores ambientales
cultural		Empleo local
	Población	Crecimiento demográfico / migración
	Cultural	Restos arqueológicos

#### 4.1.4 Evaluación de impactos ambientales

##### 4.1.4.1 Identificación de impactos ambientales

A continuación, se presentan los posibles impactos ambientales que podrían generarse por la construcción, operación y mantenimiento y cierre del Proyecto Majes Siguas Etapa II, Fase 2.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

**Tabla 4.4: Matriz de identificación de impactos ambientales – Fase de operación y mantenimiento**

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO - FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
				C1 – General			
				A1	A2	A3	A4
				Contratación de mano de obra local	Funcionamiento de infraestructura hidráulica	Mantenimiento de equipos e infraestructura	Manejo de residuos sólidos y líquidos
Físico	Aire	Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad de aire			X	
		Nivel de ruido	Posible Incremento de niveles sonoros			X	
	Suelo	Calidad del Suelo	Posible contaminación de suelo			X	X
		Uso de suelo	Cambio de uso de suelo		X		
		Morfología	Cambio en la morfología del suelo				
	Agua	Calidad del agua	Posible contaminación del agua superficial		X	X	X
Régimen hídrico		Posible alteración del régimen hídrico		X	X		
Medio Biológico	Flora	Vegetación	Pérdida de vegetación				
	Fauna	Fauna terrestre	Posible ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre		X	X	
	Hidrobiología	Flora y fauna acuática	Posible afectación de plancton, perifiton, bentos, necton		X	X	X
Medio Socio-económico y Cultural	Económico	Economía local y regional	Aumento de la dinámica económica local y regional	X			
		Ingreso económico	Posible incremento de ingresos económicos del personal local contratado				
		Empleo local	Incremento de la oferta de mano de obra local				
	Población	Demografía / migración	Incremento demográfico por la migración de personas por oportunidades de trabajo directo				
	Cultural	Restos arqueológicos		Posible afectación de restos arqueológicos			
			Posible protección del patrimonio arqueológico encontrado				



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

Tabla 4.5: Matriz de identificación de impactos ambientales – Fase de cierre constructivo

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO - FASE CIERRE CONSTRUCTIVO		
				C1 – General		
				A1	A2	A3
				Cierre de canteras y DMEs	Desmantelamiento de instalaciones	Limpieza y reconfiguración del terreno
Físico	Aire	Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad de aire	X	X	X
		Nivel de ruido	Posible Incremento de niveles sonoros	X	X	X
	Suelo	Calidad del Suelo	Posible contaminación de suelo			
		Uso de suelo	Cambio de uso de suelo			
		Morfología	Cambio en la morfología del suelo	X	X	X
	Agua	Calidad del agua	Posible contaminación del agua superficial			
Régimen hídrico		Posible alteración del régimen hídrico				
Medio Biológico	Flora	Vegetación	Desbroce de vegetación			
	Fauna	Fauna terrestre	Posible ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre			
	Hidrobiología	Flora y fauna acuática	Posible afectación de plancton, perifiton, bentos, necton			
Medio Socio-económico y Cultural	Económico	Economía local y regional	Aumento de la dinámica económica local y regional			
		Ingreso económico	Posible incremento de ingresos económicos del personal local contratado			
		Empleo local	Incremento de la oferta de mano de obra local			
	Población	Demografía / migración	Incremento demográfico por la migración de personas por oportunidades de trabajo directo			
	Cultural	Restos arqueológicos		Posible afectación de restos arqueológicos		
			Posible protección del patrimonio arqueológico encontrado			



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

#### 4.1.4.2 Evaluación de impactos ambientales

Una vez identificados los posibles impactos en el medio físico, biológico y social producto de la implementación del Proyecto en sus diferentes etapas, se procede a valorarlos cualitativamente, con el fin de poder identificar los impactos más significativos y definir las medidas de prevención y mitigación.

El Índice del impacto se define mediante once (11) atributos de tipo cualitativo, los cuales son: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad y Recuperabilidad. A continuación, se describen los atributos:

##### ➤ Naturaleza

Se refiere a la incidencia que puede tener el impacto sobre un factor ambiental, este puede ser perjudicial o benéfico; es decir, negativo o positivo respectivamente.

Impacto	Símbolo
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez-Vitora 4a. Ed., 2010

##### ➤ Intensidad del Impacto (I)

La intensidad del impacto es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que actúa. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción.

Valor numérico	Denominación
1	Baja (afección mínima del factor)
2	Media (destrucción parcial del factor)
4	Alta (destrucción considerable del factor)
8	Muy Alta (destrucción total del factor)

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010

##### ➤ Extensión (EX)

Es el porcentaje del área de estudio que será potencialmente afectada por el impacto. Para esto se considera el área del impacto a evaluar sobre al área total del proyecto.

Valor numérico	Denominación
1	Puntual: Efecto muy localizado
2	Parcial
4	Extenso
8	Total: efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

➤ **Momento (MO)**

El momento es el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Valor numérico	Denominación
1	Largo Plazo: El efecto se manifiesta luego de 10 o más años
2	Mediano Plazo: el efecto se manifiesta en un periodo entre 1 y 10 años
3	Corto Plazo: El efecto se manifiesta dentro del primer año
4	Inmediato: El efecto se manifiesta de inmediato

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010

➤ **Persistencia (PE)**

Es el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición hasta su desaparición o recuperación, ya sea por la acción de medios naturales o mediante la aplicación de medidas correctivas.

Valor numérico	Denominación
1	Momentáneo: Duración menor a 1 año
2	Temporal: Duración entre 1 y 10 años
3	Persistente: Duración entre 11 y 15 años
4	Permanente: Duración de más de 15 años

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010

➤ **Reversibilidad (RV)**

Posibilidad que el factor ambiental afectado, regrese a su estado natural inicial, por medios naturales, una vez que la acción del efecto deja de actuar sobre él.

Valor numérico	Denominación
1	Corto plazo: Reversible en menos de 1 año
2	Mediano plazo: Reversible de entre 1 y 10 años
4	Irreversible: Reversible en más de 10 años o imposible de revertir

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010

➤ **Efecto (EF)**

Se refiere a la relación causa – efecto, la forma de manifestación del efecto sobre un factor ambiental, como consecuencia de la ejecución de una actividad del proyecto.

Valor numérico	Denominación
1	Indirecto o secundario (cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de la actividad)
4	Directo o primario (cuando la repercusión de la acción es consecuencia directa de la actividad)

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

➤ **Periodicidad (PR)**

Es la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera regular (efecto periódico) o de forma impredecible (efecto irregular).

Valor numérico	Denominación
1	Irregular
2	Periódico
4	Continuo

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010

➤ **Acumulación (AC)**

Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada de la acción que lo genera.

Valor numérico	Denominación
1	Simple
4	Acumulativo

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010

➤ **Sinergia (SI)**

Aquel que se produce cuando el efecto, conjunto de la presencia simultánea de varios agentes (actividades) supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.

Valor numérico	Denominación
1	No sinérgico
2	Sinérgico moderado
4	Muy sinérgico

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010

➤ **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, sea por acción natural o humana.

Valor numérico	Denominación
1	Recuperable de inmediato
2	Recuperable a corto plazo
3	Recuperable a medio plazo
4	Mitigable
8	Irrecuperable

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, ConesaFdez – Vitora, 4a. Ed., 2010



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

La Matriz de Evaluación dará como resultado los valores de importancia y magnitud de los potenciales impactos sobre el ambiente mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$\text{IMPORTANCIA} = +/- (3I+2EX+MO+PE+RV+EF+PR+AC+SI+MC)$$

Para jerarquizar los impactos ambientales, se han establecido rangos que presentan los valores teóricos mínimos y máximos del Impacto Ambiental. De esta manera los impactos ambientales negativos quedaron clasificados de la siguiente forma:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a **25** se consideran irrelevantes, compatibles o leves, con afectación mínima al medio ambiente.
- Los impactos con valores de importancia entre **25 y 49** se consideran moderados, con afectación al medio ambiente pero que pueden ser mitigados y/o recuperados.
- Los impactos con valores de importancia entre **50 y 75** se consideran severos. Para ellos deberán plantearse medidas especiales para su manejo y monitoreo.
- Los impactos con valores de importancia mayores a **75** se consideran críticos, con destrucción total del medio ambiente.

**Tabla 4.6: Clasificación de rangos para impactos negativos**

Rango del índice del impacto	Impacto negativo
>75	<b>Crítico</b>
50 - 75	<b>Severo</b>
25 - 49	<b>Moderado</b>
< 25	<b>Compatible o leve</b>

Los impactos ambientales positivos, se han clasificado únicamente como significativos o no significativos. Se ha considerado que el efecto beneficioso de un impacto es extremadamente subjetivo, por lo que únicamente serán identificados y clasificados como:

- Muy significativos aquellos impactos que de forma casi universal puedan ser considerados como beneficiosos independientemente de cuanto sea el beneficio que generan.
- Significativos aquellos que a pesar de reconocerse como no perjudiciales tampoco son reconocidos universalmente como beneficiosos. En su mayoría aquellos que generan dudas acerca de su contribución a la mejora del estado original del medio o solamente al estado del medio generado por el proyecto.

**Tabla 4.7: Clasificación de rangos para impactos positivos**

Rango del índice del impacto	Impacto positivo
> 49	<b>Muy Significativo</b>
< 49	<b>Significativo</b>

A continuación se presenta la matriz de evaluación de impactos ambientales correspondientes a la etapa de construcción, de operación y cierre constructivo.



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

Descripción de los impactos ambientales identificados por las actividades del proyecto.

Como se ha indicado anteriormente, dadas las características del Proyecto, la identificación y evaluación de impactos se ha hecho dividiéndolo por componente, sobre todo en la etapa de construcción, ya que cada uno de los componentes genera impactos de distinto tipo y magnitud.

La tabla siguiente muestra un resumen de la valoración cualitativa de los impactos ambientales evaluados en la matriz presentada anteriormente, la cual se presenta con la finalidad de facilitar la descripción de los impactos ambientales. El resumen se ha hecho considerando el mayor impacto evaluado que cada actividad genera por componente.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

Tabla 4.8: Resumen de la evaluación de impactos ambientales del Proyecto

IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO											
	CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CIERRE CONSTRUCTIVO
	C1 - ACTIVIDADES GENERALES	C2 - CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE CAMPAMENTO	C3 - HABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE ACCESOS	C4 - PLANTA DE CHANCADO Y CONCRETO	C5 - CANTERA	C6 - CONSTRUCCIÓN DE BOCATOMA	C7 - CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIO	C8 - CONSTRUCCIÓN DE TUNEL	C9 - CONSTRUCCIÓN DE CANAL MADRE Y CANALES LATERALES	C10 - CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE TRANSMISION Y SUB ESTACIÓN ELECTRICA	C1 - GENERAL	C1 - GENERAL
Posible alteración de la calidad de aire		LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO		LEVE
Posible incremento de niveles sonoros	LEVE	LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO		LEVE
Posible contaminación de suelo		LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	LEVE	
Cambio de uso de suelo											MUY SIGNIFICATIVO	
Cambio en la morfología del suelo			MODERADO		MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO		SIGNIFICATIVO
Posible contaminación del agua superficial			LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO		LEVE		MODERADO	MODERADO	
Posible alteración del régimen hídrico											LEVE	
Pérdida de vegetación			LEVE		LEVE	MODERADO				LEVE		
Posible ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre	LEVE	LEVE	LEVE	MODERADO	LEVE	MODERADO	LEVE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	
Posible afectación de plancton, perfiton, bentos, necton			LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO					MODERADO	
Aumento de la dinámica económica local y regional	SIGNIFICATIVO										MUY SIGNIFICATIVO	
Posible incremento de ingresos económicos del personal local contratado	MUY SIGNIFICATIVO											
Incremento de la oferta de mano de obra local	MUY SIGNIFICATIVO											
Incremento demográfico por la migración de personas por oportunidades de trabajo directo	SIGNIFICATIVO											
Posible afectación de restos arqueológicos		LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE		
Posible protección del patrimonio arqueológico		SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO		





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se describen los impactos presentados en la tabla anterior:

#### 4.1.4.3 Etapa de construcción

##### Possible alteración de la calidad de aire

La calidad del aire se podría ver afectada debido a la resuspensión de polvo y a la emisión de gases de combustión y material particulado por el uso de maquinaria. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE** durante las actividades propias de la construcción del campamento, así como por las actividades de la habilitación y mejoramiento de accesos.

En relación a la planta de chancado y concreto, el impacto se presenta **NEGATIVO MODERADO**, producto de que el funcionamiento de la misma genera la emisión de polvo debido al chancado del material y preparación del concreto. Asimismo, la extracción de material en la cantera presenta un impacto **NEGATIVO MODERADO** debido a la manipulación de material y transporte de los mismos.

Por las actividades constructivas relacionadas con la bocatoma, reservorio, túnel, canal madre y canales laterales, así como línea de distribución eléctrica y sub estación, el impacto se considera **NEGATIVO MODERADO**, debido a la dispersión de polvo y emisión de contaminantes atmosféricos por las actividades de movimiento de tierras, excavaciones y uso de explosivos.

La alteración de la calidad del aire de manera general es un impacto menor pues el área del proyecto es inhabitada en su mayoría. Se presentará sólo puntualmente en los frentes de obra activos, y los principales afectados serían los propios trabajadores durante el desarrollo de sus funciones. Es un impacto altamente mitigable, en tanto las acciones a desarrollar como: humedecimiento de áreas de trabajo, control de emisiones vehiculares, control de velocidad, cubrir tolvas de camiones, entre otras; permiten reducir considerablemente los efectos de las actividades del Proyecto sobre la calidad del aire. Estas acciones se especifican en el Plan de Manejo Ambiental.

##### Possible incremento de los niveles sonoros

Los niveles de ruido podrían elevarse debido al uso de maquinaria y vehículos pesados necesarios para el desarrollo de las actividades constructivas. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE** durante las actividades propias de la construcción y funcionamiento del campamento, así como por las actividades de la habilitación y mejoramiento de accesos.

En relación a la planta de chancado y concreto, el impacto se presenta **NEGATIVO MODERADO**, producto de que el funcionamiento de la misma genera emisión de ruido debido al chancado del material y preparación del concreto. Asimismo, la extracción de



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

material en la cantera presenta un impacto **NEGATIVO MODERADO** debido a la manipulación de material y transporte de los mismos.

Por las actividades constructivas relacionadas con la bocatoma, reservorio, túnel, canal madre y canales laterales, así como línea de distribución eléctrica y sub estación, el impacto se considera **NEGATIVO MODERADO**, debido a la emisión de ruido por el funcionamiento de la maquinaria necesaria para realizar movimiento de tierras y excavaciones, así como por el uso de explosivos.

El incremento de los niveles de ruido es un impacto inevitable, en tanto que las labores constructivas son generadoras de ruido. Sin embargo, su evaluación nos muestra que es un impacto menor, pues el área del proyecto es inhabitada en su mayoría. Se presentará sólo puntualmente en los frentes de obra activos, y los principales afectados serían los propios trabajadores durante el desarrollo de sus funciones. Este impacto se previene y/o controla a través de acciones como: uso de maquinaria y equipos en buen estado de mantenimiento, respetar los horarios de trabajo en frente de obra cercanos a poblaciones así como para el uso de explosivos, aislamiento acústico de generadores eléctricos y otros equipos que emitan ruido, entre otras acciones que se detallan en el Plan de Manejo Ambiental.

**Posible contaminación de suelo**

Es posible que se presenten problemas de contaminación de suelo durante la fase de construcción debido a fugas de hidrocarburos y/o lubricantes de la maquinaria y equipos, residuos propios de la construcción y residuos sólidos generados en los frentes de obra por los trabajadores. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE** durante las actividades propias de la construcción y funcionamiento del campamento, así como por las actividades de la habilitación y mejoramiento de accesos, funcionamiento de la planta de concreto, extracción de material de préstamo en la cantera, construcción de bocatoma y reservorio.

En relación a la construcción del túnel, canal madre y canales laterales, así como la línea de distribución eléctrica y sub estación el impacto es **NEGATIVO MODERADO**, debido principalmente a la extensión de estos componentes del Proyecto, lo cual hace que la probabilidad de contaminación de suelo aumente.

La contaminación de suelo es un impacto altamente mitigable, en tanto las acciones a desarrollar como: impermeabilización del suelo en zonas de carga y descarga de combustible y mantenimiento de maquinaria, así como el control del almacenamiento de insumos y materiales, el adecuado manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, y el tratamiento adecuado de los efluentes domésticos e industriales en plantas de tratamiento, entre otras acciones que se detallan en el Plan de Manejo



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

Ambiental; permiten reducir considerablemente las probabilidades de que se presente contaminación de suelo.

**Cambio en la morfología del suelo**

Producto de las actividades constructivas como extracción de material, excavación, nivelación, movimiento de tierras y depósito de material excedente en los diferentes componentes del proyecto, se modificará la morfología del suelo.

El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO MODERADO**, en tanto, a pesar de haber un movimiento de tierras y excavaciones importante producto de la construcción de los diversos componentes del proyecto, los terrenos usados serán reconvertidos, y los depósitos de material excedente se ubicarán en zonas dentro del área del proyecto donde existan depresiones, con lo cual la alteración a la morfología es mínima.

**Posible contaminación del agua superficial**

La contaminación del agua superficial es potencial debido a fugas de hidrocarburos y/o lubricantes de la maquinaria y equipos que se utilicen en la cercanía de río Sigúas, residuos propios de la construcción y residuos sólidos generados en los frentes de obra cercanos al cauce del río Sigúas. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE** durante las actividades propias de la habilitación y mejoramiento de accesos, planta de chancado y concreto, y construcción de túnel, por ser obras que se encuentran más alejadas del río Sigúas.

Para el caso de las actividades en canteras, construcción de bocatoma, y línea de transmisión el impacto se considera **NEGATIVO MODERADO**, por ser obras más cercanas al cauce del río Sigúas.

Para el caso del reservorio, canales y campamento, el impacto es nulo, en tanto se ubicarán en la Pampa de Sigúas (alejados de cuerpos de agua). Para el caso del campamento, los efluentes que se generen, posterior a su tratamiento en una PTAR, serán reutilizados para el humedecimiento del suelo (medidas para evitar dispersión de polvo), con lo cual se evita el vertimiento hacia el río Sigúas, además de hacer un uso eficiente del recurso mediante la reutilización del agua tratada.

La contaminación de agua es un impacto altamente mitigable, en tanto las acciones a desarrollar como: encausamiento del caudal del río Sigúas en el sector de construcción de la bocatoma, control de los trabajos cercanos al cauce, manejo adecuado de residuos de la construcción y de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, control del almacenamiento de insumos y materiales, uso de baños químicos en los frentes de obra cercanos al río Sigúas, tratamiento adecuado de los lodos producto de la perforación del túnel, tratamiento de los efluentes domésticos e industriales, entre otras acciones que se



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

detallan en el Plan de Manejo Ambiental; permiten reducir considerablemente las probabilidades de que se presente contaminación de agua superficial.

**Pérdida de vegetación**

La pérdida de vegetación se presentará por el desbroce de vegetación ribereña presente en el cauce del río Siguas. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE** durante las actividades propias de la habilitación y mejoramiento de accesos, extracción de material de canteras y construcción de la línea de distribución eléctrica y sub estación; en tanto algunas de estas actividades implicarán realizar trabajos cercanos al río Siguas, y será necesaria desbrozar la vegetación.

Para el caso de la construcción de la bocatoma, por estar en la ribera del río el impacto se ha evaluado como **NEGATIVO MODERADO**.

La pérdida de vegetación es un impacto inevitable, sin embargo, es remediable en el corto plazo, pues la vegetación ribereña es un ecosistema de rápida regeneración.

**Posible ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre**

El ahuyentamiento de fauna se presentará por la emisión de ruido producto de las labores constructivas, así como por la presencia de personal en los frentes de obra y campamento. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE** para los componentes de construcción y funcionamiento de campamento, habilitación y mejoramiento de accesos, extracción de material de cantera, y construcción de reservorio. Para el caso de la planta de chancado y concreto, construcción de bocatoma, túnel, canal madre y canales laterales, y línea de distribución eléctrica se ha evaluado como **NEGATIVO MODERADO**, por tratarse de componentes de mayor magnitud y extensión, así como presentar actividades de emisión de mayores niveles de ruido, como por ejemplo el uso de explosivos.

El ahuyentamiento es un impacto potencial e inevitable, sin embargo, su valoración es baja en tanto es temporal y una vez se concluyan con las actividades constructivas la fauna retornará. Es importante mencionar que la diversidad y número de especies encontrada es el área del proyecto, durante el levantamiento de línea base, es mínima, por tratarse de ecosistemas desérticos con poca o nula vegetación.

**Posible afectación de plancton, perifiton, bentos y necton**

La afectación de la hidrobiología del río Siguas se presentaría por la potencial contaminación del agua superficial producto de potenciales fugas de hidrocarburos y/o lubricantes de la maquinaria y equipos que se utilicen en la cercanía de río Siguas, residuos propios de la construcción y residuos sólidos generados en los frentes de obra cercanos al cauce del río Siguas. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE**



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

durante las actividades propias de la habilitación y mejoramiento de accesos, en tanto algunos accesos podrían acercarse al río Siguas; y el funcionamiento de la planta de chancado y concreto, en tanto es posible que se requiera lavar los agregados y el agua producto de ello se vierta en el río cuando la planta se encuentre cerca a este.

Para el caso de las actividades en canteras y construcción de bocatoma, se considera como un impacto **NEGATIVO MODERADO**, por ser obras y actividades más cercanas al cauce del río Siguas, y la probabilidad de afectar la hidrobiología del río es mayor.

Para el caso del reservorio, canales y campamento, el impacto es nulo, en tanto se ubicarán en la Pampa de Siguas (alejados de cuerpos de agua).

La posibilidad de afectación de la hidrobiología, impacto ligado a la presencia de contaminación de agua, es un impacto altamente mitigable, en tanto las acciones a desarrollar como: encausamiento del caudal del río Siguas en el sector de construcción de la bocatoma, control de los trabajos cercanos al cauce, manejo adecuado de residuos de la construcción y de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, control del almacenamiento de insumos y materiales, uso de baños químicos en los frente de obra cercanos al río Siguas, entre otras acciones que se detallan en el Plan de Manejo Ambiental; permiten reducir considerablemente las probabilidades de que se presente dicho impacto.

**Aumento de la dinámica económica local y regional**

Producto de la contratación de mano de obra local para labores directas en el proyecto, así como la contratación de ciertos servicios y/o adquisiciones locales, permitirá una dinamización de la economía a nivel de los distritos del área de influencia directa, así como a nivel de la Región Arequipa. Este impacto se ha calificado como **POSITIVO SIGNIFICATIVO**.

**Posible incremento de ingresos económicos del personal local contratado**

La contratación de mano de obra local para labores directas en el proyecto, de un orden aproximado de 200 trabajadores, durante la fase de construcción, permitirá un incremento de los ingresos económicos, en tanto corresponden a puestos de trabajo, que de acuerdo al desempeño de cada trabajador, establece al menos lo que dure la construcción. Por ello este impacto se ha calificado como **POSITIVO MUY SIGNIFICATIVO**.

**Incremento de la oferta de mano de obra local**

Durante la fase de construcción se prevé la contratación de un aproximado de 1000 trabajadores, 200 de los cuales será mano de obra local. Esto permitirá un incremento de la oferta de mano de obra en la zona, lo cual se ha calificado como **POSITIVO MUY SIGNIFICATIVO**. En el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) se detallan los





CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

procedimientos para la comunicación de las ofertas laborales y contratación de mano de obra local.

**Incremento demográfico por la migración de las personas por oportunidades de trabajo directo**

Durante la fase de construcción se prevé la contratación de un aproximado de 1000 trabajadores, 200 de los cuales será mano de obra local. Esto permitirá un incremento de población foránea (migración) de otros distritos, provincias e incluso regiones del país, en busca de una oportunidad laboral, tanto para mano de obra no calificada como calificada.

Este impacto se ha calificado como **POSITIVO SIGNIFICATIVO**. En el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) se detallan los procedimientos para la comunicación de las ofertas laborales y contratación de mano de obra.

**Posible afectación de restos arqueológicos**

La afectación de restos arqueológicos es posible en el área del proyecto, debido a la ocupación de los terrenos y excavaciones necesarios para la instalación del campamento, habilitación y mejoramiento de accesos, extracción de material en canteras, excavaciones para la construcción del reservorio, canales y línea de distribución. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE**, en tanto Concesionaria Angostura Siguas tramitará los certificados de inexistencia de sitios arqueológicos (CIRA) del área del proyecto. Otra actividad necesaria es el monitoreo arqueológico durante las excavaciones para evitar afectación de restos arqueológicos que no se pudieron evidenciar en superficie. En el Plan de Manejo Ambiental; se presenta el detalle de las actividades a desarrollar

**Posible protección del patrimonio arqueológico**

Este impacto se presentará en el caso que durante las actividades de excavación se realice un hallazgo arqueológico. El impacto se ha evaluado como **POSITIVO SIGNIFICATIVO**, en tanto para continuar con las labores de construcción será necesario realizar acciones como delimitación o rescate del sitio arqueológico dependiendo de una evaluación previa.

Estas acciones traen consigo la protección del patrimonio arqueológico, y permiten que el Ministerio de Cultura pueda incrementar su conocimiento sobre las civilizaciones asentadas en el pasado.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

#### 4.1.4.4 Etapa de operación

##### Posible contaminación de suelo

Es posible se presenten problemas de contaminación de suelo durante la fase de operación y mantenimiento debido a fugas de hidrocarburos y/o lubricantes de la maquinaria y equipos para el mantenimiento, residuos sólidos generados en campamento y producto del mantenimiento de la infraestructura.

Se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE** durante la operación, en tanto es un impacto altamente mitigable, y las acciones a desarrollar como: control del almacenamiento de insumos y materiales, adecuado manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, y el tratamiento adecuado de los efluentes domésticos e industriales en plantas de tratamiento, entre otras acciones que se detallan en el Plan de Manejo Ambiental; permiten reducir considerablemente las probabilidades de que se presente contaminación de suelo.

##### Cambio de uso de suelo

El cambio de uso de suelo se ha evaluado como un impacto **POSITIVO MUY SIGNIFICATIVO**, en tanto actualmente el área del proyecto es improductiva, y la operación del sistema de irrigación por parte de *Concesionaria Angostura Sigúas S.A.*, permitirá que se amplíe la frontera agrícola, cambiando el uso de suelo.

##### Posible contaminación del agua superficial

La contaminación del agua superficial es potencial debido a fugas de hidrocarburos y/o lubricantes de la maquinaria y equipos que se utilicen para el mantenimiento de la infraestructura de irrigación, así como los residuos sólidos generados.

El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO MODERADO**, en tanto es un impacto altamente mitigable. Entre las acciones a desarrollar podemos mencionar entre otras, el control de los trabajos cercanos al cauce, manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, control del almacenamiento de insumos y materiales, tratamiento adecuado de los efluentes domésticos e industriales.

Asimismo, periódicamente es necesario al realizar la limpieza de la infraestructura de irrigación, por lo que para evitar impactar la calidad del agua del río Sigúas, se ha previsto la instalación de reservorios de purga y estructuras de control, que permitan evacuar las aguas clarificadas. Los sólidos sedimentables de los reservorios serán manejados por una EPS para su disposición final.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

**Possible alteración del régimen hídrico**

El impacto por la alteración del régimen hídrico del río Sigúas se ha calificado como **NEGATIVO LEVE**, en tanto el sistema de irrigación es un sistema regulado. Dicho sistema toma agua del río Sigúas en la Bocatoma Lluclla, que ha sido derivada desde la represa Angostura (Etapa II Fase 1 del Proyecto), lo cual hace que el caudal normal del río no se altere.

**Possible ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre**

El ahuyentamiento de fauna se presentará por la presencia de personal operativo. Asimismo la fauna se verá afectada por la presencia de los canales de irrigación los cuales actúan como barrera para el tránsito. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO MODERADO**. Si bien es cierto, fauna en la zona es mínima, por tratarse de ecosistemas desérticos con poca o nula vegetación, ésta se adaptará a las nuevas condiciones no inmediatamente. Se ha contemplado la construcción de puentes que crucen los canales, los que servirán para el tránsito de personal y usuarios, así como para las especies de fauna.

**Possible afectación de plancton, perifiton, bentos y necton**

La afectación de la hidrobiología del río Sigúas se presentaría por la potencial contaminación del agua superficial. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVOMODERADO**, en tanto es un impacto altamente mitigable. Entre las acciones a desarrollar podemos mencionar entre otras, el control de los trabajos cercanos al cauce, manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, control del almacenamiento de insumos y materiales, tratamiento adecuado de los efluentes domésticos e industriales.

Asimismo, periódicamente es necesario al realizar la limpieza de la infraestructura de irrigación, por lo que para evitar impactar la hidrobiología del río Sigúas, se ha previsto la instalación de reservorios de purga y estructuras de control, que permitan evacuar las aguas clarificadas. Los sólidos sedimentables de los reservorios serán manejados por una EPS para su disposición final.

**Aumento de la dinámica económica local y regional**

Una vez que entre en operación el sistema de irrigación se ocuparán los terrenos de la Pampa de Sigúas con fines agrícolas, lo que permitirá una dinamización de la economía a nivel de los distritos del área de influencia directa, así como a nivel regional e incluso nacional. Este impacto se ha calificado como **POSITIVO MUY SIGNIFICATIVO**, en tanto el proyecto Majes Sigúas Etapa II Fase 2, es un proyecto de interés nacional.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

#### 4.1.4.5 Etapa de cierre constructivo

Como se ha mencionado en el capítulo de descripción del proyecto la etapa de cierre constructivo se lleva a cabo de manera progresiva. Es decir, tras la apertura y uso de una cantera o DME como parte de las labores de construcción, corresponde el cierre de las mismas. Los componentes que requieren cierre son:

- Depósitos de material excedente (DME)
- Canteras
- Frentes de obra
- Desmantelamiento de planta de chancado y concreto
- Desmantelamiento parcial de campamento<sup>1</sup>

Los impactos ambientales que se presentan para el cierre constructivo se describen a continuación:

##### **Posible alteración de la calidad de aire**

La calidad del aire se podría ver afectada debido a la resuspensión de polvo, y a la emisión de gases de combustión y material particulado por el uso de maquinaria para la reconstitución del terreno y desmantelamiento de instalaciones. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE**

La alteración de la calidad del aire de manera general es un impacto menor pues el área del proyecto es inhabitada en su mayoría. Se presentará sólo puntualmente y se tomarán medidas de prevención y control similares a las aplicadas en la fase de construcción, las cuales se especifican en el Plan de Manejo Ambiental.

##### **Posible incremento de los niveles sonoros**

Los niveles de ruido podrían elevarse debido al uso de maquinaria y vehículos pesados necesarios para la reconstitución del terreno y desmantelamiento de instalaciones. El impacto se ha evaluado como **NEGATIVO LEVE**.

La alteración de los niveles de ruido es un impacto menor pues el área del proyecto es inhabitada en su mayoría. Se presentará sólo puntualmente y se tomarán medidas de prevención y control similares a las aplicadas en la fase de construcción, las cuales se especifican en el Plan de Manejo Ambiental.



<sup>1</sup> Es posible que durante la fase de operación y mantenimiento se use un campamento, el cual será el mismo que el usado en la fase de construcción pero de un menor tamaño.

PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

**Cambio de la morfología de suelo**

El cambio de uso de suelo se ha evaluado como un impacto **POSITIVO SIGNIFICATIVO**, en tanto se recuperarán los espacios ocupados durante la fase constructiva, dejándolos en iguales o mejores condiciones que las iniciales. En el Plan de Manejo se detallan las medidas a tomar para ello.

**4.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**4.2.1 Generalidades**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) establece las medidas destinadas a prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales potenciales identificados. Dicho Plan de Manejo ha sido preparado para su aplicación durante las actividades de construcción, operación y abandono del Proyecto. Para la elaboración de dicho Plan, se ha considerado los impactos ambientales y sociales potenciales identificados, así como el cumplimiento de lo establecido en la legislación ambiental aplicable vigente, que se indica detalladamente en el Capítulo “Marco Legal e Institucional” del presente EIA-d.

El Plan de Manejo Ambiental está conformado por programas con medidas de carácter preventivo relacionadas con el manejo de residuos; protección de la salud; monitoreo ambiental y ante la ocurrencia de eventualidades, entre otros indicados en este documento. Estos son compromisos que deben ser asumidos por Concesionaria Angostura Siguas S.A. durante el desarrollo del proyecto, en el marco del contrato de concesión con el Gobierno Regional de Arequipa.

El cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental está sujeto a supervisión por las autoridades sectoriales competentes, incluyendo la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA) del Ministerio de Agricultura, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) del MINAM.

**4.2.1.1 Objetivos**

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental son:

- Proponer las medidas necesarias para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales generados por el proyecto durante las fases de construcción, operación y abandono del proyecto.
- Implementar los mecanismos de control para que estas medidas se desarrollen correctamente durante todo el proyecto.
- Definir acciones para abordar las situaciones de riesgo que puedan ocasionarse durante el desarrollo del proyecto.
- Establecer lineamientos para responder de forma adecuada a cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del proyecto.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Potenciar los impactos positivos que el proyecto podría generar.

#### **4.2.1.2 Responsable**

La responsabilidad en la ejecución del Plan de Manejo Ambiental del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2 es de *Concesionaria Angostura Siguas S.A.*, la cual hará extensivo dichos compromisos así como sus políticas de responsabilidad social y ambiental a las empresas sub contratistas que participen en la implementación del proyecto

#### **4.2.2 Programa de medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales**

Este Programa tiene por finalidad la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades del proyecto durante la construcción y operación. Para ello, se definen las medidas a desarrollar que permitirán un manejo adecuado de los aspectos ambientales, sociales y culturales.

Las medidas propuestas tienen como finalidad establecer buenas prácticas operativas con el fin de prevenir, controlar, corregir, evitar o mitigar los impactos potenciales del desarrollo del proyecto.

##### **4.2.2.1 Objetivos**

- Proponer un conjunto de medidas de prevención, mitigación, control y/o mejora de los efectos sobre el ambiente natural y social que pudieran resultar de la ejecución del Proyecto.
- Establecer lineamientos para responder en forma oportuna, eficiente y eficaz a cualquier eventualidad que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.
- Diseñar medidas de seguimiento y control de los impactos negativos en los sitios del área de influencia directa.
- Determinar las relaciones entre los potenciales impactos ambientales negativos, las medidas ambientales y los responsables de la aplicación.
- Potenciar los impactos positivos que podrá generar la ejecución del Proyecto.

##### **4.2.2.2 Medidas de prevención, mitigación y control de impactos**

Se presentan las Fichas de Manejo incorporando las estrategias con las medidas a implementar en las distintas etapas y componentes del Proyecto a fin de minimizar, prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados mediante el Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d).

Las fichas que se incluyen, son:

- PMA-01: Control de polvo.
- PMA-02: Manejo de emisiones atmosféricas.



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**


- PMA-03: Manejo de ruido y vibraciones.
- PMA-04: Medidas para la protección del suelo.
- PMA-05: Manejo para la protección de cuerpos de agua.
- PMA-06: Manejo de flora y fauna.
- PMA-07: Manejo de residuos sólidos.
- PMA-08: Manejo de material excedente.
- PMA-09: Manejo de explosivos.
- PMA-10: Manejo de combustibles.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.3 PMA-01: Control de polvo

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar las medidas para controlar la dispersión de polvo (o material particulado) que pueda generarse por la ejecución de los trabajos de construcción, así como durante las actividades de operación y mantenimiento.</li> </ul>			
<p><b>1.2 META</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar la dispersión de polvo en los frentes de obra y accesos dentro del área de influencia del proyecto, producto de las actividades de construcción, a efectos de no afectar la calidad del aire.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES		
Aire	Calidad ambiental		
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X		X	
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
Todas las áreas donde se realicen las actividades constructivas, áreas auxiliares, canteras, botaderos, bocatoma, reservorio, canales, y los sitios donde se desarrollen las actividades logísticas complementarias.		Todos los trabajadores y población del área de influencia directa.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Ambiental.</li> <li>Supervisor HSE.</li> <li>Jefe de obra.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores de construcción y obreros.</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"> <li>En las áreas colindantes a centros poblados, en donde los caminos de acceso no son afirmados, se realizará el humedecimiento periódico en las zonas de trabajo de acuerdo a las condiciones climáticas.</li> <li>Se deberá humedecer con agua todas las superficies de actuación (vías de acceso, canteras, depósitos de material excedente, y en la propia obra) de forma que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, en lo posible, la producción de material particulado. Estos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con una periodicidad razonable de acuerdo a las necesidades de obra y condiciones del tiempo.</li> <li>El transporte de los materiales extraídos de la cantera hacia la obra (arena, grava, etc.) y de ésta al depósito de material excedente, deberá realizarse con la precaución de humedecer los materiales y cubrirlos con un toldo húmedo. La cubierta será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta a las paredes exteriores del contenedor, en forma tal que sobresalga del mismo por lo menos 30 cm a partir de su borde superior.</li> </ul>			



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- En la planta de chancado, se deberá de cubrir con mantas la faja transportadora de los agregados para disminuir la propagación de material particulado hacia el medio ambiente.
- Se controlará la velocidad de los vehículos por medio de señalizaciones de “Velocidad Máxima” ubicadas en las vías de acceso.
- Las maquinarias deben usar los accesos establecidos / autorizados.
- No exceder la capacidad de carga de los vehículos.
- Los trabajadores expuestos a polvo, utilizarán protectores de vías respiratorias.
- Se realizarán mantenimientos periódicos a los vehículos y maquinarias para eliminar cualquier anomalía mecánica.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- No aplica.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores cuantitativos**

- (Frentes de obra humedecidos) / (Frentes de obra activos)  
*Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo < 1*

**Indicadores cualitativos**

- Registro fotográfico
- Reportes de supervisión

**12. CRONOGRAMA**

Las acciones se realizarán durante toda la fase constructiva del proyecto.

**13. COSTOS**

El costo estimado para realizar el riego de accesos y/o frentes de obra durante la etapa de construcción, asciende a la suma de S/. 5,000 mensuales, el cual incluye el gasto del combustible y operario. Durante el cierre constructivo el costo de dicha medida está incluido dentro de los costos del proyecto.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.4 PMA-02: Manejo de emisiones atmosféricas

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar las medidas necesarias para controlar las emisiones atmosféricas que puedan generarse por la ejecución de los trabajos de construcción, así como durante las actividades de operación y mantenimiento.</li> </ul> <p><b>1.2 META</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que los vehículos que operen durante la construcción y operación del proyecto cumplan con lo indicado en el D.S. N° 047-2001-MTC “Establecen Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes para Vehículos Automotores que Circulen en la Red Vial” y en el D.S. 009-2012-MINAM “Modifican el Decreto Supremo 047-2001-MTC”.</li> <li>Cumplir con el mantenimiento preventivo y correctivos de los vehículos y maquinarias que operen durante la construcción y operación del proyecto.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES		
Aire	Calidad del aire		
	Nivel de ruido		
Suelo	Calidad del suelo		
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X	X	---	
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	---
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
Todas las áreas donde se realicen las actividades constructivas y los sitios donde se desarrolle las actividades logísticas complementarias, en las cuales haya equipos que generen emisiones de gases.		Todos los Trabajadores y población del área de influencia directa.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesionaria Angostura Siguas S.A.</li> <li>Constructora Las Pampas de Siguas S.A.</li> <li>Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Ambiental.</li> <li>Supervisor HSE.</li> <li>Jefe de Obra.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores de construcción y Obreros.</li> </ul>	



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

**9. ACCIONES A DESARROLLAR**

- Las actividades para el control de emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, de este modo las fuentes móviles de combustión usadas durante la construcción de las obras, no podrán emitir al ambiente Monóxido de Carbono, Hidrocarburos y Óxidos de Nitrógeno por encima de los Límites Máximos Permisibles.
- Los vehículos deberán ingresar a proyecto en óptimas condiciones y previo al ingreso a las zonas de trabajo deberán contar con una revisión técnica que garantice su buen funcionamiento. Se estima que los niveles de concentración en la fuente no sobrepasarán los establecidos en el **D.S. Nº 047-2001-MTC “Establecen Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes para Vehículos Automotores que Circulen en la Red Vial”** y en el **D.S. 009-2012-MINAM “Modifican el Decreto Supremo 074-2001-MTC”**.
- Los vehículos del sub contratista que no garanticen que las emisiones a generar no se encuentren dentro de los límites permisibles, deberán ser separados de su operación, revisados, reparados o ajustados antes de entrar nuevamente al servicio; en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los niveles permisibles.
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias, grupos electrógenos y demás equipos a ser utilizados durante la etapa de construcción a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases, material particulado y ruido, en talleres adecuados y debidamente implementados.
- Deberá controlarse por otro lado la edad de los vehículos a utilizar y considerar vehículos de antigüedad no mayor de 5 años para los trabajos dentro del Proyecto.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- No aplica.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores cuantitativos**

- (Número de certificados de revisión técnico mecánica) / (Número de vehículos vinculados al proyecto)  
*Criterio de Éxito: Bueno = 1*
- (Número de mantenimientos preventivos ejecutados)/(Número de mantenimientos preventivos programados)  
*Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo < 1*
- (Número de mantenimientos correctivos realizados) / (Número de acciones correctivas identificadas)  
*Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo < 1*

**Indicadores cualitativos**

- Registro fotográfico.
- Registro de certificados de revisión técnica.
- Reporte de mantenimientos preventivos.
- Reporte de mantenimientos correctivos.

**12. CRONOGRAMA**

- Las acciones se realizarán durante las etapas de Construcción y de Operación/Mantenimiento del proyecto.
- La frecuencia de Mantenimiento Preventivo se definirá de acuerdo al uso y tipo de vehículo, con reportes trimestrales.
- La revisión técnica dependerá del año y características del vehículo.


**13. COSTOS**

- Los costos estarán incluidos en el presupuesto de obra.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.5 PMA-03: Manejo de ruido y vibraciones

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar las medidas para el manejo adecuado de ruido que pueda generarse por la ejecución de los trabajos de construcción, así como durante las actividades de operación y mantenimiento; así como, implementar medidas para el manejo adecuado de los explosivos en la etapa de construcción, Esto con la finalidad de no causar daños a la salud y molestias a las poblaciones aledañas y trabajadores, debido a los ruidos y vibraciones que puedan generarse.</li> </ul>			
<p><b>1.2 METAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinarias que operen durante la construcción y operación del proyecto.</li> <li>Cumplir los horarios de trabajo de las maquinarias en las zonas cercanas a los centros poblados.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES		
Aire	Calidad del aire		
	Nivel de ruido		
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO
X			---
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	---
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
Todas las áreas donde se realicen las actividades constructivas y en los sitios donde se opere con maquinarias (Planta de Chancado, Canteras, áreas de voladura para construcción del túnel, etc.).		Todos los Trabajadores y población del área de influencia directa.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Ambiental.</li> <li>Supervisor HSE.</li> <li>Jefe de obra.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores de construcción y obreros.</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los vehículos y maquinarias deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento. Para lo cual, se realizarán mantenimientos periódicos para eliminar cualquier anomalía mecánica.</li> <li>De ser necesario, se instalarán dispositivos para atenuar los niveles de ruido en las maquinarias y equipos que operen cerca de las poblaciones de la zona.</li> <li>Todos los equipos vehiculares motorizados, contarán con dispositivos de silenciadores en óptimo</li> </ul>			





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

funcionamiento, para minimizar la emisión de ruidos.

- A los vehículos se les controlará el uso de sirenas, claxon u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido.
- Las sirenas y bocinas serán usadas para anunciar el inicio de operaciones y el retroceso de vehículos y maquinarias, y en donde sea requerido por factores de seguridad.
- De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo, los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.
- Todos los generadores eléctricos contarán con un compartimiento aislante del ruido.
- Las actividades de mayor generación de ruido se realizarán en horas donde el ruido de fondo es alto. Lo cual permitirá impactar lo menos posible el ecosistema circundante y a las poblaciones cercanas al área de influencia.
- En zonas de alta emisión de ruidos será de carácter obligatorio el uso de EPP.
- Establecer una adecuada planificación de voladuras (cantidad de explosivos, adecuación de la red de perforación y taponado de perforaciones cargadas y control de voladura), para realizar el corte de roca, limitando el ruido y vibraciones causadas por la detonación, todo esto estará de acuerdo a lo descrito en el Plan de Minado que contará con la aprobación de la autoridad competente.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- No aplica.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores cuantitativos**

- (Número de certificados de revisión técnico-mecánica) / (Número de vehículos vinculados al proyecto)  
*Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo < 1*
- (Número de mantenimientos ejecutados) / (Número de mantenimientos programados)  
*Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo < 1*
- (Número de personas que usan elementos de protección personal) / (personal trabajando en exposición a ruido)  
*Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo < 1*
- Cantidad de explosivos usados por frente de explotación(kg)

**Indicadores cualitativos**

- Registro fotográfico.
- Registro de certificados.
- Registro de certificados de revisión.
- Reporte de mantenimiento preventivo.
- Reporte de mantenimiento correctivo.
- Registro de cantidad de explosivo en el Polvorín.

**12. CRONOGRAMA**

- Las acciones se realizarán durante las etapas de construcción del proyecto.
- La frecuencia de Mantenimiento Preventivo se definirá de acuerdo al uso y tipo de vehículo, con reportes trimestrales.
- La revisión técnica dependerá del año y características del vehículo.

**13. Costos**


Los costos estarán incluidos en el presupuesto de obra.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.6 PMA-04: Medidas para la protección del suelo

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las medidas para reducir al máximo la afectación del suelo en las áreas de construcción.</li> <li>Definir el programa de recuperación de las áreas directamente intervenidas por las obras de construcción.</li> <li>Establecer mecanismos de control de suelos que eviten o reduzcan la erosión, propiciando un ambiente favorable mediante la recuperación de áreas intervenidas.</li> </ul> <p><b>1.2 Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Restaurar o rehabilitar a las condiciones iniciales la totalidad de las áreas directamente intervenidas durante las actividades de construcción y/o adecuarlas, de acuerdo a las condiciones operativas y de uso final del Proyecto, según corresponda.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES		
Suelo	Calidad del Suelo		
	Uso de suelo		
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO
X	X		X
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	---
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
<p>Todas las áreas del proyecto donde se realicen las actividades constructivas que incluyan excavaciones, cortes y/o remoción de suelo. Así como dentro de las instalaciones auxiliares (patio de máquina, talleres, estacionamientos, almacén de materiales peligrosos, combustible.</p>		<p>Todos los trabajadores y población del área de influencia directa.</p>	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Ambiental.</li> <li>Supervisor HSE.</li> <li>Jefe de obra.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores de construcción y obreros.</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR			
<p><b>9.1 Durante la Etapa de Construcción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En las áreas donde se ubiquen los tanques de combustibles y/o lubricantes, y en los almacenamientos</li> </ul>			



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

de materiales peligrosos como aceites usados, el suelo deberá ser compactado e impermeabilizado provisto de un dique perimetral (poza de contención). La capacidad efectiva de la poza deberá ser el 110% del volumen total de combustible o sustancia peligrosa almacenada.

- El abastecimiento de combustible y el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos sólo deberá efectuarse en las zonas destinadas para dicho fin (surtidores y talleres). Dichos lugares contarán con un área impermeabilizada para evitar el contacto de combustibles y lubricantes directamente con el suelo.
- El abastecimiento de combustible también se realizará directamente en la ubicación de los equipos pesados, para lo cual se contará con bandejas de contención apropiadas que se utilizarán durante el abastecimiento de dichos equipos.
- En cada frente de trabajo deberá existir un kit de contingencias para casos de derrame de combustibles y/o lubricantes, así como un adecuado equipo contra incendios.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- No aplica.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores Cuantitativos**

- (Área (ha) de suelo recuperado) / (Área (ha) de suelo removido).
  - (Volumen (m<sup>3</sup>) de material de suelo reutilizado) / (Volumen (m<sup>3</sup>) total de material removido).
- Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo < 1*
- Suelos recuperados (m<sup>3</sup>)
  - N° de capacitaciones recibidas

**Indicadores Cualitativos**

- Registro Fotográfico.
- Registro de capacitaciones realizadas al personal.

**12. CRONOGRAMA**

- El manejo y conservación de suelos es una actividad que se iniciará a medida que se realicen las obras del proyecto y que involucren su afectación.

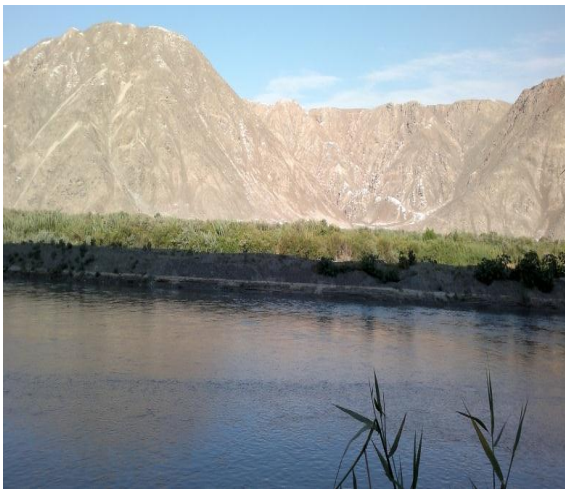
**13. COSTOS**

- El costo dependerá de los volúmenes de suelo a remover y del área a remediar. En el caso de las actividades de restauración y cierre, éstas están incluidas en el presupuesto de obra.
- El costo estará en función a las actividades que se realicen para mitigar el impacto generado.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.7 PMA-05: Medidas para la protección de cuerpos de agua

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar un programa de seguimiento y protección de los cursos de agua durante la ejecución del Proyecto.</li> <li>• Establecer las medidas de protección en el(los) curso(s) de agua donde se ubiquen los puntos de captación y vertimiento autorizados para evitar impactos sobre el recurso hídrico y la vegetación asociada a su(s) cauce(s).</li> <li>• Definir controles para el manejo y tratamiento de sedimentos o lodos del sistema de irrigación.</li> <li>• Cumplir con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua D.S. 002-2008-MINAM y con el D.S. N° 003-2010-MINAM "Aprueban Límites Máximos Permisibles (LMP) para los Efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales".</li> </ul> <p><b>1.2 Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el ingreso de sedimentos, lodos y/o residuos sólidos al río Siguas y/o cauces de río durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.</li> <li>• Evitar el aporte de sustancias contaminantes (aceites y grasas, entre otros) a los cauces o cursos de agua.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTORES AMBIENTALES	
Agua		Calidad del agua	
		Régimen hídrico	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X	X	X	
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos de monitoreo de calidad del agua</li> <li>• Puntos para captación de agua en el río Siguas, autorizados por la autoridad ambiental competente.</li> <li>• Áreas auxiliares, como canteras de lecho de río, de aplicar, cursos, riachuelos, canales de irrigación que se contemplen dentro de las áreas de construcción.</li> </ul>		<p>Población localizada en las áreas de influencia directa y los beneficiarios finales del Proyecto.</p>	



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	8. PERSONAL REQUERIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>	<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Ambiental.</li> <li>- Supervisor HSE.</li> <li>- Jefe de obra.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operadores de construcción y obreros.</li> </ul>
9. ACCIONES A DESARROLLAR	
<p><b>9.1 Manejo y control de calidad del agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizarán monitoreos de calidad del agua en cinco (05) puntos de control, en los cuales se considerará los parámetros monitoreados en la Línea Base para poder identificar posibles desviaciones. (ver <b>Ficha PMO – 03</b>)</li> <li>• Se prohíbe arrojar desechos ni material excedente en cualquier curso de agua natural o artificial (río, quebrada, arroyo, canal, cuneta, canaleta, etc.), para esto se capacitará al personal frente a estas acciones.</li> <li>• La limpieza y mantenimiento de las maquinarias, vehículos y equipos, así como la recarga de combustible, se realizará solamente en el patio de máquinas con el propósito de evitar posibles derrames a los cuerpos de agua existentes, quedando prohibido lavar maquinaria y vehículos en el cauce de los ríos o quebradas.</li> <li>• La planta de concreto se ubicará alejada a los cursos de agua.</li> <li>• En lo posible se controlará que las extracciones de material de cantera se realicen a poca profundidad, teniendo en consideración la altura del nivel freático.</li> <li>• La extracción del material de las canteras en lecho de río, deberá realizarse en épocas de estiaje, en casos de que el río tenga un caudal permanente, se realizarán obras de desvío, cuyo diseño deberá ser aprobado por el Supervisor. Dicho diseño deberá contemplar la protección de las márgenes del río evitando su desestabilización. Las excavaciones se realizarán a profundidades no mayores de 2 m siempre y cuando el nivel freático lo permita (deberá existir como mínimo 1.0 m entre la napa freática y el nivel de explotación). Es decir que la explotación se desarrollara de manera extendida.</li> <li>• Se instalarán contenedores herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes usados en las áreas de trabajo, tanto para las líneas de transmisión, subestaciones e instalaciones auxiliares (almacenes, oficinas y patio de máquinas). Los contenedores deberán ser manejados como un residuo peligrosos conforme se establece en la <b>Ficha PMA-07</b>.</li> <li>• Los restos de materiales de construcción (cemento, concreto fresco, limos, arcillas) no tendrán como receptor final el lecho o cauce de algún curso de agua; estos residuos serán colocados en contenedores para luego ser trasladados por una EPS-RS debidamente registrada en el Ministerio de Salud para su disposición final, conforme se establece en la <b>Ficha PMA-07</b>.</li> <li>• Los materiales de construcción no deberán ser colocados cerca a las orillas de las fuentes de agua para evitar su contacto y arrastre.</li> <li>• Para minimizar el impacto por el incremento de material particulado sobre fuentes de agua cercanas, se realizará el humedecimiento superficial en áreas de trabajo y vías de acceso, así como se controlará la velocidad de los vehículos livianos y pesados, de acuerdo a lo especificado en la <b>Ficha PMA-01</b></li> <li>• Se implementarán baños químicos en la fase de Construcción; su mantenimiento y extracción de residuos líquidos se realizará por medio de una EPS-RS.</li> </ul> <p><b>9.2 Manejo y control de sedimentos de la bocatoma Lluclla y de las actividades de limpieza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como medidas preventivas para el manejo y control de sedimentos en el sistema de irrigación se tendrán:</li> <li>• Planificación adecuada y oportuna de las operaciones.</li> <li>• Programación de los trabajos de movimiento de tierras durante épocas de escasa precipitación pluvial.</li> </ul>	



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Implementación de estructuras para el control de erosión y sedimentos.
- Definición de las velocidades de agua adecuadas para evitar la sedimentación de partículas en el diseño de canal abierto.
- Adicionalmente se deberá implementar:
- Verificación y limpieza como mínimo una vez al año de los sedimentos del desarenador y canales de irrigación.
- En el río Sigúas y en la quebrada impertinente (quebrada seca), se realizará la descarga del caudal de purga originado por el mantenimiento de la infraestructura hidráulica, previo paso por un sistema de purga.
- El sistema de purga tienen el objetivo de producir la limpieza de los canales y reducir el riesgo de que se produzcan desbordes del canal con los consiguientes daños tanto a terceros como al propio canal. Se proyecta usar reservorios de purga al final de cada canal lateral en la margen del río Sigúas, y estructuras terminales que de la misma manera estarán ubicadas al final de cada canal lateral de la margen de la quebrada impertinente y permiten la evacuación del caudal sobrante en condiciones de seguridad para el canal, esta última estructura presenta un vertedor frontal y un dentellón que evita la erosión aguas arriba.
- Los sedimentos que se extraigan del desarenador de la bocatoma y del sistema de purga serán recogidos por una EPS-RS para su disposición final.

**9.3 Manejo de lodos por la construcción del túnel**

- Los lodos generados por la perforación de la roca serán manejados en pozas de lodos y reusados con el fin de no generar efluentes en el proceso.
- Las pozas de lodo serán ubicadas cerca a la entrada del túnel, revestidas y con un canal de contención para evitar descargas accidentales de los lodos al río.
- Como mecanismo de protección se analizará la calidad del efluente, y en caso cumplan los LMP serán vertidos al río, previa autorización del ANA.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- No aplica.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores Cuantitativos**

- Cumplimiento de las medidas de control
- Informes de supervisión
- Registro de resultados de monitoreos realizados.
- Registros fotográficos.
- Registro manejo de efluentes y lodos durante la construcción del túnel
- Contrato EPS manejo de

**12. CRONOGRAMA**

- Las medidas de manejo serán aplicadas durante el desarrollo de las fases de construcción y de operación/mantenimiento del proyecto; durante la etapa de cierre constructivo, de ser el caso, será establecida por Concesionaria Angostura Sigúas S.A.

**13. COSTOS**

- El costo de las medidas de protección de cuerpos de agua son en su mayoría preventivas y están incluidas dentro de los costos de la construcción.
- Sin embargo, se considera un monto de S/. 54,000 soles anuales durante la construcción, que cubriría los costos de monitoreo del efluente de manera semestral, manejo de lodos mediante una EPS, y los costos de la instalación de las pozas de lodos (geomembrana, bomba de agua, bomba de lodos, aditivos, etc.).





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.8 PMA-06: Manejo de flora y fauna

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proteger la flora y fauna que se encuentra dentro del área del Proyecto, a fin de evitar que pueda ser afectada durante las actividades de construcción y operación.</li> <li>Prevenir, mitigar y controlar los potenciales impactos a las especies de flora y fauna.</li> <li>Sensibilizar y concientizar a los trabajadores y personas relacionadas con el proyecto, sobre la importancia de conocer y proteger a las especies de fauna silvestre.</li> </ul>			
<p><b>1.2 Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar la afectación de especies de flora y fauna silvestre, en especial aquella que estuviera con algún criterio de protección de acuerdo a la normativa nacional.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTORES AMBIENTALES	
Flora		Vegetación	
Fauna		Fauna terrestre	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X	X		
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X			
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
En todas las áreas en las que se desarrollarán las actividades de construcción del proyecto.		No Aplica.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Ambiental.</li> <li>Supervisor HSE.</li> <li>Jefe de Obra.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores de construcción y obreros.</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR			
<p><b>9.1 EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b></p> <p><b>9.1.1 Control y manejo de flora</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitar el corte de vegetación al área de las infraestructuras y sólo cuando ésta constituya un obstáculo para el desarrollo de las actividades constructivas.</li> <li>Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas de las infraestructuras e instalaciones temporales.</li> </ul>			





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Colocar señalización informativa en los frentes de trabajo con presencia de flora típica, a fin de que los trabajadores tengan conocimiento del daño que ocasionarían eliminando innecesariamente alguna de estas especies.
- El personal del proyecto quedará prohibido de realizar actividades de desbroce y remoción de especies fuera de las áreas autorizadas.
- Queda prohibida la incineración de material orgánico de cualquier tipo.
- Las instalaciones temporales preferentemente deberán ser ubicadas en las áreas de reducida cobertura vegetal y de menor valor estético paisajístico.
- En lo posible, los cortes de la vegetación a realizar para la limpieza y desbroce se deberán efectuar con herramientas de uso manual y no emplear por ningún motivo algún equipo pesado.

**9.1.2 Control y manejo de fauna**

- El desarrollo de actividades constructivas quedará limitado al área de trabajo, con el fin de minimizar los impactos sobre el medio biológico.
- Las actividades constructivas se realizarán de preferencia en horarios diurnos, al ser los de menor actividad de la fauna silvestre presente en la zona.
- Señalizar y delimitar los frentes de trabajo con el fin de no ocupar áreas que no formen parte de las actividades del Proyecto, minimizando de esta manera la perturbación de la fauna terrestre.
- Previo al inicio de las actividades de desbroce y movimiento de tierras, deberá inspeccionarse el área a ser intervenida para descartar la presencia de fauna silvestre. Se recomienda la incorporación de un especialista de campo que pueda identificar sitios de especial interés para la fauna, para esto se realizará un recorrido en el área a intervenir para identificar los sitios que puedan albergar nidos o madrigueras de especies de fauna. Todos los nidos o madrigueras que se encuentren dentro de un radio de 200m de las obras y/o instalaciones auxiliares, serán trasladados a otros sitios con condiciones de hábitat adecuadas según cada especie. Antes de la ejecución de estos traslados se comunicará a la Dirección de Flora y Fauna Silvestre (DFFS) del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) para la gestión de los permisos necesarios.
- De ser necesario, se instalarán dispositivos para atenuar los niveles de ruido generados por la operación de las maquinarias y equipos.
- Informar al personal del proyecto sobre las características de la fauna terrestre que habita en la zona, a fin de evitar que se tomen acciones innecesarias en caso de ocurrir avistamientos.
- Se deberá utilizar en lo posible las vías o caminos existentes para minimizar impactos en la vida silvestre.
- Delimitar los frentes de trabajo y restringir las actividades constructivas fuera de estas áreas.
- Deberá usarse silenciadores en óptimo funcionamiento, para aminorar la emisión de ruidos que puedan espantar especialmente a la fauna doméstica (aves de corral, vacunos, ovinos y equinos) y la fauna silvestre.
- Se prohibirá estrictamente las actividades de caza de animales y recolección de huevos y otras actividades de recolección y/o extracción de fauna por parte de los trabajadores de la empresa sub contratista, en el área del proyecto y zonas aledañas.
- A fin de no afectar a la fauna acuática, se prohíbe arrojar desmonte o cualquier tipo de residuo (sólido o líquido) a los cuerpos de agua; estos residuos serán dispuestos en los contenedores respectivos, de acuerdo a lo especificado en la **Ficha PMA-07**.

**9.2 EN LA ETAPA DE OPERACIÓN**

Durante la operación, el personal se encontrará debidamente capacitado en las siguientes actividades:



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**9.2.1 Control y manejo de flora**

- Prohibición de la incineración de material orgánico de cualquier tipo.

**9.2.2 Control y manejo de fauna**

- Se informará al personal del Proyecto sobre las características de la fauna terrestre que habita en la zona, a fin de evitar que se tomen acciones innecesarias en caso de ocurrir avistamientos.
- Se utilizarán sólo las vías o caminos existentes para minimizar impactos en la vida silvestre.
- Se prohibirá la presencia de animales dentro de las instalaciones del campamento.
- Estará prohibida la caza y comercialización (compra o venta) de fauna silvestre.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- Se dará a conocer a los sub contratistas y visitantes estas disposiciones a efectos que sean cumplidas durante el desarrollo de sus labores.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores Cuantitativos**

- (Número de trabajadores capacitados en protección de fauna/flora) / (Número total de trabajadores).  
*Criterio de Éxito: Bueno = 0,8. Excelente: >0,8.*

**Indicadores Cualitativos**

- Informe de supervisión
- Registros fotográficos.
- Contenido de los talleres y/o capacitaciones.
- Listas de asistencia a los talleres y/o capacitaciones.

**12. CRONOGRAMA**

- Las actividades se realizarán antes de iniciar la fase de construcción. La concientización y actividades de educación a los trabajadores se realizarán de forma periódica y cuando corresponda incidir en las acciones de cuidado de la flora y fauna.

**13. COSTOS**

- El costo estimado de cada capacitación asciende a la suma de S/. 4,000, e incluye solo honorarios del capacitador. Dicha capacitación se realizaría al inicio de los trabajos, como parte de las charlas de inducción, y luego con una frecuencia anual.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.9 PMA-07: Manejo de residuos sólidos

1. OBJETIVOS Y METAS		
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimizar los impactos ambientales por un inadecuado manejo y/o disposición de los residuos sólidos que se generarán durante la construcción del proyecto.</li> </ul> <p><b>1.2 Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la correcta disposición de los residuos sólidos generados durante todas las actividades del proyecto.</li> <li>Prevenir y controlar los efectos negativos sobre el ambiente que pueda producir el manejo inadecuado de los residuos sólidos.</li> <li>Establecer acciones para retener en la fuente de generación los residuos sólidos que sean susceptibles de controlarse.</li> <li>Segregar en la fuente cada tipo de residuos de generación con la finalidad de identificar cada residuo y darle un manejo clasificado.</li> </ul>		
2. IMPACTOS A CONTROLAR		
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES	
Suelo	Calidad del Suelo	
	Uso de suelo	
Agua	Calidad del agua	
Aire	Calidad del aire	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES		
FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO
X	X	X
4. TIPO DE MEDIDA		
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL
X	X	X
5. LUGAR DE APLICACIÓN		
Los residuos serán dispuestos en depósitos debidamente rotulados e identificados, los cuales serán ubicados en el campamento y en los frentes de obra.		
6. POBLACIÓN BENEFICIADA		
Todos los trabajadores de la obra, la población localizada cerca a los lugares de ejecución de los trabajos de construcción.		
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>Sub Contratista.</li> </ul>	<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Ambiental.</li> <li>Supervisor HSE.</li> <li>Jefe de obra.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <p>Operadores de construcción y obreros.</p>	



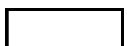




PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

9. ACCIONES A DESARROLLAR

9.1 Tipo de Residuos Sólidos

- Residuos peligrosos y no peligrosos generados durante todas las etapas y actividades del proyecto.
- Para el manejo y disposición final de los residuos sólidos se deberá tener en cuenta los alcances normativos de la **Ley N° 27314 "Ley General de Residuos Sólidos" y su Reglamento (D.S. N° 057-2004-PCM)**. Como referencia y sin perjuicio de las actividades desarrolladas por el sub contratista, se deberá considerar la **Ley N° 28256 "Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos" y su Reglamento (D.S. N° 021-2008-MTC)**, aunque ambas normas son de aplicación directa de la EPS-RS o EC-RS.
- Hacer entrega a los trabajadores de la ficha informativa que indique el código de colores por cada tipo de residuo sólido.
- Realizar inspecciones programadas y periódicas en cada área para verificar la correcta disposición y segregación de los residuos sólidos con la finalidad de tomar las medidas preventivas y correctivas según corresponda.

Tabla N° 01: Código de Colores para Residuos Sólidos según su Tipo (NTP 900.058-2005)

Tipo de Residuo		Descripción	Reaprovechables	No Reaprovechables	Codificación de colores
Residuos Peligrosos y/o Tóxicos		Son aquellos que presentan una o más de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, patogenicidad, toxicidad e inflamabilidad. Su inadecuado manejo puede implicar un serio riesgo a la salud pública o efectos adversos al ambiente.		ROJO	
Residuos No Peligrosos	Papel y Cartón	Provenientes principalmente del campamento y de los embalajes de insumos para la construcción.	AZUL		
	Plásticos	Provenientes principalmente del campamento y de los embalajes de los insumos para la construcción.	BLANCO		
	Orgánicos	Restos de alimentos y plantas.	MARRÓN		
	Metales	Los residuos metálicos son residuos no peligrosos. Se aplica tanto a objetos usados, enteros o no, como a fragmentos resultantes de un producto metálico.	AMARILLO		
	Vidrio	Los residuos de vidrio son residuos no peligrosos. Se aplica tanto a objetos usados, enteros o no, como a fragmentos resultantes de un producto de vidrio.	VERDE		
	Generales	Son los residuos no peligrosos provenientes de las áreas de aseo del personal y servicios higiénicos.		NEGRO	



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

### 9.2 Centro de Acopio Temporal

- En cada campamento se ubicará un centro de acopio temporal para residuos sólidos.
- El sitio debe cubrirse con techo o carpa para evitar el deterioro de los materiales reutilizables por acción de la lluvia. El suelo debe ser protegido con geomembrana, madera, plástico o concreto para prevenir filtraciones y/o su impacto directo.

### 9.3 Transporte de Residuos Sólidos

- Los residuos clasificados y almacenados serán transportados hacia rellenos sanitarios autorizados para su disposición final por una EPS-RS. Se podrá utilizar rellenos sanitarios locales para la disposición de residuos comunes no peligrosos, siempre y cuando estos rellenos cuenten con las autorizaciones de operación correspondientes.
- Los residuos especiales y peligrosos serán transportados por una EPS-RS autorizada por DIGESA para el tratamiento y disposición final en un relleno sanitario y/o de seguridad en Lima u otra localidad.

### 9.4 Disposición de Residuos Sólidos

- Los residuos peligrosos y no peligrosos se almacenarán debidamente clasificados en recipientes de tamaños adecuados, provistos de tapa y debidamente identificados (pintados y/o etiquetados) para indicar qué tipo de residuos deben contener. Todos los recipientes para cada tipo de residuos sólidos serán distribuidos de manera que estén ubicados en todos los lugares donde se generen y no deberán llenarse hasta el tope, siendo necesario dejar un margen de 10 cm para evitar su rebalse y su adecuada manipulación.
- Los suelos contaminados con hidrocarburos, lubricantes y/o aceites, serán separados inmediatamente y colocados en costales de rafia (sacos metaleros), para ser dispuestos como residuo peligroso por una EPS-RS autorizada por DIGESA.
- Los residuos no peligrosos domésticos e industriales (orgánicos e inorgánicos) que no han sido utilizados para el reciclaje, serán dispuestos adecuadamente en los rellenos sanitarios autorizados, los cuales estarán debidamente autorizados por DIGESA.
- Los aceites y lubricantes usados (líquidos) se almacenarán en forma separada de los otros tipos de residuos en recipientes herméticos para protegerlos de los agentes atmosféricos, colocados en superficies adecuadas e impermeables, alejadas de cursos de agua o drenajes, evitando su disposición sobre terreno natural y la ocurrencia de potenciales derrames. A medida que se completen los recipientes, deberán cerrarse herméticamente, rotularlos y serán depositados en zonas que cuenten con estanques de contención de fugas o derrames secundarios dentro del área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, y posteriormente entregados a una EC-Residuos Sólidos peligrosos debidamente autorizada, para su tratamiento y/o disposición final; cabe resaltar que al comercializarlos mediante una EC-RS justifica el costo que generaría el transporte de dichos residuos.
- Los residuos impregnados con hidrocarburos y/o productos químicos (trapos, guantes, paños absorbentes, cartones, etc.) serán adecuadamente almacenados en contenedores metálicos con tapa y zuncho (cilindros de 55 galones de capacidad), luego transportados y dispuestos externamente a través de una EPS-RS debidamente autorizada.

En la siguiente tabla, se muestran alternativas de disposición final para los residuos generados durante la etapa de construcción del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2:

**Tabla N° 02: Disposición Final de los Residuos Sólidos en la Etapa de Construcción**

Tipo de Residuo	Área de Procedencia	Disposición Final
Orgánicos	Comedor, frentes de Obra	Relleno sanitario
Papel y Cartón	Áreas administrativas, almacén, campamento y frentes de obra	Relleno Sanitario / Comercialización
Plásticos	Áreas administrativas, almacén, campamento y frentes de obra	Relleno Sanitario / Comercialización
Metales: planchas, cables, varillas de fierro corrugado, varillas de soldadura, clavos, pernos, tuercas, alambres, viruta metálica, otros.	Talleres, almacén y frentes de obra	Relleno Sanitario / Comercialización
Peligrosos: aceites, lubricantes, grasas, trapos impregnados con hidrocarburos y/o productos químicos	Patio de máquinas, campamento, construcción	Relleno de Seguridad / Comercialización





CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**10.- MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

En el desarrollo de este plan participarán los sub contratistas encargados del manejo y disposición de los residuos, quienes a través del personal de seguridad y medio ambiente del operador y la supervisión ambiental, darán a conocer al personal, en las charlas periódicas, los lineamientos de manejo especificados en esta ficha.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores cuantitativos**

- (Volumen de residuos sólidos generados por día) / (Volumen de residuos sólidos estimados por día).  
*Criterio de Éxito: Bueno = Menor que 1, Satisfactorio=1, Malo = Mayor que 1.*
- (Volumen total de residuos dispuestos adecuadamente) / (Volumen de residuos sólidos producidos).  
*Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo = Menor que 1.*

**Indicadores cualitativos**

- Registro Fotográfico.
- Actas de entrega de residuos a la EPS-RS o EC-RS.
- Certificados de entrega y disposición final de los residuos sólidos.
- Manifiestos de residuos peligrosos.
- Informes anuales de declaración de residuos a la autoridad competente.

**12. CRONOGRAMA**

- La adecuada recolección, almacenamiento temporal y transporte de los residuos se realizará durante el desarrollo de todas las actividades constructivas y operativas del proyecto.

**13. COSTOS**

El costo dependerá de los volúmenes y tipo de residuos a disponer.

Muchas de las medidas están incluidas en el presupuesto de obra, sin embargo se ha considerado un monto mensual de S/8,500 soles durante la construcción y de S/3,000 durante la operación.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.10 PMA-08: Manejo de material excedente

1. OBJETIVOS Y METAS																																																				
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las medidas de manejo, tratamiento y disposición final del material excedente y de desmonte generados durante las actividades de construcción.</li> </ul> <p><b>1.2 Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la correcta disposición del material excedente durante todas las etapas y actividades del proyecto.</li> <li>Prevenir y controlar los efectos negativos que sobre el ambiente pueda producir el manejo inadecuado del material excedente.</li> </ul>																																																				
2. IMPACTOS A CONTROLAR																																																				
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES																																																			
Aire	Calidad del aire																																																			
Suelo	Calidad del Suelo																																																			
	Uso de suelo																																																			
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES																																																				
FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO																																																		
X		X																																																		
4. TIPO DE MEDIDA																																																				
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL																																																		
X	X	X																																																		
5. LUGAR DE APLICACIÓN																																																				
<p>El material excedente de las obras ejecutadas, en su mayoría, son producto de las excavaciones. Por las características, composición y posibles efectos negativos, este material no podrá ser arrojado a las laderas, quebradas, cursos o cauces de agua natural, terrenos de cultivo, superficies con vegetación natural, etc., sino que deberá ser transportado y depositado en los DME's cuya ubicación se detalla a continuación.</p> <p><b>Tabla N° 03: Ubicación de los DME</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Código</th> <th colspan="2">Ubicación</th> </tr> <tr> <th>Este</th> <th>Norte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>DME01</td><td>820414</td><td>8211910</td></tr> <tr><td>DME02</td><td>819486</td><td>8210604</td></tr> <tr><td>DME03</td><td>817565</td><td>8209540</td></tr> <tr><td>DME04</td><td>816723</td><td>8207980</td></tr> <tr><td>DME05</td><td>816002</td><td>8207033</td></tr> <tr><td>DME06</td><td>816854</td><td>8206349</td></tr> <tr><td>DME07</td><td>816876</td><td>8206211</td></tr> <tr><td>DME08</td><td>815572</td><td>8205649</td></tr> <tr><td>DME09</td><td>816259</td><td>8205889</td></tr> <tr><td>DME10</td><td>813860</td><td>8203040</td></tr> <tr><td>DME11</td><td>817260</td><td>8203095</td></tr> <tr><td>DME12</td><td>817222</td><td>8202657</td></tr> <tr><td>DME13</td><td>816928</td><td>8201266</td></tr> <tr><td>DME14</td><td>816536</td><td>8200788</td></tr> <tr><td>DME15</td><td>819650</td><td>8174048</td></tr> </tbody> </table>			Código	Ubicación		Este	Norte	DME01	820414	8211910	DME02	819486	8210604	DME03	817565	8209540	DME04	816723	8207980	DME05	816002	8207033	DME06	816854	8206349	DME07	816876	8206211	DME08	815572	8205649	DME09	816259	8205889	DME10	813860	8203040	DME11	817260	8203095	DME12	817222	8202657	DME13	816928	8201266	DME14	816536	8200788	DME15	819650	8174048
Código	Ubicación																																																			
	Este	Norte																																																		
DME01	820414	8211910																																																		
DME02	819486	8210604																																																		
DME03	817565	8209540																																																		
DME04	816723	8207980																																																		
DME05	816002	8207033																																																		
DME06	816854	8206349																																																		
DME07	816876	8206211																																																		
DME08	815572	8205649																																																		
DME09	816259	8205889																																																		
DME10	813860	8203040																																																		
DME11	817260	8203095																																																		
DME12	817222	8202657																																																		
DME13	816928	8201266																																																		
DME14	816536	8200788																																																		
DME15	819650	8174048																																																		



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
Población localizada cerca de los frentes de obra y DME.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	8. PERSONAL REQUERIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Siguas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Siguas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>	<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Ambiental.</li> <li>- Supervisor HSE.</li> <li>- Jefe de obra.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b> Operadores de construcción y obreros.</p>
9. ACCIONES A DESARROLLAR	
<p><b>9.1 Aspectos Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el manejo, control y disposición final del material excedente de las obras se deberá tener en cuenta lo establecido en la <b>Ley N° 27314 “Ley General de Residuos Sólidos”</b> y su <b>Reglamento (D.S. N° 057-2004-PCM)</b>, el <b>D.S. N° 003-2008-MINAM “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire”</b>, el <b>D.S. N° 002-2008-MINAM “Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua”</b> y el <b>D.S. N° 002-2013-MINAM “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo”</b>.</li> </ul> <p><b>9.2 Transporte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos serán transportados en volquetes con toldo para evitar la emisión de polvo.</li> </ul> <p><b>9.3 Disposición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales excedentes se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo y serán colocados en los DME (Depósitos de Material Excedente).</li> <li>• La disposición de los materiales será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea mínimo.</li> <li>• El DME será rellenado gradualmente con los materiales excedentes, en el espesor de capa dispuesto en el proyecto o el indicado por el Supervisor, extendido y nivelado sin permitir que existan zonas en que se acumule agua, proporcionando inclinaciones según los cursos de escorrentía natural del terreno.</li> <li>• Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas del Tractor Oruga sobre capas de espesor adecuado y esparcidas de manera uniforme. Si se coloca una mezcla de material rocoso y material común, se compactará por lo menos con cuatro pasadas del Tractor Oruga siguiendo las consideraciones mencionadas anteriormente.</li> <li>• La colocación de material rocoso debe hacerse desde adentro hacia fuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños. Los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa, y los materiales más finos deben quedar ubicados en la parte interior del DME. Antes de la compactación, debe extenderse la capa de material colocado retirando las rocas cuyo tamaño no permita el normal proceso de compactación, la cual se hará con cuatro pasadas de tractor.</li> <li>• Para la colocación de material excedente en depresiones, se conformará el relleno en forma de terrazas y se colocará un muro de enrocado “tipo pirca” o gaviones como medida de contención de ser necesario, según se indique en los alcances del proyecto.</li> <li>• Las dos últimas capas de material excedente tendrán que compactarse hasta conseguir la estabilidad física del depósito.</li> <li>• En la etapa de cierre, el DME se compactará y conformará de manera que guarde armonía con la morfología del área y para asegurar su estabilidad física.</li> <li>• No se permitirá la colocación de materiales mezclados con otro tipo de residuos que puedan contener desechos domésticos, líquidos, tóxicos o peligrosos.</li> </ul>	



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

Participación de los sub contratistas encargados del manejo y disposición de estos residuos, quienes a través del área de Seguridad y Medio Ambiente del operador y la Supervisión Ambiental, darán a conocer al personal mediante charlas periódicas los lineamientos de manejo del material excedente generado por la construcción de las obras.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores cuantitativos**

- (Nº de DME estabilizados) / (Nº de DME construidos).  
*Criterio de Éxito: Bueno =1, Malo = Menos de 1.*

**Indicadores cualitativos**

- Registro fotográfico.
- Informes de evaluación y reconocimiento de las condiciones de los botaderos utilizados.

**12. CRONOGRAMA**

- Estas medidas se aplicaran durante el uso y cierre de los DME, en la etapa constructiva.


**13. COSTOS**

- Este costo está incluido en el presupuesto de obra.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.11 PMA-09: Manejo de explosivos

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenir accidentes por el transporte y manipulación de explosivos.</li> <li>Minimizar procesos de inestabilidad del terreno aledaño al derecho de vía.</li> <li>Mitigar el aumento en los niveles de ruido por la detonación de las cargas explosivas.</li> <li>Prevenir la afectación sobre elementos de la fauna terrestre.</li> </ul> <p><b>1.2 Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con los requerimientos normativos establecido por la SUCAMEC para el Manejo seguro de explosivos. Se tomará en consideración el Reglamento de Control de Explosivos de Uso Civil, D.S. N° 019-71-IN.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES		
Aire	Nivel de ruido		
Suelo	Uso de suelo		
Agua	Calidad del agua		
Cultural	Restos arqueológicos		
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X	---	---	
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	---	X	---
5. LUGAR DE APLICACIÓN			
Las actividades se realizarán en los tramos definidos para la apertura del túnel.			
6. POBLACIÓN BENEFICIADA			
No Aplica.			
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesionaria Angostura Siguas S.A.</li> <li>Constructora Las Pampas de Siguas S.A.</li> <li>Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experto en manejo de explosivos (contará con permisos y autorización por SUCAMEC.</li> <li>Ingeniero Civil.</li> <li>Supervisor HSE.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ayudantes capacitados en manejo de explosivos.</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR			
<p><b>9.1 Manejo y Cuidados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Atender todas las disposiciones y normas que para el efecto estén establecidas por las autoridades</li> </ul>			



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

competentes, en lo concerniente a seguridad industrial, física, transporte, almacenamiento, equipos, detonaciones, personal y medio ambiente.

- Se delegará a una persona experta en seguridad industrial de Concesionaria Angostura Sigúas S.A. y del sub contratista como supervisor encargado de mantener medidas estrictas de manejo de explosivos y accesorios (materiales).
- El transporte, almacenamiento y manipulación de explosivos cumplirá con las especificaciones establecidas por la Superintendencia nacional de control de servicios de seguridad, armas, municiones y explosivos de uso civil (SUCAMEC).
- Los explosivos serán transportados en vehículos destapados o abiertos y siempre protegidos con lona en buenas condiciones, permeable y resistente al fuego.
- Está estrictamente prohibido el transporte de otro elemento diferente a los explosivos (combustibles, aceites, carburantes, fósforos, fulminantes, etc.).
- Nunca transportar al personal junto con los explosivos.
- El vehículo de transporte contará como mínimo con dos extintores de tipo ABC.
- El personal encargado del manejo y almacenamiento de los explosivos tendrá un entrenamiento específico y contará con una certificada experiencia en la actividad.
- Los explosivos y accesorios se almacenarán en polvorines debidamente acondicionados según las normas de seguridad. En la siguiente Tabla se muestra la ubicación de los Polvorines:

**Tabla N° 04: Ubicación de los Polvorines**

Polvorín	Ubicación	
	Norte	Este
Polvorín 01	816,062	8,205,607
Polvorín 02	816,135	8,201,028

- Efectuar la carga en el sitio del derecho de vía, así como para la excavación del túnel con explosivos, bajo las más estrictas medidas de seguridad y sólo con personal experimentado.
- Mantener un inventario diario detallado de los explosivos para evitar que se dejen abandonados en el campo.
- Para el traslado de detonadores y explosivos, se usarán cajas antiestáticas separadas que garanticen que no habrá detonaciones accidentales.
- Implementación de sistema de entrega/recibo de materiales para control de stock.
- La disposición de explosivos sobrantes se realizará de acuerdo a la normativa de SUCAMEC.

## 9.2 Detonación

- Previamente a la actividad de detonación, se realizará una serie de labores para aprobar los sitios de instalación de explosivos considerando las distancias restrictivas a la infraestructura presentadas en la siguiente Tabla:

**Tabla N° 05: Distancias Mínimas permitidas para los puntos de disparo de explosivos**

Tipo de Estructura	Carga (C), en Kilogramos	Distancia en metros (m)
Carreteras o acueductos enterrados.	Cualquiera	10
	C<2	30
Residencias, viviendas, estructuras de concreto, pozos de agua.	2=C< 4	45
	4=C< 6	50
	6=C<8	75
	8=C< 10	100
	10=C< 20	150
	20=C< 40	180
Mojones o líneas de comunicaciones enterradas.	Cualquiera	10

Fuente: Anexo N° 3 del D.S. N°015-2006-EM





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Delimitar y marcar los sitios propuestos para las detonaciones.
- Solo una vez realizadas las perforaciones, instaladas las cargas explosivas y tapados los huecos se procederá a iniciar la detonación.
- Las áreas donde se efectúen los disparos serán debidamente señalizadas y aisladas al ingreso de personal no autorizado.
- No se realizarán detonaciones nocturnas.
- Una vez se haya realizado la detonación controlada, se procede a realizar la conformación del material en el área de voladura. Además, se aplicará un protocolo de voladuras, que será implementado por el área de seguridad y salud ocupacional.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

Para cumplir con este programa participarán los expertos en manejo de explosivos, quienes a través del Supervisor HSE y con la aplicación de protocolos de voladura darán a conocer a la población cercana al área de intervención del proyecto los lugares de trabajo en los cuales se utilizarán explosivos, por lo menos 24 horas antes de las actividades. Por otra parte se señalarán los lugares de ingreso restringido por alto riesgo de trabajo.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores Cuantitativos**

- Cantidad (kg) de explosivo utilizado.
  - Longitudes (km) del tramo abierto con explosivos.
  - (Número de detonaciones realizadas) / (Número de detonaciones proyectadas)
- Criterio de Éxito: Bueno = Mayor o igual a 1.*

**Indicadores Cualitativos**

- Registro Fotográfico

**12. CRONOGRAMA**

- Las actividades se realizarán durante la fase de construcción mediante un programa definido de acuerdo al cronograma de obra.

**13. COSTOS**

- Los costos de estas actividades están contemplados dentro del presupuesto del proyecto.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.2.12 PMA-10: Manejo de combustibles

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar las medidas para efectuar un manejo adecuado de los combustibles u otros hidrocarburos que serán utilizados durante la construcción y operación del proyecto.</li> <li>Cumplir las normas legales y procedimientos de manejo y almacenamiento de combustibles señalados en el D.S. N° 015-2006-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.</li> </ul> <p><b>1.2 METAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenamiento de combustibles o hidrocarburos 100% seguros.</li> <li>Evitar derrames de combustible durante el transporte, almacenamiento y/o abastecimiento a unidades vehiculares y maquinaria.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTORES AMBIENTALES	
Suelo		Calidad del Suelo	
		Uso de suelo	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X	X		
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
En sitios autorizados del campamento y frentes de obra que contarán con sistemas de contención e impermeabilización.		Trabajadores que laboren durante las actividades de Construcción y Operación, así como los sub contratistas o proveedores de combustibles.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Ambiental.</li> <li>Ingeniero HSE.</li> <li>Jefe de Obra.</li> <li>Responsable de abastecimiento de combustible.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuadrilla de ayudantes.</li> <li>Operadores de máquina pesada.</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"> <li>El combustible para la maquinaria de construcción en el frente de obra se transportará desde el depósito de combustibles autorizado en el campamento.</li> <li>Los tanques de almacenamiento de combustible serán revisados periódicamente para prevenir y controlar fugas y corrosión.</li> </ul>			



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Los tanques con capacidad superior a 55 galones se instalarán sobre pozas o bermas de contención con una capacidad mínima del 110% del combustible almacenado.
- Se inspeccionará cuidadosamente los vehículos de transporte de combustible para asegurar la integridad del tanque, empalmes y terminales, así como el funcionamiento adecuado durante la descarga de combustible.
- Durante la ejecución del proyecto se efectuarán las revisiones y mantenimiento periódicos a la maquinaria, vehículos y equipos empleados en las actividades de construcción y operación para detectar fugas. De ser detectadas, éstas serán reparadas a la brevedad.
- Estas revisiones y mantenimientos se desarrollarán de acuerdo con las recomendaciones formuladas por el fabricante (por horas de trabajo o por kilómetros recorridos). Se llevará un registro y soporte respectivo de estos mantenimientos (manuales, registros, facturas, entre otros).
- El aprovisionamiento de combustibles de la maquinaria de construcción se hará en el área de mantenimiento o almacenamiento de combustible, no realizándose en áreas como cruces de cursos de agua.
- Los cilindros empleados en el almacenamiento de combustibles y lubricantes usados serán dispuestos en el área de almacenamiento de combustibles, hasta ser trasladados para su eliminación o reciclaje.
- En caso de derrame se recuperará el combustible utilizando paños y/o salchichas absorbentes para hidrocarburos o aplicando medidas similares, los mismos que serán dispuestos en los recipientes correspondientes, sellados y almacenados en el área de combustibles para su disposición final como residuo sólido peligroso para su transporte y disposición por una EPS-RS.
- En el caso de un derrame, éste podría ocurrir a partir de un cilindro durante el manipuleo; por lo tanto, no producirá grandes volúmenes de suelos contaminados. Sin embargo, se procederá de la siguiente forma:
  - Contener el derrame de hidrocarburo represándolo con barreras de tierra lo más cercano posible a la fuente, para limitar el esparcimiento de la mancha y concentrarlo en un lugar que permita su posterior recolección.
  - Recolectar el contaminante tan pronto como sea posible luego de contener el derrame.
  - Amontonar y depositar el suelo contaminado en un recipiente adecuado al volumen del suelo contaminado y someterlo a un proceso de volatilización.
  - Cada vez que se necesite depositar suelo contaminado, la persona responsable de HSE de *Concesionaria Angostura Siguas S.A.*, y el supervisor responsable de la limpieza del derrame coordinarán para reportar, limpiar el derrame, y almacenar el suelo contaminado en los cilindros correspondientes.
  - Si la cantidad de suelo contaminado es pequeña, puede ser tratada en el sitio mediante la mezcla del suelo con aserrín y/o trapos absorbentes.
  - Si la cantidad de suelo contaminado es grande, se evaluará la posibilidad de llevarlo a plataformas de volatilización, donde el suelo contaminado deberá ser dejado a la intemperie hasta que deje de ser pegajoso, y pueda ser removido manualmente en forma periódica. También, para volúmenes mayores se podrá aplicar el tratamiento especializado (proceso Landfarming), o en todo caso se dispondrá de su traslado con una EPS-RS para su disposición final.
- Los derrames pueden ocurrir durante el transporte de combustibles, mantenimiento o recarga de las máquinas. El procedimiento está dirigido a aplicar las acciones específicas a seguir de acuerdo a la magnitud del derrame, la sustancia derramada y al área afectada. Se contará con un kit anti derrames específico para el tanque de almacenamiento y otro kit para el transporte en las cisternas de combustible,
- El procedimiento para el retiro y tratamiento de los suelos contaminados por derrames involuntarios de grasas, aceites o combustibles, es el siguiente:

**Tipo A: Derrames pequeños de Aceite, Gasolina, Diesel u otro derivado**

Pasos	Procedimiento
<b>Paso 1</b>	Recoger los remanentes y coordinar con su Supervisor la disposición final. Los residuos serán manejados de acuerdo a la <b>Ficha PMA-07</b> .
<b>Paso 2</b>	Remover las marcas dejadas removiendo el suelo del lugar.
<b>Paso 3</b>	Controlado el evento, informar al Coordinador de Seguridad del Comité de Emergencias y al Responsable Ambiental del proyecto.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**Tipo B: Derrames de Aceite, Gasolina, u otro derivado menores de 55 galones**

Pasos	Procedimiento
<b>Paso 1</b>	Controlar posibles situaciones de fuego u otros peligros debido a emanaciones del líquido combustible.
<b>Paso 2</b>	De ser posible, detener la fuga de combustible y la expansión del líquido habilitando una zanja o muro de contención (en tierra).
<b>Paso 3</b>	Evitar la infiltración del líquido combustible en el suelo utilizando materiales absorbentes y contenedores adecuados.
<b>Paso 4</b>	Retirar el suelo contaminado hasta encontrar tierra sin contaminación aparente.
<b>Paso 5</b>	Si es necesario se debe solicitar ayuda e informar al Coordinador de Seguridad del Comité de Emergencias y al Responsable Ambiental del proyecto tan pronto sea posible.

**Tipo C: Derrames mayores de 55 galones**

Pasos	Procedimiento
<b>Paso 1</b>	Eliminar las posibilidades de incendio únicamente si no se arriesgan vidas.
<b>Paso 2</b>	Si es posible, detener la fuga.
<b>Paso 3</b>	Informe al personal de Seguridad para que emita la alarma.
<b>Paso 4</b>	Controlar la expansión del líquido habilitando una zanja o muro perimétrico de tierra, tratando de recoger el líquido en un contenedor seguro y adecuado.

Asimismo a continuación se detalla el procedimiento a tener en cuenta en el transporte de combustible:

**MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DEL EVENTO EN LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE**

- El transporte de combustible se efectuará teniendo en consideración el D.S. N° 026-094-EM, Reglamento de Transporte de Hidrocarburos y sus modificatorias.
- Para el transporte de combustibles se utilizarán vehículos autorizados. Estos deben estar rotulados apropiadamente con las características de la carga y señalización.
- Las unidades de transporte de combustible portarán un extintor de incendios y un kit de emergencias.
- Se capacitará a todo personal en caso de presentarse estas emergencias.

**PROCEDIMIENTO DE ACCIÓN DURANTE EL EVENTO EN LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE**

- Se restringirá el acceso en el lugar afectado.
- Se comunicará al Jefe de la Brigada de Emergencias acerca del derrame, señalando su localización y otros detalles que solicite, para decidir las acciones más oportunas que se llevarán a cabo.
- Si el Jefe de la Brigada de Emergencias lo dispone, se trasladarán al lugar del accidente equipos y maquinarias como trajes especiales, paños absorbentes y maquinaria pesada que permitan limpiar el derrame en forma rápida y segura.
- El Coordinador de Contingencias se comunicará con los bomberos en caso se requiera apoyo especializado o no se cuente con los equipos apropiados para hacer frente a contingencias con características especiales.
- En caso que el supervisor lo determine necesario, se informará a DIGESA sobre el incidente del derrame, incluyendo información sobre el tipo de sustancia vertida, cantidad aproximada, localización, y las medidas de control efectuadas.
- En el caso de afectar a algún miembro del personal o tercera persona, dependiendo de la gravedad, se procederá a trasladarlo al tópico del campamento, o algún centro de auxilio médico más cercano.
- La Unidad de Emergencias se cerciorará que los familiares de los afectados sean informados adecuadamente sobre lo ocurrido.
- Se controlarán posibles situaciones de fuego u otros posibles efectos, debido a emanaciones del líquido.
- Se detendrá la expansión del líquido construyendo manualmente un dique de tierra rodeando la zona del derrame. Lo pueden realizar los trabajadores que se encuentren en el lugar del incidente.
- En los lugares donde el derrame se encuentre ampliamente disperso en el terreno, el material absorbente se podrá esparcir, mezclar con el suelo y acumular libremente para luego eliminarlo adecuadamente.



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

- Se delimitará el área afectada, para su posterior restauración, la que incluye la remoción de todo el suelo afectado, su reposición y acciones de revegetación, en caso lo requiera.
- Se levantará el suelo afectado, hasta una profundidad donde no haya residuos de hidrocarburos, por debajo del nivel de contaminación afectado.
- El material o suelo contaminado será transportado a los depósitos de residuos peligrosos.
- En el caso de afectación de algún cuerpo de agua, el personal procederá al retiro de todo combustible, con el uso de bombas hidráulicas y lo depositará en recipientes adecuados (cilindro de 55 galones) para su posterior eliminación.
- El material recogido de un derrame será dispuesto adecuadamente en contenedores, cilindros u otros, dependiendo de la cantidad derramada.

**PROCEDIMIENTO DE ACCIÓN DESPUÉS DEL EVENTO EN LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE**

- El material derramado se guardará en contenedores que serán sellados, para su traslado y disposición que estará a cargo de una EPS-RS, registrada y autorizada por DIGESA.
- Si el derrame ha afectado algún curso o fuente de agua se llevarán a cabo monitoreos y mediciones de la calidad del agua en forma mensual (se realizará una muestra aguas arriba y una muestra abajo) por un periodo de tres meses.
- Se revisará la efectividad de las acciones de contingencia durante el derrame y se redactará un reporte de incidentes, en el cual se podría recomendar algunos cambios en los procedimientos, de ser necesarios.

Se llevará un registro de los incidentes de fugas, derrames o descargas no reguladas de hidrocarburos y de cualquier sustancia química peligrosa. Asimismo, se informará al OEFA del incidente cuando el volumen de la fuga, derrame o descarga no regulada sea mayor a un (1) barril. (Artículo 53º del Reglamento para la protección Ambiental en las Actividades para Hidrocarburos aprobado por D.S. 015-2006-EM).

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

No aplica

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores cuantitativos**

- (Volúmenes de combustibles manejados adecuadamente) / (Volúmenes de combustibles utilizados y almacenados)

*Criterio de Éxito: Bueno = 1*

**Indicadores cualitativos**

- Registro fotográfico de correcto almacenamiento.
- Registro de constancia de abastecimiento de combustible.

**12. CRONOGRAMA**

- La supervisión se efectuará de forma periódica (cada 3 meses) durante la etapa de construcción, y una vez al año durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. En caso de derrame, se tomarán las acciones indicadas en la ficha.

**13. COSTOS**

- El costo de la supervisión que se realice durante la construcción y operación está incluido dentro del costo del proyecto.
- El costo por el control y manejo del derrame dependerá del volumen de suelo contaminado, pudiéndose almacenar en depósitos de residuo peligros y/o cancha de volatización, que luego serán entregados a una EPS para su traslado y disposición final.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**


### 4.2.3 Programa de capacitación

Para el desarrollo y futura implementación de los compromisos indicados en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se ha elaborado un programa relacionados a la capacitación del personal.

Los objetivos, actividades y otros de este programa se detallan en la siguiente ficha:

- PMA-01: Programa de educación y capacitación ambiental al personal

#### 4.2.3.1 PCA-01: Programa de educación y capacitación ambiental al personal

1. OBJETIVOS Y METAS	
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar y capacitar a los trabajadores vinculados directamente al Proyecto, sobre las medidas indicadas en EIA del "Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2".</li> <li>- Capacitar al personal de obra, sobre los aspectos relacionados a la protección ambiental, salud y seguridad.</li> <li>- Brindar información que busque sensibilizar a los trabajadores y promueva actitudes de respeto y protección hacia el ambiente, dentro del área del proyecto y fuera del mismo.</li> <li>- Promover adecuadas acciones socio-ambientales, de manera que no se presenten conflictos con la población generados por prácticas socio-ambientales indeseadas o por el incumplimiento de acciones de manejo establecidas en el PMA del EIA del "Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2".</li> </ul>	
<p><b>1.2 Metas</b></p> <p>Proporcionar capacitación al 100% de los trabajadores del Proyecto en todas sus etapas, considerando aspectos ambientales, de salud, seguridad y de relaciones comunitarias.</p>	
2. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES	
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
X	
3. LUGAR DE APLICACIÓN	4. POBLACIÓN BENEFICIADA
La capacitación se llevará a cabo en el campamento ubicado en el área del proyecto. Asimismo, habrá inducción en los frentes de obra y capacitación según los requerimientos.	Todo trabajador de <i>Concesionaria Angostura Siguas S.A</i> y sus sub contratistas.
5. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	6. PERSONAL REQUERIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionista Comunitario de <i>Concesionaria Angostura Siguas S.A.</i> o a quien este designe.</li> <li>- Asesor ambiental o Especialista Ambiental.</li> <li>- Jefatura HSEQ.</li> <li>- Sub contratista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionista Comunitario o profesional de relaciones comunitarias o quien este designe el cual estará a cargo de la capacitación.</li> <li>- Asesor ambiental o quien este designe.</li> </ul>
7. ACCIONES A DESARROLLAR	
Realizar capacitaciones y charlas de sensibilización al personal involucrado acerca de las actividades del proyecto y de todas las medidas de manejo ambiental necesarias, tal como se detalla a continuación:	



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Las capacitaciones en Medio Ambiente, Salud y Seguridad (HSE) serán dictadas por el profesional o el asesor HSE y realizadas en el campamento o frentes de obra. Entre los principales temas a tratar, se incluirán:
  - o Política HSE y Responsabilidad Social de *Concesionaria Angostura Sigúas S.A.*
  - o Cumplimiento del PMA del EIA del "Proyecto Majes Sigúas. Etapa II, Fase 2"
  - o Identificación de impactos, peligros y riesgos
  - o Uso de equipos de protección personal (EPP)
  - o Protección de la fauna silvestre
  - o Identificación de sistemas de señalización
  - o Medidas de aseo y comportamiento en el campamento
  - o Relaciones comunitarias y vecinales.
  - o Código de conducta.
- El Supervisor HSE asignará con una frecuencia mensual la relación de los temas de capacitación, así como sus alcances. El Programa de capacitación será actualizado por el supervisor HSE conforme el avance de los obras en los frentes de trabajo.
- Se capacitará a los trabajadores (de acuerdo a cada nivel o alcance de trabajo que desarrolle o en conjunto cuando esto sea posible) antes del inicio de sus actividades laborales. Se considera como alcance la capacitación específica al personal de obra de acuerdo al nivel de riesgos y peligros de las actividades.
- Se realizarán charlas para fortalecer los componentes sociales del proyecto.
- El Programa de capacitación consistirá de manera obligatoria en una primera Charla de Inducción a los Trabajadores, en la que se tratarán temas elementales, como: Código de Conducta. Asimismo, se impartirán charlas cortas durante toda la etapa de construcción.
- La Charla de inducción inicial en relaciones comunitarias es obligatoria para todo el personal y será brindada antes que inicien sus actividades.
- Será requisito para el ingreso y permanencia en el proyecto haber asistido a la charla de Inducción, así como el estricto cumplimiento del código de conducta.
- El relacionista comunitario del sub contratista (previamente capacitado) será el responsable de implementar las charlas de capacitación en los frentes de trabajo de su sector o en otros lugares designados. Asimismo, será responsable de documentar este proceso llevando un registro de los trabajadores que participan de la charla inicial de inducción.

#### 8. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

Se deberá contar con un lugar adecuado para el desarrollo de las charlas de capacitación. Se elaborará un cronograma de capacitación al personal. Después de las charlas se dará un espacio para que por escrito y sin identificarse, los trabajadores propongan sugerencias para mejorar el proceso de capacitación.

#### 9. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

##### Indicadores cuantitativos:

- (Nº de charlas dictadas) / (Nº de charlas programadas)
- (Nº total de trabajadores que reciben capacitación) / (Nº total trabajadores vinculados al proyecto).

Criterio de Éxito: Bueno = 1 / Insatisfecho < 1

##### Indicadores cualitativos:

- Contenido de las charlas
- Registro de las acciones efectuadas como respuestas a quejas de la población por comportamiento de los trabajadores.
- Soportes de asistencia.
- Registros fotográficos.

#### 10. CRONOGRAMA

Este programa se ejecutará de manera permanente en el proyecto, sin embargo, en la etapa de inicio de las obras se establecerá el cronograma de capacitaciones.

#### 11. COSTOS

El costo estimado, por cada charla realizada, asciende a la suma de S/. 10,000 e incluye solo honorarios del capacitador, traslados y viáticos del personal que brindará el curso.





CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

#### 4.2.4 Programa de monitoreo ambiental

El programa de monitoreo ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del proyecto, así como los sistemas de control y medida establecidos en su Plan de Manejo Ambiental.

Este programa permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante el proceso de construcción y durante la operación del Proyecto.

La información obtenida permitirá implementar, de ser necesario, medidas preventivas y/o correctivas. Al implementar el Programa de Monitoreo Ambiental, se cumplirá con la legislación Nacional vigente que exige su ejecución y reporte ante la autoridad ambiental competente, la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) y el Organismo de Evaluación y Fiscalización del Ambiente (OEFA).

##### 4.2.4.1 Objetivos

Los objetivos del programa de monitoreo son:

- Verificar que las medidas de prevención y mitigación propuestas sean cumplidas.
- Establecer claramente los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente Programa, los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo.
- Modificar actividades por aparición de impactos no predichos o cambios de los mismos.
- Dar cumplimiento a las exigencias de la legislación ambiental pertinente.
- Determinar la efectividad de la gestión ambiental, así como de las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

##### 4.2.4.2 Responsable del programa de monitoreo ambiental

El titular del proyecto será responsable de la implementación y ejecución del programa de monitoreo, supervisando a la empresa sub contratista durante la etapa de construcción y operación, pudiendo realizar esta labor a través de terceros.


##### 4.2.4.3 Monitoreo ambiental

Se presentan las fichas de monitoreo incorporando las estrategias con las medidas a implementar en las distintas etapas y componentes del proyecto a fin de medir periódicamente la calidad ambiental y con ello minimizar, prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.4.4 PMO-01: Monitoreo de la calidad de aire

1. OBJETIVOS Y METAS																				
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar las medidas y criterios adecuados para efectuar el monitoreo de Calidad del Aire durante la fase de Construcción del proyecto.</li> </ul> <p><b>1.2 META</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que las obras de construcción se desarrollen en cumplimiento con los parámetros establecidos en el <b>D.S. N° 074-2001-PCM</b> y el <b>D.S N° 003-2008-MINAM (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire)</b>.</li> </ul>																				
2. IMPACTOS A CONTROLAR																				
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTOR AMBIENTAL																		
Aire		Calidad del aire																		
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES																				
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO																		
X	---	---																		
4. TIPO DE MEDIDA																				
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN																	
		X	---																	
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA																		
<ul style="list-style-type: none"> <li>En las estaciones de monitoreo ubicadas dentro del área de influencia directa: <ul style="list-style-type: none"> <li>En la última zona de acceso de la parte alta del valle de Siguas (a 11 km de Sónдор)</li> <li>En la parte central de la Pampa de Siguas</li> </ul> </li> </ul>		Todos los trabajadores y población del área de influencia directa.																		
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO																		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesionaria Angostura Siguas S.A.</li> <li>Constructora Las Pampas de Siguas S.A.</li> <li>Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Ambiental.</li> <li>Supervisor HSE.</li> </ul> <p><b>PERSONAL EXTERNO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenieros y/o Técnicos de monitoreo (Laboratorios).</li> </ul>																		
9. ACCIONES A DESARROLLAR																				
<p><b>9.1 Estaciones de Monitoreo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ubicarán dos estaciones de monitoreo de calidad del aire con el fin de evaluar sus condiciones ambientales naturales.</li> <li>En la siguiente tabla se muestra las estaciones de monitoreo determinadas en el área del proyecto.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Tabla N° 06: Estación de Monitoreo realizados en Campo</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Estación de Monitoreo</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM WGS-84</th> <th rowspan="2">Altitud (m.s.n.m.)</th> <th rowspan="2">Descripción de estación</th> </tr> <tr> <th>Norte</th> <th>Este</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-01</td> <td>8'208,406</td> <td>816,903</td> <td>1,758</td> <td>Ubicado en el sector de Lluclla, al final del acceso carrozable, aproximadamente a 11 km de Sónдор.</td> </tr> <tr> <td>A-02</td> <td>8'187,798</td> <td>821,805</td> <td>1,492</td> <td>Ubicado en la parte central de la Pampa de Siguas.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Elaboración: Pacific PIR S.A.C.</p>				Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción de estación	Norte	Este	A-01	8'208,406	816,903	1,758	Ubicado en el sector de Lluclla, al final del acceso carrozable, aproximadamente a 11 km de Sónдор.	A-02	8'187,798	821,805	1,492	Ubicado en la parte central de la Pampa de Siguas.
Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud (m.s.n.m.)		Descripción de estación															
	Norte	Este																		
A-01	8'208,406	816,903	1,758	Ubicado en el sector de Lluclla, al final del acceso carrozable, aproximadamente a 11 km de Sónдор.																
A-02	8'187,798	821,805	1,492	Ubicado en la parte central de la Pampa de Siguas.																



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

### 9.2 Frecuencia y Duración de Monitoreo

- La frecuencia con que se realizará el monitoreo de calidad de aire en la etapa de construcción será trimestral.

### 9.3 Parámetros y Métodos de Muestreo

- Se presenta los parámetros, métodos de muestreo y de análisis que se van a emplear para el monitoreo de calidad del aire:

Tabla N° 07: Métodos de Muestreo y Análisis para Calidad de Aire

Parámetros	Método de muestreo	Método de análisis	Periodo de muestreo
Partículas suspendidas con diámetro menor a 10 micrómetros (PM <sub>10</sub> )	Captación en filtro PM <sub>10</sub>	Separación inercial filtración / gravimétrico	24 horas
Partículas suspendidas con diámetro menor a 2.5 micrómetros (PM <sub>2.5</sub> )	Captación en filtro PM <sub>2.5</sub>	Separación inercial filtración / gravimétrico	24 horas
Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub>	Por absorción / tren de muestreo	Gaeke & West	24 horas
Dióxido de Nitrógeno NO <sub>2</sub>	Por absorción / tren de muestreo	Método Modificado de Greiss Saltzman	1 horas
Monóxido de Carbono CO	Por absorción / tren de muestreo	Método de Azul de Metileno Jacob	8 horas
Ozono O <sub>3</sub>	Por absorción / tren de muestreo	Método de Azul de Metileno Jacob	8 horas

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

### 9.4 Estándares de Comparación

Los valores de comparación serán los definidos en los **Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM)**.

#### 9.4.1 Calidad de aire

Tabla N° 08: Estándares Nacionales de Calidad del Aire

Parámetro	ECA Aire*
PM <sub>10</sub>	150 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	20 µg/m <sup>3</sup>
CO	10 000 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	120 µg/m <sup>3</sup>

\* Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire DS-074-2001-PCM/ DS 003-2008-MINAM

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

#### 9.4.2 Variables meteorológicas

Tabla N° 09: Variables Meteorológicas

Parámetro
Temperatura (°C)
Humedad (%)
Velocidad del viento (m/s)
Dirección del viento

## 10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

### Indicadores cuantitativos

- (Monitoreos realizados) / (monitoreos programados).

Criterio de Éxito: Bueno = 1



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

**Indicadores cualitativos**

- Registro fotográfico
- Reportes de monitoreo

En caso los resultados del monitoreo sobrepasen el ECA establecido deberá especificarse las causas de esto. Si fuesen fuentes de generación ajenas al proyecto deberá especificarse y reportar a la autoridad; caso contrario, deberá revisarse el cumplimiento de las medidas de control y mitigación establecidas en la **Ficha PMA-01 y Ficha PMA-02.**


**11. CRONOGRAMA**

- Se realizará el monitoreo de calidad de aire y emisiones en la etapa de construcción con una frecuencia trimestral.

**12. COSTOS**

- El costo estimado por el monitoreo de calidad del aire, según lo indicado en la ficha, asciende a la suma de S/. 12,000, monto que incluye costos del laboratorio, alquiler de equipos, elaboración del informe, y pago de honorarios, viáticos y traslados del personal a cargo de dicho monitoreo.

**4.2.4.5 PMO-02: Monitoreo de niveles de ruido**

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar las medidas y criterios adecuados para efectuar el monitoreo de Ruido y Vibraciones durante la fase de Construcción del proyecto.</li> </ul> <p><b>1.2 META</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar que las obras de construcción se desarrollen en cumplimiento con los parámetros establecidos en el <b>Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM)</b> y de los límites máximos permisibles para vibraciones.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTORES AMBIENTALES	
Aire		Nivel de ruido.	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X	---	---	
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
		X	---
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
Todas las áreas donde se realicen las actividades constructivas.		Todos los Trabajadores y población del área de influencia directa.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Ambiental.</li> <li>- Supervisor HSE.</li> </ul> <p><b>PERSONAL EXTERNO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieros y/o Técnicos de monitoreo (Laboratorios).</li> </ul>	



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**9. ACCIONES A DESARROLLAR**

**9.1 Mediciones de ruido**

**9.1.1 Estaciones de Monitoreo**

- Se realizará mediciones de Ruido diurno y nocturno, a través del parámetro de Nivel Sonoro Equivalente en 04 puntos de evaluación seleccionados por su mayor sensibilidad.
- En la siguiente tabla se muestran las estaciones de muestreo definidas en el área del proyecto y zonas de interés:

**Tabla N° 10: Estaciones de Monitoreo para niveles de ruido**

Estación de Monitoreo	Norte	Este	Referencia
R-02	8'197,471	814,805	A 2 km aprox. al norte de la entrada de Pampa Bayas.
R-03	8'193,175	809,773	A 200 metros aprox. de la plaza de Santa Isabel de Sigüas.
R-05	8'188,331	805,038	A 3 km aprox. al sur de la plaza de San Juan de Sigüas.
R-08	8'205,992	815,118	En el centro poblado de Pitay.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

**9.1.2 Frecuencia y Duración del Monitoreo**

- El monitoreo de ruido en la etapa de construcción se realizará con una frecuencia trimestral.

**9.1.3 Parámetros y Método de Muestreo**

**Tabla N° 11: Parámetros y Método de Muestreo para Ruido**

Parámetros	Método	Equipo
Intensidad de ruido	Instrumental	Sonómetro

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

**9.1.4 Estándares de Comparación**

**Tabla N° 12: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

Zonificación	Valores expresado en LAeqT (dBA)	
	De 07:01 a 22:00	De 22:01 a 07:00
Residencial	60	50

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

**9.2 Mediciones de vibraciones**

Se realizará el monitoreo de las vibraciones durante la construcción del túnel esto se realizará por medio de un medidor de vibraciones (con acelerómetro y velocímetro), que se instalará en las áreas que se encuentren por encima de las áreas en donde se esté realizando la excavación del túnel. El monitoreo se realizará a lo largo del túnel y de acuerdo al avance de las excavaciones, por lo que no será posible establecer puntos fijos de monitoreo. Los valores de vibración durante el monitoreo no sobrepasaran los 630 mm/s<sup>2</sup> (según la norma ISO 2631-1, ver tabla N°13) ni los 100 mm/s para frecuencias mayores a 75 Hz (según la norma UNE 22-381-93, ver tabla N° 14). En caso se detecte que los valores sobrepasan a los límites máximos permisibles, el personal que realizará el monitoreo avisará al supervisor de la obra para que detengan las actividades hasta restablecer los niveles permitidos.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

Tabla N° 13: Valores de sensación de confort de la persona ante las vibraciones según la norma ISO 263-1

Tipo de estructura	Frecuencia principal (Hz)		
	2 – 15 Vel. <sup>b</sup>	15 – 75 <sup>a</sup> Desp. <sup>c</sup>	> 75 Vel.
I Edificios y naves industriales ligeras con estructuras de hormigón armado o metálicas.	20	0.212	100
II Edificios de viviendas, oficinas, centros comerciales y de recreo, cumpliendo la normativa española. Edificios y estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que por su fortaleza no presenten especial sensibilidad a las vibraciones	9	0.095	45
III Estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que presenten una especial sensibilidad a las vibraciones por ellas mismas o por elementos que pudieran contener	4	0.042	20

Con base en AENOR (1993).

<sup>a</sup> En el tramo de frecuencias comprendido entre 15 y 75 Hz, en los que el nivel está dado en desplazamiento, se podrá calcular la velocidad equivalente conociendo la frecuencia principal a través de la ecuación

$$V = 2\pi f d,$$

donde  $V$  es la velocidad de vibración equivalente en mm/s,  $f$  es la frecuencia principal en Hz y  $d$  es el desplazamiento admisible en mm indicado en la tabla.

<sup>b</sup> Velocidad máxima en mm/s.

<sup>c</sup> Desplazamiento máximo en mm (ver comentario a.)

Tabla N° 14: Valores de aceleración máxima en mm/s para la prevención de daños según la norma española UNE 22-381-93

Valores de aceleración mm/s <sup>2</sup>	Confortabilidad
<315	Confortable
315 - 630	Un poco inconfortable
500 – 1000	Bastante inconfortable
800 - 1600	Inconfortable
1250- 2000	Muy inconfortable
>2000	Extremadamente inconfortable

#### 10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

##### Indicadores cuantitativos

- (Monitoreos realizados) / (monitoreos programados).

*Criterio de Éxito: Bueno = 1*

##### Indicadores cualitativos

- Registro fotográfico
- Reportes de monitoreo

En caso los resultados del monitoreo sobrepasen el ECA establecido (zona residencial) deberá especificarse las causas de esto. Si fuesen fuentes de generación ajenas al proyecto deberá reportarse; caso contrario deberá revisarse el cumplimiento de las medidas de control y mitigación establecidas en la **Ficha PMA-03**.

#### 11. CRONOGRAMA

- Se realizará el monitoreo de ruido con una frecuencia trimestral.

#### 12. COSTOS


- El costo estimado por monitoreo de ruido, durante la construcción, ya está incluido en el costo de monitoreo de aire (Acápíte 8.3.3.1), ya que se aprovechará la presencia de los profesionales encargados del monitoreo de aire para poder realizar el monitoreo de ruido.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.4.6 PMO-03: Monitoreo de calidad del agua y sedimentos

1. OBJETIVOS Y METAS				
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar las medidas y criterios adecuados para efectuar el monitoreo de Calidad del Agua y de Sedimentos durante las fases de Construcción y de Operación/Mantenimiento del proyecto.</li> </ul> <p><b>1.2 META</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar que las obras de construcción se desarrollen en cumplimiento con los parámetros establecidos en los <b>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008-MINAM)</b>.</li> </ul>				
2. IMPACTOS A CONTROLAR				
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTORES AMBIENTALES		
Agua		Calidad de agua.		
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES				
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X	X		---	
4. TIPO DE MEDIDA				
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN	
		X	---	
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA		
En los lugares establecidos en la Tabla N°13 de esta Ficha.		Todos los Trabajadores y población del área de influencia directa.		
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Ambiental.</li> <li>- Supervisor HSE.</li> </ul> <p><b>PERSONAL EXTERNO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieros y/o Técnicos de monitoreo (Laboratorios).</li> </ul>		
9. ACCIONES A DESARROLLAR				
<b>9.1 Monitoreo de Calidad del Agua</b>				
<b>9.1.1 Estaciones de Monitoreo</b>				
- En la siguiente tabla se muestra la ubicación de las estaciones para el monitoreo de calidad del agua:				
<b>Tabla N° 13: Estaciones de Monitoreo para Calidad del Agua</b>				
Estación de Monitoreo	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción de estación
	Norte	Este		
AG-01	8°208,496	816,739	1,728	A 2 km al NE del Centro Poblado Caracharma, en el distrito de Santa Isabel de Sigúas
AG-02	8°184,992	803,006	1,182	En el Centro Poblado Yungas, en el distrito de San Juan de Sigúas
AG - 03	8159910	788535	158	Río Vítor antes de la confluencia con el Río Sigúas, en el distrito de Vítor
AG - 04	8160521	788208	152	Río Sigúas antes de confluencia con el Río Vítor.
AG - 05	8211870	820211	1944	Aguas arriba de la bocatoma, en el distrito de Santa Isabel de Sigúas
Elaboración: Pacific PIR S.A.C.				



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

### 9.1.2 Frecuencia de Monitoreo

- El monitoreo de calidad del agua en la etapa de Construcción se realizará con una frecuencia trimestral; en la etapa de Operación/mantenimiento la frecuencia será semestral.

### 9.1.3 Parámetros a medir en la calidad de agua y sedimentos

Debido a que no habrán vertimientos de efluentes al río, y considerando que las actividades de construcción, y de operación y mantenimiento de la bocatoma, es la única actividad del proyecto que podría afectar la calidad del agua del río Sigüas, se ha determinado que se evaluarán los siguientes parámetros, tanto para la calidad del agua, como sedimentos:

Tabla N° 14: Parámetros a evaluar

Parámetros a medir	
<b>Fisicoquímicos</b>	Cianuro Wad
pH	Cobalto
Temperatura	Cobre
Conductividad Eléctrica	Cromo (6+)
DBO5	Hierro
Metales	Litio
Nitratos (NO <sub>3</sub> -N)	Magnesio
Nitritos (NO <sub>2</sub> -N)	Manganeso
Sulfatos	Mercurio
Sulfuros	Níquel
<b>Inorgánicos</b>	Plata
Aluminio	Plomo
Arsénico	Selenio
Berilio	Zinc
Boro	<b>Orgánicos</b>
Cadmio	Aceites y grasas

### 9.1.4 Estándares de Comparación

Los parámetros a medir, se compararán con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales, cuyos valores están indicados en el D.S. N° 002-2008-MINAM Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Para el caso de sedimentos se ha tomado como referencia la Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQG).

## 9.2 Monitoreo de Calidad de Sedimentos

### 9.2.1 Estaciones de Monitoreo

- En la siguiente tabla se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo para Sedimentos:

Tabla N° 15: Estaciones de Monitoreo de Sedimentos

Estación de Monitoreo	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción de estación
	Norte	Este		
SE-01	8° 208 496	816 739	1728	Ubicado en la parte alta del río Sigüas (antes de la Bocatoma)
SE-02	8 184 992	803 006	1182	Ubicado en la parte baja del río Sigüas (luego del punto de descarga de caudales de purga)
SE - 04	8160521	788208	152	Río Sigüas antes de confluencia con el Río Vítor.
SE - 05	8211870	820211	1944	Aguas arriba de la bocatoma, en el distrito de Santa Isabel de Sigüas

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

### 9.2.2 Frecuencia y Duración del Monitoreo

- El monitoreo de calidad de Sedimentos en la etapa de Construcción se realizará con una frecuencia trimestral; en la etapa de Operación/mantenimiento la frecuencia será semestral. Estas frecuencias son óptimas para un monitoreo adecuado de los parámetros.

### 9.2.3 Parámetros y Estándar de Comparación para Calidad de Sedimentos

- Para la evaluación de Sedimentos no existe legislación ambiental nacional donde se especifiquen los estándares de calidad, por lo que se adoptará como uso referencial las concentraciones establecidas en la norma internacional de la *Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQG)*.
- Es importante señalar que los estándares canadienses sólo presentan valores de Arsénico, Cadmio, Cromo, Cobre, Mercurio y Zinc para los Metales Totales.

Tabla N° 16: Parámetros de Calidad de Sedimentos

Parámetro(*)		EQG	
		ISQG	PEL
pH	Unid pH	---	---
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C9-C40)		---	---
Metales Totales			
Mercurio	mg/kg	0,17	0,48
Arsénico	mg/kg	5,9	17
Cadmio	mg/kg	0,6	3,5
Cromo	mg/kg	37,3	90
Cobre	mg/kg	35,7	197
Plomo	mg/kg	35	91,3
Zinc	mg/kg	123	315

Fuente: Canadian Environmental Quality Guidelines (EQG), Elaboración: Pacific PIR S.A.C

(ISQG): Interim Sediment Quality Guidelines

(\*) No se los PAH's (SVOC's)

(PEL): Probable Effects Level

### 10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- (Monitoreos realizados) / (monitoreos programados).

*Criterio de Éxito: Bueno = 1*

En caso los resultados del monitoreo sobrepasen el ECA establecido deberá especificarse las causas de esto. Si fuesen fuentes de generación ajenas al proyecto deberá especificarse y reportar a la autoridad; caso contrario, deberá revisarse el cumplimiento de las medidas de control y mitigación establecidas en la **Ficha PMA 05**.

### 11. CRONOGRAMA

- Se realizará el monitoreo de la calidad del agua y sedimentos, con una frecuencia trimestral en la etapa de construcción.
- El monitoreo de la calidad del agua y sedimentos se realizará con una frecuencia será semestral en la etapa de Operación/Mantenimiento.


### 12. COSTOS

- El costo estimado por el monitoreo de calidad de agua, asciende a la suma de S/. 19,500, monto que incluye costos del laboratorio, alquiler de equipos, elaboración del informe, y pago de honorarios, viáticos y traslados del personal a cargo de dicho monitoreo.
- El costo estimado por monitoreo de sedimentos asciende a la suma de S/. 7,200, monto que incluye costos del laboratorio, alquiler de equipos, elaboración del informe, y pago de honorarios, viáticos y traslados del personal a cargo de dicho monitoreo.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.4.7 PMO-04: Monitoreo del caudal ecológico

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar las medidas y criterios adecuados para efectuar el monitoreo de caudal ecológico durante las fase de Operación/Mantenimiento del proyecto.</li> </ul> <p><b>1.2 META</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar que durante la operación del proyecto el río Siguas cuente con un caudal suficiente a efecto de que se preserve el ecosistema propio del río.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTORES AMBIENTALES	
Agua		Régimen hídrico	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
---	X	---	
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	---
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
Aguas abajo y aguas arriba de la bocatoma.		Población del área de influencia directa.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Siguas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Siguas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Ambiental.</li> <li>- Supervisor HSE.</li> </ul> <p><b>PERSONAL OBRERO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obrero capacitado</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El monitoreo del caudal ecológico se establece a fin de asegurar que se conserve el caudal mínimo establecido durante la operación del proyecto, el mismo que permitirá conservar el hábitat del río Siguas y de su entorno en condiciones favorables para satisfacer las necesidades humanas de los grupos de interés y de las especies de flora y fauna, manteniendo las características estéticas y paisajísticas del ambiente.</li> <li>- Se realizarán aforos por personal capacitado en 02 puntos de monitoreo de calidad del agua autorizados sobre el cauce del río Siguas, ubicados aguas arriba y aguas abajo de la bocatoma Lluçlla.</li> <li>- Realizar acciones operativas, como la apertura y cierre de compuertas programadas de la bocatoma en épocas de estiaje, a fin de cumplir con el caudal ecológico. Estos cierres se deben comunicar a los usuarios de riego ubicados aguas abajo de la bocatoma.</li> </ul> <p><b>9.1 Estaciones de Monitoreo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El caudal ecológico pasante se deberá registrar en estaciones de aforo situadas inmediatamente aguas abajo de la bocatoma.</li> </ul>			



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

Tabla N° 17: Estaciones para el monitoreo de caudal ecológico

Estación de Monitoreo	Coordenadas		Descripción de estación
	Norte	Este	
AG-01	8'208,496	816,739	Ubicado en la parte alta del río Sigúas
AG-02	8'184,992	803,006	Ubicado en la parte baja del río Sigúas

Elaboración: Pacific PIR S.A.C

### 9.2 Frecuencia y Duración de Monitoreo

El monitoreo de caudal ecológico durante la operación se realizará con una frecuencia mensual.

#### 10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

(Caudal registrado aguas debajo de la bocatoma) / (Caudal ecológico determinado)

Criterio de Éxito: Bueno = 1 o mayor de 1


#### 11. CRONOGRAMA

- El monitoreo de caudal ecológico será con una frecuencia mensual durante la operación.

#### 12. COSTOS

Durante la operación del proyecto, la medición de caudal ecológico será realizada por el personal del proyecto; el costo de sus honorarios y otros están incluidos dentro de los costos del proyecto. Solo se ha considerado como costo la suma de S/. 1,000 al mes, que incluye los materiales y el alquiler de equipos, durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

### 4.2.4.8 PMO-05: Monitoreo hidrobiológico

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar las medidas y criterios adecuados para efectuar el monitoreo hidrobiológico durante las fases de construcción y de operación/mantenimiento del proyecto.</li> </ul> <p><b>1.2 META</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar que durante la construcción y operación no se afecten las condiciones iniciales de la hidrobiología del río Sigúas, determinada en la línea base del EIA.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTORES AMBIENTALES	
Hidrobiología		Flora y fauna acuática	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X	X	---	
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	---
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
Río Sigúas.		Población del área de influencia directa.	





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO																													
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>		<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Ambiental.</li> <li>- Supervisor HSE.</li> </ul> <p><b>PERSONAL EXTERNO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieros y/o Técnicos de monitoreo (Laboratorios).</li> <li>- Hidrobiología</li> </ul>																													
9. ACCIONES A DESARROLLAR																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La ubicación de los puntos de monitoreo hidrobiológico está seleccionado agua arriba y aguas abajo de la ubicación de las instalaciones del proyecto.</li> <li>- Las comunidades hidrobiológicas que deberán ser evaluadas son las siguientes: necton (peces), bentos (macro invertebrados bentónicos) y plancton.</li> </ul> <p><b>9.1 Estaciones de Monitoreo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al igual que para la evaluación de calidad del agua, se establecieron puntos de muestreo para el monitoreo hidrobiológico asociados a la actividad del proyecto:</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Tabla N° 18: Estaciones de Monitoreo de sedimentos</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Estación de Monitoreo</th> <th colspan="2">Coordenadas</th> <th rowspan="2">Altitud (m.s.n.m.)</th> <th rowspan="2">Descripción de la Estación</th> </tr> <tr> <th>Norte</th> <th>Este</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AG-01</td> <td>8°208,496</td> <td>8°16,739</td> <td>1.728</td> <td>A 2 km al NE del Centro Poblado Caracharma, en el distrito de Santa Isabel de Sigúas</td> </tr> <tr> <td>AG-02</td> <td>8°184,992</td> <td>8°03,006</td> <td>1.182</td> <td>En el Centro Poblado Yungas, en el distrito de San Juan de Sigúas</td> </tr> <tr> <td>AG - 04</td> <td>8°160,521</td> <td>788,208</td> <td>152</td> <td>Río Sigúas antes de confluencia con el Río Vítor.</td> </tr> <tr> <td>AG - 05</td> <td>8°211,870</td> <td>820,211</td> <td>1944</td> <td>Aguas arriba de la bocatoma, en el distrito de Santa Isabel de Sigúas</td> </tr> </tbody> </table> <p>Elaboración: Pacific PIR S.A.C.</p> <p><b>9.2 Frecuencia de Monitoreo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En la etapa de construcción se realizará el monitoreo hidrobiológico (peces, plancton y bentos) con una frecuencia trimestral, considerando las estaciones húmeda, seca y la transición de estas.</li> <li>- Durante la etapa de operación/mantenimiento se realizará este monitoreo con una frecuencia semestral.</li> </ul>					Estación de Monitoreo	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción de la Estación	Norte	Este	AG-01	8°208,496	8°16,739	1.728	A 2 km al NE del Centro Poblado Caracharma, en el distrito de Santa Isabel de Sigúas	AG-02	8°184,992	8°03,006	1.182	En el Centro Poblado Yungas, en el distrito de San Juan de Sigúas	AG - 04	8°160,521	788,208	152	Río Sigúas antes de confluencia con el Río Vítor.	AG - 05	8°211,870	820,211	1944	Aguas arriba de la bocatoma, en el distrito de Santa Isabel de Sigúas
Estación de Monitoreo	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción de la Estación																											
	Norte	Este																													
AG-01	8°208,496	8°16,739	1.728	A 2 km al NE del Centro Poblado Caracharma, en el distrito de Santa Isabel de Sigúas																											
AG-02	8°184,992	8°03,006	1.182	En el Centro Poblado Yungas, en el distrito de San Juan de Sigúas																											
AG - 04	8°160,521	788,208	152	Río Sigúas antes de confluencia con el Río Vítor.																											
AG - 05	8°211,870	820,211	1944	Aguas arriba de la bocatoma, en el distrito de Santa Isabel de Sigúas																											
10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO																															
<p><b>Indicadores cuantitativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Monitoreos realizados) / (monitoreos programados).</li> </ul> <p><i>Criterio de Éxito: Bueno = 1</i></p> <p><b>Indicadores cualitativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro fotográfico</li> <li>- Reportes de monitoreo</li> </ul> <p>Los valores de los parámetros hidrobiológicos medidos en los puntos de monitoreos no deben diferir significativamente, a fin de comprobar que no hay afectación por la bocatoma, en la hidrobiología del río.</p>																															
11. CRONOGRAMA																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará el monitoreo hidrobiológico con una frecuencia trimestral en la etapa de construcción y con una frecuencia semestral en la etapa de operación y mantenimiento.</li> </ul>																															
12. COSTOS																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo estimado, por monitoreo hidrobiológico, asciende a la suma de S/. 12,500, monto que incluye costos del laboratorio, alquiler de equipos, elaboración del informe, y pago de honorarios, viáticos y traslados del personal a cargo de dicho monitoreo.</li> </ul>																															





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

#### **4.2.5 Programa de manejo arqueológico**

##### **4.2.5.1 Generalidades**

El Plan de Manejo de Recursos Arqueológicos (PMRA) se preparó con el apoyo del equipo de arqueólogos de Pacific PIR. Asimismo, se tomó en cuenta las consideraciones establecidas en el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas del Ministerio de Cultura y la Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 28296).

Ante la necesidad de compatibilizar la actividad económica con la protección del Patrimonio Cultural, Concesionaria Angostura Sigúas S.A. se compromete a actuar dentro del marco legal nacional, para lograr que, durante la construcción y operación del proyecto se preserve, conserve y proteja los sitios arqueológicos considerados como Patrimonio Cultural del Perú que se encuentran en la zona de influencia del proyecto.

El PMRA presenta las medidas de prevención y mitigación que Concesionaria Angostura Sigúas S.A. y sus sub contratistas deberán poner en práctica durante la construcción; asimismo los planes y programas de mitigación y monitoreo para cada una de las actividades con el fin de controlar los probables impactos en bienes muebles e inmuebles considerados parte del patrimonio cultural. Además, incluye las normas y especificaciones sancionadas por el Ministerio de Cultura. Dichas especificaciones se encuentran detalladas en el marco legal del EIAS.

##### **4.2.5.2 Objetivo general**

Preservar los recursos culturales prehispánicos, coloniales y republicanos, que forman parte del Patrimonio Histórico que se encuentren en el área del Proyecto de que Concesionaria Angostura Sigúas S.A.

##### **4.2.5.3 Objetivo específico**

- Presentar medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación para evitar o minimizar los impactos negativos sobre los sitios arqueológicos, coloniales e históricos durante la construcción y operación de las obras de Concesionaria Angostura Sigúas S.A.
- Brindar herramientas que permitan que el personal involucrado en la obra tenga conocimiento de la existencia de vestigios arqueológicos en las zonas de impacto directo e indirecto del proyecto y las características de los materiales culturales que se encuentran subyacentes a la superficie, con el fin de identificarlos y preservarlos.
- Establecer los procedimientos para responder en forma oportuna y rápida a cualquier contingencia relacionada con los bienes del patrimonio cultural y el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos durante la ejecución de las obras.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Lograr una cultura de manejo y respeto de los bienes culturales para armonizar el desarrollo de las actividades propias de la Concesionaria Angostura Siguas S.A. con estos componentes.

#### **4.2.5.4 Lineamientos normativos del PMRA**

El Estado peruano, a través del Ministerio de Cultura, está a cargo de la protección, inventario y catalogación de los recursos integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación. Debido a la gran riqueza arqueológica y cultural del Perú, no existe un inventario completo de las evidencias arqueológicas y culturales existentes sobre el territorio nacional, por este motivo, las medidas exigidas por el Ministerio de Cultura garantizan no sólo la integración de nuevos sitios al inventario de sitios arqueológicos sino la preservación de los sitios conocidos y por conocer.

Para el desarrollo del PMRA se consideró las recomendaciones establecidas en el *“Reglamento de Investigaciones Arqueológicas”* del INC, ahora Ministerio de Cultura (R.S. N° 004-2000-ED). Este reglamento establece los procedimientos requeridos para la ejecución de evaluaciones arqueológicas en el marco de los EIA aunque no contiene una guía para la elaboración de documentos relacionados a los PMRA.

#### **4.2.5.5 Presentación del plan de manejo de recursos arqueológicos (PMRA)**

El PMRA está organizado en planes y programas que permiten un adecuado control de los impactos sobre los bienes culturales.

El PMRA no exige a Concesionaria Angostura Siguas de presentar un Plan de Monitoreo Arqueológico que es coordinado en forma directa con el Ministerio de Cultura

Las actividades, en caso de rescate arqueológico (en caso que los sitios reciban impacto directo) y que supone la recuperación total de la evidencia cultural, así como la señalización estarán incluidos en Plan de Monitoreo Arqueológico. En este sentido, el alcance del PMRA incluye los siguientes programas:

- **MA-1:** Programa de prevención y mitigación arqueológica y cultural
- **MA-2:** Programa de evaluaciones arqueológicas




CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

**4.2.5.6 MA-1: Programa de prevención y mitigación arqueológica y cultural**

1. Objetivos y Metas			
<p><b>1.1 Objetivos</b> Establecer las medidas aplicables para cada actividad en la que pueda afectarse algún componente del Patrimonio Cultural, principalmente en los sitios arqueológicos.</p> <p><b>1.2 Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenir la afectación de bienes integrantes del Patrimonio Cultural y minimizar los impactos que puedan producirse sobre los mismos.</li> </ul>			
2. Impactos a Controlar			
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTOR AMBIENTAL	
CULTURAL		RESTOS ARQUEOLÓGICOS	
3. Etapa de Aplicación de Actividades			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X			
4. Tipo de Medida			
prevención	mitigación	control	compensación
X	X		
5. Lugar de Aplicación		6. Población Beneficiada	
<p>Las acciones se efectuarán en <b>todos los sitios donde se proyecte la remoción y movimiento de tierras</b>, a saber: Canteras, DME Campamento. Bocatoma, reservorio Túnel y canales Otros</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Población local en caso de puesta en valor de evidencias identificadas.</li> </ul>	
7. Responsable de la Ejecución		8. personal Requerido	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigúas S.A:</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>- Supervisor Arqueológico</li> </ul>		<p><u>PROFESIONALES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional - Arqueólogo</li> <li>- Supervisor HSE</li> </ul> <p><u>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obreros</li> </ul>	



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**9. Acciones a Desarrollar**

**NORMATIVIDAD GENERAL**

Las medidas de prevención y mitigación para la protección del Patrimonio Cultural aplicables para el proyecto son:

- Todas las áreas que serán objeto de remoción de tierra o modificación superficial del terreno, deberán contar con el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), emitido por el Ministerio de Cultura, antes del inicio de la obra. Estas áreas incluyen las instalaciones, los accesos, el campamento y toda obra involucrada en el proyecto.
- De comprobarse la existencia de sitios arqueológicos o material cultural, dentro del área del proyecto, deberá elaborarse un Plan de Monitoreo Arqueológico y presentarse a la Dirección Desconcentrada de Cultura de la Arequipa, el cual deberá ser aprobado y autorizado por éste.
- Cualquier incursión fuera del área evaluada arqueológicamente y que involucre la posible generación de un impacto por razones técnicas de la obra, deberá ser evaluada previamente por un arqueólogo y deberá contar con la aprobación del Ministerio de Cultura mediante su supervisor en el campo.
- Todos los sitios arqueológicos inmersos o colindantes con el área del proyecto deberán ser delimitados y señalizados. Adicionalmente, se colocará una señalización visible que permanecerá durante los trabajos de construcción.
- Se deberá realizar variantes de los canales con carácter prioritario para evitar el impacto sobre cualquier zona arqueológica o histórica.
- Solo se rescatará áreas arqueológicas no monumentales que puedan ser impactadas por razones técnicas ineludibles.

**NORMATIVIDAD ESPECÍFICA**

La normatividad específica presenta las medidas aplicables para cada actividad en la que pueda afectarse algún componente del Patrimonio Cultural, principalmente los sitios arqueológicos. La normatividad específica es complementaria a la normatividad general mencionada líneas arriba.

• **Etapa de Estudios y Diseño**

- Los trabajos de topografía se realizarán con el apoyo de un arqueólogo quien indicará la existencia de sitios arqueológicos en el área del proyecto.
- En caso de encontrarse sitios arqueológicos en el área del proyecto, se deberá realizar un Proyecto de Evaluación Arqueológica (P.E.A) con excavaciones para determinar potencialidad y extensión de los sitios arqueológicos identificados, después de realizados los trabajos de topografía y antes de iniciar los trabajos de construcción, según requerimiento y con permiso del Ministerio de Cultura.
- Los sitios arqueológicos colindantes con el área del proyecto se deberán señalar y delimitar antes del inicio de la obra, como complemento del Proyecto de Evaluación Arqueológica con Excavaciones.
- Cuando sea necesario realizar algún trabajo de rescate, este se desarrollará antes del inicio de la obra, durante la etapa de estudios previos y con el consentimiento y supervisión del Ministerio de Cultura.

• **Etapa de Construcción**

- El área destinada al campamento se deberán evaluar previamente por un arqueólogo y deberá contar con el respectivo CIRA, como parte de todo el proyecto, aun cuando se trate de áreas disturbadas anteriormente.
- Los sitios arqueológicos que se encuentran colindantes con el área del proyecto (dentro de una distancia de 100 m desde el borde de éste) deberán ser señalizadas en forma clara, visible y permanente.
- Cualquier variante en el trazo debe ser notificada por el supervisor HSE de Concesionaria Angostura Sigúas S.A., al supervisor de arqueología, quien a su vez notificará al Ministerio de Cultura.
- El supervisor de arqueología de Concesionaria Angostura Sigúas S.A. o del sub contratista, deberá recorrer la variante conjuntamente con el supervisor del Ministerio de Cultura y comunicar al supervisor HSE los resultados de la evaluación de campo y las recomendaciones respectivas.
- La variante deberá ser aprobada en campo por el supervisor del Ministerio de Cultura.
- De producirse el hallazgo de algún material arqueológico en cualquiera de las etapas de construcción, se deberá seguir los lineamientos establecidos en el plan de contingencias y actuar, según el caso, de acuerdo a los



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

procedimientos definidos en el programa de monitoreo, con actuación directa del arqueólogo de Concesionaria Angostura Sigúas S.A. o a quien este designe y el supervisor del Ministerio de Cultura.

- El personal técnico y obrero de las empresas sub contratistas, incluyendo personal de Concesionaria Angostura Sigúas S.A., deberán recibir regularmente charlas de inducción, instructivas para el reconocimiento de materiales arqueológicos, su cuidado y la forma de actuar ante una contingencia arqueológica. Las charlas de inducción deberán realizarse mensualmente durante la ejecución de la obra e incluirán al personal que ingresa por primera vez. Las charlas estarán a cargo del arqueólogo inspector. Asimismo, se distribuirá manuales para los sub contratistas y folletos para la población.

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS**

Las medidas que deberán ser aplicadas están estrechamente relacionadas con los trabajos de construcción del área de estudio. Las medidas de mitigación que deberán ser consideradas para cada sitio antes del inicio de la obra y previa solicitud del CIRA, dichas medidas se clasificaron como:

- Reducir el derecho de vía de los accesos cuando pasa al menos entre dos estructuras y no existe posibilidades de hacer una modificación al trazo. El derecho de vía deberá ser angostado al mínimo necesario con la finalidad de evitar un rescate arqueológico innecesario.
- Evaluación con excavaciones. Se realiza con el fin de definir la filiación cultural del sitio, su extensión, la existencia o inexistencia de vestigios debajo de la superficie y para tomar las medidas de mitigación que sean pertinentes. Se aplica en aquellos lugares donde la filiación cultural no es clara o donde la configuración superficial del terreno hace presumir la existencia de vestigios debajo de la superficie. Finalmente, se aplica para aquellas zonas de delimitación de todas aquellas áreas arqueológicas colindantes o muy cercanas al eje del derecho de vía.
- Otros (señalización, monitoreo, cubrir el sitio durante la ejecución de la obra, etc.). Según el caso, se decidirá en coordinación con el Ministerio de Cultura.

**10. Mecanismos y Estrategias Participativas**

El Arqueólogo supervisor o monitor, realizará la supervisión de cumplimiento de las medidas dispuesta en esta ficha. Esta información será consignada en el Informe de la Supervisión Ambiental y en el Informe de Cumplimiento ante la autoridad ambiental competente. Se incluirán los instrumentos para el control y registro de todas y cada una de las acciones a desarrollar con un adecuado registro escrito (libretas de campo, fichas), registro gráfico (dibujos) y registro fotográfico, así como las respectivas Resoluciones Directorales y Actas de Supervisión emitidas por el Ministerio de Cultura.

**11. Indicadores de Seguimiento**

Indicadores cuantitativos

- (No. de hallazgos señalizados) / (No. de hallazgos realizados)
- (Hallazgos reportados) / (Hallazgos realizados)

Porcentaje meta es 100%. % menor a 100% es preocupante

Indicadores cualitativos

Registro fotográfico

**12. Cronograma**

Las actividades se realizarán durante la etapa constructiva.

**13. Costos**


El costo mensual del monitoreo arqueológico es de S/.24,400, dicho monto incluye honorarios del director y asistente de arqueología (incluye relevo), alquiler de camioneta, combustible y viáticos (alojamiento, alimentación y lavandería).





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.2.5.7 MA-2: Programa de evaluaciones arqueológicas

1. OBJETIVOS Y METAS			
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar la existencia y/o inexistencia de sitios arqueológicos en el área del proyecto y determinar la intangibilidad de las áreas arqueológicas existentes mediante el trazado de poligonales de delimitación.</li> <li>- Las áreas delimitadas e intangibles se incluirán en el Inventario Nacional de Sitios Arqueológicos, serán declaradas por el Ministerio de Cultura como Patrimonio Cultural y se inscribirán en Registros Públicos como tales, lo cual es un trámite de oficio del Ministerio de Cultura.</li> </ul> <p><b>1.2 METAS</b></p> <p>Realizar el 100% investigaciones arqueológicas en la modalidad de "Evaluación arqueológica con excavaciones".</p>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL		
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	AFECTACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL		
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
X	X		
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
<p>Las acciones se efectuarán en <b>todos los sitios donde se proyecte la remoción y movimiento de tierras</b>, a saber: Zanja para la canalización de agua (canales de riego), campamento, bocatoma, reservorio, entre otros.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Población local en caso de puesta en valor de evidencias identificadas.</li> </ul>	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Siguas S.A:</li> <li>- Constructora Las Pampas de Siguas S.A.</li> <li>- Supervisor Arqueológico</li> </ul>		<p><u>PROFESIONALES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional - Arqueólogo</li> <li>- Supervisor HSE</li> </ul> <p><u>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obreros</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR			
<p>El presente estudio se ha realizado con base en la información existente y la evaluación preliminar de campo. Sin embargo, para cumplir con las normas establecidas en el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas del Ministerio de Cultura, se deberá realizar investigaciones arqueológicas intensivas, sobre todo en aquellas áreas que carecen de trabajos anteriores.</p> <p><b>ÁREAS QUE DEBERÁN SER EVALUADAS CON EXCAVACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De acuerdo a la legislación vigente, el área del proyecto deberá ser evaluada en la modalidad de Evaluación Arqueológica con Excavaciones, con la finalidad de delimitar las evidencias arqueológicas registradas, verificar su filiación cultural y presentar el Plan de Manejo de las mismas al Ministerio de Cultura. En este sentido, todas las evidencias registradas colindantes al trazo o atravesadas por el mismo deberán ser evaluadas por lo menos con fines de delimitación.</li> </ul>			



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Durante el recorrido del equipo de arqueología se detectó áreas que no presentan evidencias arquitectónicas ni contextos en superficie, pero tienen material cerámico fragmentado y disturbado por los pobladores que utilizan el suelo como terreno agrícola. En estos casos es necesario hacer excavaciones exploratorias con la finalidad de evaluar el potencial arqueológico debajo de la superficie, sin perjudicar la evaluación con fines de delimitación.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

El Supervisor Arqueológico realizará la supervisión de cumplimiento de las medidas dispuesta en esta ficha. Esta información será consignada en el Informe de la Supervisión Ambiental y en el Informe de Cumplimiento presentado a la autoridad ambiental competente. Se incluirán los instrumentos para el control y registro de todas y cada una de las acciones a desarrollar (Registro fotográfico, Reporte al Ministerio de Cultura etc.).

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Indicadores cuantitativos

(Sitios arqueológicos encontrados)/(sitios arqueológicos proyectados)

Criterio de Éxito: Bueno= 1

Indicadores cualitativos

Registro fotográfico

**12. CRONOGRAMA**

Las acciones se realizarán durante la etapa de ejecución de obras.

**13. COSTOS**

El costo mensual aproximado asciende está incluido en los costos de monitoreo arqueológico indicados en la ficha MA-1.

### 4.3 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

#### 4.3.1 Introducción

En cumplimiento a la normatividad vigente, se ha elaborado el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) con el objetivo de propiciar canales de comunicación y mayor integración entre la *Concesionaria Angostura Siguas S.A.* y los grupos de interés de las localidades que integran el área de influencia directa, durante todas las etapas del Proyecto a través de la Coparticipación.

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) contiene un conjunto de programas y procedimientos operativos que permitan el desarrollo del proyecto, junto con la implementación de buenas prácticas de desempeño en la gestión socio-ambiental.

En este contexto, el PRC integra las medidas de manejo social del Plan de Manejo Ambiental (PMA), previniendo, orientando y/o solucionando los posibles inconvenientes derivados de su ejecución; es por ello, que Concesionaria Angostura Siguas S.A. tendrá como política mantener la constante comunicación con todas las partes interesadas dentro del área de influencia durante la todas las etapas del proyecto.

#### 4.3.2 Objetivos

##### 4.3.2.1 Objetivo General

- Regular las relaciones entre los grupos de interés del área de influencia directa



CONCESIONARIA

ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

con la *Concesionaria Angostura Siguas S.A.* y sus sub contratistas, para maximizar las potencialidades y beneficios, así como prevenir y solucionar los posibles problemas sociales que se podrían presentar en la ejecución del proyecto.

#### 4.3.2.2 Objetivos Específicos

- Establecer un trato armonioso sostenible en el tiempo entre La *Concesionaria Angostura Siguas S.A.*, y los grupos de interés, a fin de crear las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto dentro de un marco de entendimiento y cooperación mutua, donde el respeto a las normas socio-ambientales y la aplicación de correctos procedimientos operativos sean la base de una adecuada relación entre La *Concesionaria Angostura Siguas S.A.* y los grupos de interés.
- Prevenir y mitigar los posibles impactos negativos y potenciar los impactos positivos en los grupos de interés del AID, *generados* por la ejecución del proyecto.
- Crear un mecanismo de atención a consultas en las distintas áreas de la Empresa, a nivel interno y externo, que permita tratar y atender *adecuadamente* las consultas de la población.

#### 4.3.3 Enfoques del Plan de Relaciones Comunitarias

#### 4.3.4 Enfoque con Perspectiva Local

*Concesionaria Angostura Siguas S.A.* reconoce el valor de la cultura local y el respeto de las formas tradicionales de organización social, en tanto, contribuyen a mantener relaciones armónicas entre las localidades pertenecientes al área de influencia del proyecto, trabajadores, los sub contratistas y representantes de la *Concesionaria Angostura Siguas S.A.*

#### 4.3.5 Enfoque Participativo

La Participación Ciudadana tiene por finalidad articular una comunicación equilibrada entre la empresa y las poblaciones del área de influencia y tener como práctica permanente la concertación y el diálogo con la población. En este sentido, se plantea la necesidad de involucrar directamente a la población local en la ejecución, supervisión y los procesos de solución a los asuntos producidos por las actividades del proyecto.

La participación de la población será el eje central en la dinámica de ejecución del PRC. Es así que queda garantizado conocer de cerca la opinión de los pobladores sobre las operaciones del proyecto, sobre los impactos en el ambiente o en sus familias, lo cual a la vez permitirá la prevención de conflictos sociales.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

#### 4.3.6 Estrategias

Para alcanzar los objetivos del PRC, *Concesionaria Angostura Sigúas S.A.* propone la implementación de las siguientes estrategias:

- personal y empresas sub contratistas comprometidos

Se capacitará permanentemente a todo el personal, incluyendo al de las empresas sub contratistas, en las políticas de responsabilidad social y código de conducta de *Concesionaria Angostura Sigúas S.A.* a fin de que asuman la importancia de tener buenas relaciones con la población y los grupos de interés.

Se capacitará permanentemente al personal en el respeto de las normas nacionales e internacionales sobre el cuidado del medio ambiente, con la finalidad de que sean aplicadas en sus labores cotidianas.

- Impulsar una comunicación efectiva y permanente

*Concesionaria Angostura Sigúas S.A.* impulsará mecanismos efectivos de comunicación que se retroalimentan de la interrelación con la población y sus actores de interés. Para ello, definirá claramente sus procesos de información y de atención (mecanismos de consultas y sugerencias), a fin de lograr que la población del AID y del AII se interese, conozca y maneje información sobre el proyecto, además de incorporar de manera adecuada todas las inquietudes y recomendaciones que puedan generarse a partir del proyecto.

- Promover alianzas y sinergias para el desarrollo sostenible

*Concesionaria Angostura Sigúas S.A.* contribuirá con promover proyectos de intervención social sostenible en alianza con las instituciones locales, con las organizaciones sociales y empresariales locales, entre otros. Asimismo, contribuirá a generar conciencia en la población sobre el cuidado del medio ambiente y a impulsar emprendimientos locales que contribuyan a su mejor calidad de vida.

#### 4.3.7 Organización

*Concesionaria Angostura Sigúas S.A.* se sustenta en el siguiente Organigrama para el desarrollo de sus actividades relacionadas al Plan de Relaciones Comunitarias:



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

ORGANIZACIÓN DEL ÁREA DE RELACIONES COMUNITARIAS



#### 4.3.7.1 Gerencia del proyecto

Es la gerencia responsable de gestionar la implementación y cumplimiento de las políticas empresariales, programas y planes propuestos en el PRC y mantener contacto con los niveles gerenciales de la empresa y de sus sub contratistas.

#### 4.3.7.2 Jefe de Relaciones Comunitarias

Es el responsable de la supervisión de las acciones realizadas por el equipo de relaciones comunitarias; en el cumplimiento de sus funciones y según lo programado.

#### 4.3.7.3 Relacionista comunitario

Es el encargado de ejecutar las acciones propuestas en el programa y mantener la comunicación directa entre la *Concesionaria Angostura Siguas S.A.* y las localidades, con el fin de prevenir conflictos coyunturales, manejar la logística para la realización de eventos y/o actividades programadas y reportar al Supervisor y Gerencias.

#### 4.3.7.4 Área de Influencia del Plan de Relaciones Comunitarias

El área de influencia del PRC corresponde al Área de Influencia Social Directa del proyecto, cuyos centros poblados, según distritos son los siguientes:

Tabla 4.9: Centros poblados ubicados en el área de influencia Social directa (AID)

Provincia	Distrito	Localidad / Centro Poblado
Arequipa	Santa Isabel de Siguas	CP Santa Isabel de Siguas
		Anexo Huayca
		Anexo Lucclla
		Anexo Ranchería - Pitay
		Caserío Las Laderas



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

Provincia	Distrito	Localidad / Centro Poblado
		Unidad agropecuaria Huarangal
		Caserío Socor
		Caserío Colombia
		Caserío La Rinconada
		Caserío Ocoña
		Unidad agropecuaria Majuelo
		Caserío Mataral
		Unidad agropecuaria San Luis
		Unidad agropecuaria Tomarco
		Anexo Cujan
		Caserío Cujanillo
		San Juan de Siguas
	Anexo Vivichez	
	Coop. Agraria. San Martín	
	Anexo Lucanias	
	Unidad agrop. San Bernardo	
	Caserío La Candia	
	Anexo Tinajeras	

Elaboración: Pacific PIR

#### 4.3.8 Grupos de Interés

Se define como Grupo de Interés a la organización o individuo que potencialmente podría ser impactado positiva o negativamente por el proyecto, directa o indirectamente durante todas las etapas del proyecto. Entre otros, están:

- Autoridades locales: a nivel regional, provincial y principalmente a nivel distrital.
- Juntas de Usuarios: Ampato Siguas Quilca.
- Organizaciones sociales de base: representantes de grupos sociales que se organizan entorno a diversas actividades, como por ejemplo: clubes de madres, comité de vaso de leche, comedores populares, frentes de defensa, asociaciones de padres de familia, asociaciones culturales, artísticas, deportivas, entre otras.
- Organizaciones religiosas: católicas y evangelistas.

#### 4.3.9 Programas del Plan de Relaciones Comunitarias

El PRC está organizado en programas, los cuales han sido diseñados con la finalidad de mantener una eficiente comunicación e interrelación entre la *Concesionaria Angostura Siguas S.A* y los grupos de interés.



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

El PRC incluye cinco (05) programas presentados a manera de fichas, dentro de las cuales se incluyen la orientación y estrategias que ayudarán a alcanzar los objetivos planteados.

El listado de las fichas de manejo a implementarse es el siguiente:


- FICHA PRC-1: Programa de comunicación.
- FICHA PRC-2: Programa de atención de observaciones y reclamos
- FICHA PRC-3: Programa de contratación de mano de obra local.
- FICHA PRC-4: Programa de apoyo local.
- FICHA PRC-5: Programa de monitoreo ambiental participativo





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**4.3.9.1 PRC-1: Programa de comunicación**

1. OBJETIVOS Y METAS			
<b>1.1 OBJETIVOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar espacios de comunicación y entendimiento para difundir de manera clara y transparente las actividades del proyecto y recibir retroalimentación de los grupos de interés, permitiendo identificar y manejar los asuntos del proyecto que resultan críticos para dichos grupos.</li> <li>- Asegurar que la comunicación contribuya al entendimiento del proyecto y permita propiciar mayor integración de los grupos de interés del área de influencia con la Empresa y sus sub contratistas.</li> <li>- Mantener informada a los grupos de interés respecto de las acciones de la empresa a corto, mediano y largo plazo.</li> <li>- Inspirar confianza mediante una conducta adecuada, manteniendo un canal de comunicación abierto, constante y transparente, cumpliendo en tanto sea posible todo compromiso fijado con la población.</li> </ul>			
<b>1.2 METAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener escenarios de comunicación y entendimiento con los grupos de interés identificados.</li> <li>- Recibir retroalimentación de los grupos de interés, permitiendo identificar y manejar los asuntos que resulten críticos.</li> <li>- Mantener informada a los grupos de interés sobre las principales actividades que <i>Concesionaria Angostura Sigwas S.A.</i> realizará durante la ejecución del proyecto. a corto, mediano y largo plazo.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO SOCIAL		
Población	Potenciales conflictos a las poblaciones cercanas		
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA		FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
X		X	
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X		X	
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centros poblados de los distritos del área de influencia directa (Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas).</li> <li>- Autoridades locales.</li> <li>- Organizaciones.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poblaciones de Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas.</li> <li>- Autoridades locales y organizaciones sociales, entre otros grupos de interés de San Juan de Sigwas y Santa Isabel de Sigwas.</li> </ul>	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigwas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigwas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe de Relaciones Comunitarias</li> <li>- Relacionista (s) Comunitario (s).</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR			
El proceso de información sobre los alcances del proyecto a la población local, autoridades, organizaciones sociales y demás grupos de interés, constituye uno de los primeros pasos dentro del desarrollo e implementación de un programa de relaciones comunitarias y comunicaciones.			



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

Este proceso de información y comunicación ya fue iniciado con el desarrollo de Talleres Participativos como parte de la elaboración del EIA, realizados en los centros poblados de San Juan de Sigúas, Santa Isabel de Sigúas, Santa Rita de Sigúas y Quilca. Estos procedimientos de información tuvieron como objetivo dar a conocer los alcances del proyecto, sus beneficios y el área donde se ejecutarán las actividades, considerando a la población beneficiada. Los Talleres Participativos fueron desarrollados en el marco del Plan de Participación Ciudadana (PPC) que fue evaluado y aprobado por las autoridades competentes.

La implementación de este Programa será concordante con los alcances propuestos en el PPC, en el cual se consideró la participación de la población en los procesos de consulta pública como talleres participativos y audiencia pública.

*Concesionaria Angostura Sigúas S.A.* debe crear espacios para la ejecución de reuniones con los grupos de interés para brindar la información relacionada con el inicio del proyecto:

- Presentación de la empresa *Concesionaria Angostura Sigúas S.A.*
- Información sobre la política de responsabilidad social de la empresa.
- Presentación de la descripción general del proyecto, principales resultados del EIA, que incluyen la evaluación de los impactos ambientales y el Plan de Manejo Ambiental. En el caso de afectación de infraestructura, se señalará el manejo a realizar.
- Presentación de la empresa sub contratista que estará a cargo de la ejecución del Proyecto Majes-Sigúas Etapa II, Fase 2:
  - o Fecha de inicio de las obras, tipo de obras, tiempo de duración.
  - o Ubicación de oficina de la empresa y del sub contratista, teléfonos, lugar de contacto, etc.
  - o Informe sobre la temporalidad de la contratación de mano de obra en los casos de contratación masiva.
  - o Funcionarios, contactos y/o encargados de las relaciones con las poblaciones.
  - o Medidas de seguridad a aplicar durante la construcción de la obra y operación de la infraestructura de irrigación.
- Principales actividades a realizar durante la construcción del proyecto y el cronograma de ejecución, entre otros,

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- Las convocatorias para las reuniones abiertas con la población local y demás grupos de interés social, deben realizarse con mayor énfasis en aquellas zonas donde se realizarán las obras.
- Los compromisos que se acuerden con la población local y/o autoridades se realizarán por escrito y por personas debidamente autorizadas por *Concesionaria Angostura Sigúas S.A.*

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Indicadores cuantitativos:

**Seguimiento a reuniones**

- (Total de reuniones realizadas) / (Total reuniones programadas).

Criterio de Éxito: Bueno = 1 / Insatisfecho < 1

Indicadores cualitativos:

- Registros de asistencia a cada reunión.
- Soportes de convocatorias a reuniones.
- Registros audiovisuales y/o fotográficos.

**12. CRONOGRAMA**

Este Programa se ejecutará de manera permanente en el proyecto, desde la elaboración del Estudio hasta la operación del proyecto; sin embargo, en la etapa de inicio de las obras se establecerá el cronograma de reuniones con las autoridades y poblaciones involucradas en el área de influencia. Se podría estimar el suministro de información con una frecuencia semestral y según las necesidades específicas del proyecto.


**13. COSTOS**

El costo estimado de la realización de una reunión participativa se estima en aproximadamente S/.6,000. Dicho costo incluye los costos de traslados, logística, alquiler de local, material informativo (folletos, afiches, impresiones), avisos radiales), entre otros. Se estima que la empresa puede incurrir en dicho gasto a lo largo de 1 año durante la construcción. Durante la operación el monto se estima en S/.3,000 al año.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**4.3.9.2 PRC-2: Programa de atención de observaciones y reclamos**

1. OBJETIVOS Y METAS		
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar, evaluar y absolver observaciones y controversias presentadas por los pobladores y/o autoridades del área de influencia del proyecto</li> <li>- Atender todas las consultas y/u observaciones formuladas por las poblaciones vinculadas al área de proyecto.</li> <li>- Crear las condiciones necesarias para contribuir a un clima de entendimiento y atención.</li> <li>- Contar con procedimientos adecuados para solucionar controversias y absolver los reclamos presentados por la población.</li> </ul> <p><b>1.2 Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atender el 100% de las observaciones y/o controversias registradas durante el desarrollo del proyecto.</li> </ul>		
2. IMPACTOS A CONTROLAR		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	
Población	Percepción negativa frente a las actividades del proyecto.	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES		
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
X	X	
4. TIPO DE MEDIDA		
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL
	X	X
5. LUGAR DE APLICACIÓN	6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centros poblados de Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas.</li> <li>- Usuarios de agua del río Sigwas (Comité de Regantes, Autoridades Locales del Agua, Usuarios del Valle)</li> <li>- Accesos usados por el proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pobladores residentes en áreas aledañas al área de influencia del proyecto</li> </ul>	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigwas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigwas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe de Relaciones Comunitarias</li> <li>- Relacionista (s) Comunitario (s).</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR		
<p>Se aplicarán las siguientes medidas de manejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo reclamo u observación se realizará de forma escrita a fin de llevar un registro y clasificación de los mismos.</li> <li>- Las fichas de reclamo u observación deberán estar firmadas por el interesado(a).</li> <li>- El responsable de atención de reclamos elaborará un registro y clasificación de observaciones y reclamos, de acuerdo con el tipo de estos.</li> <li>- Las observaciones y/o reclamos clasificados serán elevados al Área respectiva de la Empresa.</li> <li>- El responsable de atención de reclamos transmitirá las observaciones o reclamos al Área que corresponda</li> </ul>		

CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**Pacific PIR**  
Soluciones Sostenibles

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

mediante una copia de la ficha de reclamo y/u observación, la cual deberá ser atendida por escrito en un plazo prudencial fijado entre las partes con anterioridad.

- Una vez recibida la respuesta, el responsable de atención de reclamos deberá alcanzar el documento escrito a los interesados o coordinar previamente con éstos para la recepción del documento, solicitando la firma de un cargo para tener constancia escrita de haber entregado el documento y haber atendido el reclamo y/u observación.
- El plazo para dar respuesta a las observaciones y controversias es de 30 días hábiles, salvo que la complejidad del reclamo amerite una extensión del plazo antes mencionado, lo cual será comunicado al interesado.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- Registros de cada uno de los casos detectados.
- Reuniones informativas de seguimiento, en caso la situación lo requiera.
- Suscripción de actas de atención y conformidad de los conflictos detectados.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Indicadores cuantitativos:

- (Nº de observaciones atendidas por la Empresa) / (Nº de observaciones recibidas de la población local, autoridades).

Criterio de Éxito: Bueno = 1 / Insatisfecho < 1

Indicadores cualitativos:

- Copia del registro de solicitud de reclamos
- Copia de registro de respuestas dadas

**12. CRONOGRAMA**

El plazo para dar respuesta a las observaciones y controversias es de 30 días hábiles, salvo que la complejidad del reclamo, amerite una extensión del plazo antes mencionado, lo cual será comunicado al interesado.

**13. Costos**


El costo anual estimado asciende a la suma de S/3,800, que incluye principalmente los costos de traslados del relacionista comunitario hacia las poblaciones o autoridades y por participaciones de reuniones.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**4.3.9.3 PRC-3: Programa de contratación de mano de obra local**

1. OBJETIVOS Y METAS		
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorizar la contratación de mano de obra no calificada a la población del área de influencia directa.</li> <li>- Crear adecuadas relaciones con la población del área de influencia directa.</li> <li>- Prevenir conflictos con la población del área de influencia directa atendiendo los requerimientos de mano de obra local no calificada de la Empresa y sus sub contratistas.</li> </ul> <p><b>1.2 METAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar que la mano de obra no calificada sea procedente del área de influencia directa</li> </ul>		
2. IMPACTOS A CONTROLAR		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	
Población	Mejora en la Calidad de Vida	
Economía	Generación de Empleo	
	Variación de la Economía de la Población	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES		
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN	
X	X	
4. TIPO DE MEDIDA		
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL
	X	
5. LUGAR DE APLICACIÓN	6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
Distribución adecuada del requerimiento (ubicación geográfica de los frentes de trabajo).	Población de Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas. En caso la oferta de personal sea mayor, se podría incluir dentro del programa de contratación, a trabajadores de los distritos cercanos al proyecto, como Santa Rita, Quilca, Majes, Vítor, entre otros. Se estima contratar un aproximado de 200 personas que apoyaran como ayudantes de construcción civil.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigwas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigwas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerencia del proyecto</li> <li>- Jefe de Relaciones Comunitarias</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR		
<p>La necesidad de contratación de mano de obra local es uno de los factores que puede ocasionar mayores conflictos en cuanto a la relación con las poblaciones del área de influencia del proyecto, pues al no poder cumplir con las expectativas laborales (en términos de cantidad de personal requerido en relación a la oferta de mano de obra existente) se produce una inconformidad dentro de la población, obligándola a exteriorizar ese malestar con protestas y medidas de fuerza en los frentes de trabajo.</p> <p>Según información obtenida se conoce que la oportunidad de conseguir un empleo es el principal aspecto positivo que percibe el total de la población directamente impactada por las actividades del proyecto.</p>		



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

- La Empresa y sus contratistas tendrán como prioridad la contratación temporal de mano de obra local del área de influencia directa del proyecto, en tanto esta cumpla con los requerimientos del sub contratista. La contratación se realizará y se comunicará a la población de acuerdo a las necesidades y requerimientos reales del proyecto, así como a la evaluación de la capacidad y competencias de cada postulante.
- Se evaluará la implementación de un mecanismo de coordinación con las directivas locales que sean representativas respecto a los procedimientos de participación en el proceso de selección de personal.
- Se informará sobre los procedimientos de empleo local en concordancia a la necesidad de trabajadores que demande la obra.
- Se considerará como prioridad la contratación de personal local de las poblaciones ubicadas en el área de influencia directa, continuando con las poblaciones ubicadas en el área de influencia indirecta y luego de otras localidades.
- La Empresa adoptará como mecanismo de contratación los acuerdos tomados con las poblaciones y autoridades locales del área de influencia. De no existir un acuerdo, la empresa propondrá una alternativa en la que ofrezca la contratación de personal de manera equitativa.
- Los sub contratistas adoptarán y cumplirán estrictamente los mecanismos de contratación acordados, de manera que se cumplan durante su permanencia en el proyecto.
- El requerimiento de personal se hará por medio de un comunicado a la poblaciones y/u organizaciones, dejando evidencia física.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- Reuniones de información general del proyecto en las zonas de influencia directa.
- Reuniones con las organizaciones y la empresa para la solicitud de personal.
- Publicaciones de afiches y/o medio de comunicación local sobre el requerimiento de personal.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Indicadores cualitativos:

- (cantidad de mano de obra local contratada / Cantidad de mano de obra local requerida)

Criterio de Éxito: Bueno = 1 / Insatisfecho < 1

- (sueldo ofrecido al trabajador / sueldo promedio local)

Criterio de Éxito: Bueno = 1 / Insatisfecho < 1

Indicadores cuantitativos:

- Listado de personal entregado por las poblaciones del área de influencia directa.
- Contratos firmados.
- Comunicación cursada entre las poblaciones / organización y la *Concesionaria Angostura Sigwas S.A.*, sobre la contratación de personal.

**12. CRONOGRAMA**

Estas labores se llevarán a cabo previamente y durante la etapa de construcción del proyecto.

**13. COSTOS**


Los costos de este procedimiento forman parte del presupuesto general del proyecto.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.3.9.4 PRC-4: Programa de apoyo local

1. OBJETIVOS Y METAS		
<p><b>1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir a generar la confianza de los pobladores, hacia las actividades del proyecto.</li> <li>- Apoyar actividades culturales que promocionen el patrimonio, las costumbres y las creencias de los pobladores.</li> <li>- Apoyar en el desarrollo de campañas educativas y de salud de las poblaciones ubicadas en el área de influencia del proyecto.</li> <li>- Apoyar con actividades relacionadas al mejoramiento de su infraestructura agrícola.</li> </ul> <p><b>1.2 METAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar capacidades y apoyar iniciativas en el desarrollo de actividades económicas de las poblaciones locales ubicadas dentro del Área de Influencia Directa del proyecto, en tanto estas sean compatibles con las políticas de la Empresa y puedan llevarse a cabo con los recursos asignados.</li> </ul>		
2. IMPACTOS A CONTROLAR		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	
Población	Mejora en la Calidad de Vida.	
Economía	Generación de Empleo.	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES		
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN	
X	X	
4. TIPO DE MEDIDA		
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL
	X	X
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA
Poblaciones ubicadas en el Área de Influencia Directa del proyecto (Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas).		Pobladores de Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas.
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		8. PERSONAL REQUERIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigwas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigwas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe de Relaciones Comunitarias</li> <li>- Relacionista (s) Comunitario (s).</li> </ul>
9. ACCIONES A DESARROLLAR		
<p>En general, las actividades que se enmarcarían en este Programa se pueden subdividir en dos categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Actividades no generadoras de ingresos económicos:</b> proyectos de desarrollo social que contemplan las áreas de salud, educación, identidad cultural, conciencia ambiental, recreación y cultura.</li> <li>- <b>Actividades generadoras de ingresos:</b> proyectos productivos que tienen por objeto el auto sostenimiento e incremento de los ingresos de la población. Dentro de estas actividades se pueden incluir el apoyo en capacitación para el mejoramiento de infraestructura de irrigación a parcelarios buscando mejorar la sostenibilidad y eficiencia de las infraestructuras de riego; asimismo, capacitar en el mejoramiento de defensas ribereñas con fines de disminuir la vulnerabilidad de la zona urbana de las márgenes del río Sigwas ante la</li> </ul>		

CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**Pacific PIR**  
Soluciones Sostenibles

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

presencia de precipitaciones pluviales intensas.

Concesionaria Angostura Sigúas S.A., impulsará directamente los proyectos de apoyo local o motivará acuerdos interinstitucionales, para atender las necesidades locales, para lo cual, en base a la información de Línea Base del EIA, motivará reuniones de trabajo con las instituciones involucradas y promoverá la ejecución de proyectos que atiendan los pasivos de la zona y las demandas de la población.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- Reuniones de autoridades con personal de relaciones comunitarias

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Indicadores Cuantitativos:

-  $(N^{\circ} \text{ de actividades ejecutadas}) / (N^{\circ} \text{ actividades propuestas})$ .

Criterio de Éxito: Bueno = 1 / Insatisfecho < 1

**12. CRONOGRAMA**

Estas actividades se llevarán a cabo durante la etapa de Construcción y Operación del proyecto.


**13. COSTOS**

Para dicho programa se tiene un presupuesto de S/.50,000 al año durante la construcción y de S/. 20,000 soles al año durante la etapa de construcción.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

4.3.9.5 PRC-5: Programa de monitoreo ambiental participativo

1. OBJETIVOS Y METAS		
<p><b>.1.1 OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenciar los conocimientos y las capacidades de la población local participante o grupos de interés representativos en temas socio-ambientales.</li> <li>- Elaborar informes periódicos acerca de los avances y resultados obtenidos a través de las actividades de monitoreo llevadas a cabo en el programa.</li> <li>- Permitir que las poblaciones ubicadas en el área de influencia del proyecto tengan oportunidades de participación en la vigilancia de potenciales impactos socio-ambientales, a través de monitores ambientales participativos.</li> </ul> <p><b>.1.2 METAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formar personal de la zona como monitores ambientales con el fin de que sean ellos los vigilantes de potenciales impactos ambientales del proyecto</li> <li>- Asegurar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.</li> </ul>		
2. IMPACTOS A CONTROLAR		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	
Población	Mejora en la Calidad de Vida	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES		
FASE CONSTRUCTIVA	FASE DE OPERACIÓN	
X	X	
4. TIPO DE MEDIDA		
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL
	X	X
5. LUGAR DE APLICACIÓN	6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
Todas las poblaciones del Área de Influencia Directa del Proyecto (Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas).	Poblaciones de Santa Isabel de Sigwas y San Juan de Sigwas.	
7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	8. PERSONAL REQUERIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigwas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigwas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe de Relaciones Comunitarias</li> <li>- Relacionista (s) Comunitario (s).</li> </ul>	
9. ACCIONES A DESARROLLAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio de la etapa de construcción del proyecto, <i>Concesionaria Angostura Sigwas S.A.</i>, a través de la Gerencia de Gestión Socio Ambiental y en coordinación con la Gerencia HSE, evaluará el mecanismo de convocatoria para la conformación del Comité de Monitoreo Ambiental Participativo.</li> <li>- En esta reunión se describirá, de manera clara y concisa, los alcances, el procedimiento y las responsabilidades del Monitor Ambiental Comunitario en las actividades de seguimiento y verificación ambiental.</li> </ul>		



CONCESIONARIA  
ANGOSTURA SIGUAS



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Como parte del desempeño ambiental y social, se expondrá a los participantes la Política Ambiental, de Salud, Seguridad y de Relaciones Comunitarias de *Concesionaria Angostura Siguas S.A.*, las cuales serán implementadas durante la ejecución del proyecto.
  - Se determinará, con los participantes, los temas que serán incorporados en el programa, teniendo en cuenta los compromisos asumidos en el Plan de Manejo Ambiental y específicamente en el Programa de Monitoreo Ambiental.
- Los principales aspectos que podrían ser objeto de monitoreo serían:
- o **Monitoreos de la Calidad Ambiental:** Monitoreo de la calidad del agua, hidrobiológicos, sedimentos, ruido y aire;
  - o **Cumplimiento del PMA:** Evaluación de la afectación de recursos naturales, impacto sobre la fauna, restauración de suelos, estabilización / cierre de DME, entre otros.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- Capacitación previa a la persona o personas seleccionadas como Monitor Ambiental en: Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto, Plan de Manejo Ambiental, Identificación de impactos ambientales, Plan de Relaciones Comunitarias, Plan de Monitoreo, entre otros,
- El monitor o monitores ambientales desarrollarán el trabajo en conjunto y en coordinación con los responsables de Relaciones Comunitarias y Medio Ambiente de *Concesionaria Angostura Siguas* y/o personal contratado para llevar a cabo éste servicio.
- Reuniones de información general de avance del proyecto.
- Elaborar informes periódicos independientes acerca de los avances y resultados obtenidos a través de las actividades de monitoreo llevadas a cabo.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Indicadores Cuantitativos:

- (N° de monitoreos participativos realizados) / (N° monitoreos participativos programados).
- Criterio de Éxito: Bueno = 1 / Insatisfecho < 1

**12. CRONOGRAMA**

Las labores de Monitoreo Participativo se llevarán a cabo trimestralmente en la etapa de construcción y semestralmente en la operación y mantenimiento del proyecto, dependiente del componente ambiental a monitorear. El cronograma de este programa está ligado al Programa de Monitoreo Ambiental descrito en el Plan de Manejo Ambiental del EIA.

**13. Costos**

El costo aproximado de la capacitación de monitores ambientales, considerando un máximo de 5 personas, es de S/.18,000 nuevos soles.

El costo logístico de llevar a cabo un monitoreo participativo con un máximo de 3 personas es de S/.1,500 nuevos soles. En la etapa de construcción será trimestral y en operación semestral

#### 4.4 PLAN DE CONTINGENCIAS

##### 4.4.1 Generalidades

El Plan de Contingencia establece los procedimientos y acciones básicas de respuesta que se tomarán para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva los casos de algún accidente y/o estado de emergencia durante la ejecución y operación del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2. Se describe también la organización, funciones, responsables, procedimientos, los tipos y cantidades de equipos y materiales requeridos para responder a los distintos tipos de emergencias.



Carlos Fidel Lantiveros Chávez  
 Apoderado  
 Concesionaria Angostura Siguas S.A.

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

En este Plan se esquematiza las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por simples medidas de mitigación y que puedan interferir con el normal desarrollo del Proyecto en cada una de sus etapas, dado que las instalaciones están sujetas a la ocurrencia de eventos naturales que obedecen a la geodinámica del emplazamiento y de la región (deslizamientos, inundaciones, máximas avenidas, etc.).

Las emergencias que podrían surgir durante la Etapa de Construcción son de diversa naturaleza; en el Plan se reconocen varias, considerando las técnicas constructivas y los riesgos asociados con el desempeño del trabajo.

Las contingencias están referidas a la aparición de efectos adversos sobre el ambiente por situaciones no previsible, de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área y del proyecto. De ocurrir alguna contingencia, pueden afectar el proceso constructivo, a la seguridad de las obras, a la integridad o salud del personal y de terceras personas y, por último, a la calidad ambiental del área de influencia del proyecto.

Este Plan ha sido preparado teniendo en cuenta las diferentes actividades que comprende el proyecto en las Etapas de Construcción y de Operación/Mantenimiento. En líneas generales, la instalación y operación del proyecto y su ubicación geográfica definen probabilidades de contingencias, limitadas a situaciones muy extremas o de ocurrencia fortuita.

Los tipos de accidentes y/o emergencias que podrían suceder durante la Construcción y Operación están identificados y cada una de ellos tendrá un componente de respuesta y control. En las labores de rescate siempre la vida humana tiene la más alta prioridad para Concesionaria Angostura Sigúas S.A.

#### **4.4.2 Alcance**

El Plan de Contingencias permitirá proveer una guía de las principales acciones y procedimientos a seguir ante una contingencia para salvaguardar la vida humana y preservar el ambiente durante las etapas del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2, Asimismo, contempla acciones de respuesta para casos de desastres y emergencias con implicancias sobre el medio natural o social. El plan está diseñado para hacer frente a situaciones cuya magnitud será evaluada en cada caso.

#### **4.4.3 Objetivos**

El Plan de Contingencias tiene como objetivo planificar, describir la capacidad y las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias de carácter técnico, accidental o humano de manera oportuna y eficaz que se pueden presentar durante la





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

Construcción y Operación/Mantenimiento del proyecto, por lo cual se plantean los siguientes objetivos:

- Proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto.
- Brindar una oportuna y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia.
- Asegurar la restricción del acceso al área de la emergencia al personal no autorizado.
- Asegurar la oportuna comunicación interna entre el personal que detectó la emergencia y el personal a cargo del control de la emergencia.
- Establecer acciones operativas para minimizar los riesgos sobre trabajadores, terceros, instalaciones asociadas y minimizar los impactos sobre el medio ambiente.
- Contar con un Plan de “Comunicaciones de Emergencia” que asegure la comprensión y conocimiento del suceso y evite las interferencias o participación no coordinada

#### 4.4.4 Lista de contactos ante una emergencia

Se elaborará una lista de contactos claves de las instituciones públicas del gobierno central, regional y local, así como otros involucrados con la posible ocurrencia de las contingencias/emergencias identificadas. Esta lista será desarrollada y actualizada periódicamente bajo la dirección de la Brigada de Comunicaciones con la supervisión del Jefe de Comunicaciones.

A continuación, se presenta un listado preliminar de instituciones de contacto para casos de contingencias/emergencias en el ámbito del proyecto.

**Tabla 4.10: Listado de contactos**

Institución	Dirección	Teléfono
Defensoría del Pueblo Arequipa	Av. Ricardo Palma 211 Urb. Umacollo-Cercado de Arequipa	054-275789 / 054-275775 / 054-275592
Gobierno Regional de Arequipa	Av. Kennedy s/n	054-382860
Municipalidad Distrital de Santa Isabel de Sigwas	Sondor - Plaza Principal s/n	054-586621 / 054- 586419 959650475
Municipalidad Distrital de San Juan de Sigwas	Plaza de Tambillo s/n	054-635792
Municipalidad Distrital de Santa Rita de Sigwas	Av. Augusto Gilard N° 326 - Plaza Principal	054-558026 / 054-558121 959958721
Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)	Calle Colón 122 Urb. Alas del Sur, Jose Luis Bustamante y Rivero – Arequipa	054-430101 / 952922870
Policía Nacional del Perú		105
Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú		116

Elaboración: Pacific PIR





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

#### 4.4.5 Análisis de riesgos

El análisis y/o evaluación de los riesgos de eventos dentro de las instalaciones del proyecto, deben ser considerados en función de su *Severidad* y *Probabilidad*. La severidad y la probabilidad se clasificarán en 4 categorías:

Tabla 4.11: Categorías de riesgo según severidad

SEVERIDAD	
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
1	Muy Grave
2	Grave
3	Medio
4	Leve

Tabla 4.12: Categorías de riesgo según probabilidad

PROBABILIDAD	
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
A	Común que ocurra
B	Ha ocurrido
C	Podría ocurrir
D	Poco probable que ocurra

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

Tabla 4.13: Clasificación general de riesgo

TABLA DE RIESGOS				
CATEGORÍA	1	2	3	4
A	A	A	S	S
B	A	S	S	M
C	S	S	M	M
D	S	M	M	P

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

Tabla 4.14: Clasificación de áreas de riesgo

ÁREAS DE RIESGO	
	ALTO
	SIGNIFICATIVO
	MODERADO
	POCO



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

Cada riesgo evaluado se puede clasificar en la tabla, ya que se combinan la Severidad y la Probabilidad de ocurrencia.

**Tabla 4.15: Valorización para la severidad afectada**

SEVERIDAD	PERSONAS	AMBIENTE	MAQUINARIA/ VEHICULO	ECONÓMICO
1. Muy Grave	Muertes múltiples	Daños graves o irreversibles al ambiente	Pérdida Total	Más de S/. 500.000
2. Grave	Invalidez total/muerte	Daños al ambiente pero son reversibles a largo plazo	Daño Mayor	Entre S/. 500.000 y S/. 50.000
3. Medio	Accidente con pérdida de tiempo/invalidez parcial y/o permanente	Daños al ambiente pero son reversibles a mediano plazo	Daño Medio	Entre S/. 50.000 y S/. 10.000
4. Ligero	Tratamiento médico	El daño es reversible en forma inmediata al mitigar la emergencia	Daño Menor	Menos de S/. 10.000

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

**Tabla 4.16: Valoración para la severidad de las emergencias identificadas**

SEVERIDAD	DESPLAZAMIENTO Y DERRUMBES	SISMOS	MORDEDURA DE SERPIENTES U OTROS ANIMALES	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	VOLADURA POR EXPLOSIVOS	ACCIDENTES VEHICULARES Y LABORALES	INCENDIOS	CONFLICTOS SOCIALES
Muy Grave (1)	Deslizamiento en la casa de máquinas, vértices y subestaciones				Voladura por explosivos en el Polvorín		Incendio del campamento y almacén	
Grave (2)	Durante el transporte del personal		Las serpientes podrían causar la muerte		Voladura no controlada por explosivos durante la construcción			
Medio (3)		Afectación de la integridad de las personas		Mala operación de carga de combustible de los grupos electrógenos		Volcadura de vehículos		Conflicto con pobladores de zonas aledañas a las obras
Ligero (4)		Afectación de la casa de máquinas y subestaciones		Mala operación de carga/descarga en el Grifo		Atropellamiento de transeúntes		Robos armados, accionar terrorista, secuestros y amenazas

Elaboración: Pacific PIR



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

**Tabla 4.17: Valorización para la probabilidad de ocurrencia de las emergencias identificadas**

PROBABILIDAD	DESPLAZAMIENTO Y DERRUMBES	SISMOS	MORDEDURA DE SERPIENTES U OTROS ANIMALES	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	VOLADURA POR EXPLOSIVOS	ACCIDENTES VEHICULARES Y LABORALES	INCENDIOS	CONFLICTOS SOCIALES
<b>B</b>	Durante el transporte del personal	Afectación de las estructuras Afectación de la casa de máquinas y subestaciones						Conflicto con pobladores de zonas aledañas al campamento
<b>C</b>	Deslizamiento en la casa de máquinas, vértices y subestaciones	Afectación de la integridad de las personas		Mala operación de carga de combustible de los grupos electrógenos	Voladura no controlada por explosivos durante la construcción	Volcadura de vehículos	Incendio del campamento y almacén	
<b>D</b>			Mordedura de serpientes	Mala operación de carga/ descarga en el grifo	Voladura por explosivos en el Polvorín	Atropellamiento de transeúntes	Incendio de la casa de máquinas y subestaciones	Robos armados, accionar terrorista, secuestros y amenazas

Elaboración: Pacific PIR



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

Tabla 4.18: Nivel de riesgo de las emergencias identificadas

EMERGENCIAS IDENTIFICADAS		SEVERIDAD	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
<b>DESLIZAMIENTO Y DERRUMBES SISMOS</b>	Deslizamiento durante el transporte del personal	2	C	S
	Deslizamiento en la subestación, bocatoma, reservorio.	3	D	M
<b>SISMOS</b>	Durante el sismo afectación del campamento, bocatoma, reservorio y demás infraestructura	3	B	S
	Durante el sismo - afectación de la integridad de las personas	4	C	M
<b>MODEDURA DE SERPIENTES U OTROS ANIMALES</b>	Mordedura de serpientes	2	D	M
<b>DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS</b>	Mala operación de carga de combustible de los grupos electrógenos	3	D	M
	Mala operación de carga/descarga en el Grifo	4	D	P
<b>VOLADURA POR EXPLOSIVOS</b>	Voladura no controlada por explosivos durante la construcción	3	C	M
	Voladura por explosivos en el Polvorín	4	D	M
<b>ACCIDENTES VEHICULARES Y LABORALES</b>	Volcadura de vehículos	3	C	M
	Atropellamiento de transeúntes	4	D	P
<b>INCENDIOS</b>	Incendio del campamento y almacén	1	C	S
	Incendio de la casa de máquinas y subestaciones	4	D	P
<b>CONFLICTOS SOCIALES</b>	Conflicto con pobladores de zonas aledañas al campamento	3	B	S
	Robos armados, accionar terrorista, secuestros y amenazas	4	D	P

Elaboración: Pacific PIR

En la Tabla anterior se presenta el análisis de los principales riesgos de las emergencias identificadas. En la Tabla siguiente se presentan las medidas preventivas para la atención de los riesgos previsible; esta tabla ha sido realizada para determinar el grado de afectación en relación con los eventos de carácter técnico, accidental y/o humano. Para esto, se tuvo en cuenta la evaluación multidisciplinaria que implica el estudio de los eventos que presentan riesgo durante la Construcción y Operación del proyecto.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

Conviene anotar que existen diversos agentes (naturales, técnicos y humanos) que podrían aumentar la probabilidad de ocurrencia de alguno de los riesgos identificados; entre estos, los más resaltantes sobresalen sismos, lluvias excesivas, condiciones geotécnicas inesperadas, procedimientos constructivos inadecuados, materiales de baja calidad, malas relaciones con la comunidad y los trabajadores, situaciones políticas en el ámbito regional o nacional desfavorables, entre otros.

**Tabla 4.19: Riesgos previsibles en la zona de influencia del proyecto**

RIESGOS	LOCALIZACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS
Incendios	Sitios de almacenamiento y Manipulación de combustibles	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial en lo relacionado con el manejo y almacenamiento de combustibles
Movimientos sísmicos	Generación de sismos de mayor o menor magnitud, que puedan generar desastres y poner en peligro la vida de los trabajadores	Cumplimiento de las normas de seguridad industrial. Coordinación con las entidades de socorro del distrito, y participación en las prácticas de salvamento que éstas programen. Señalización de rutas de evacuación, y divulgación sobre la localización de la región en una zona de riesgo sísmico.
Falla de estructuras	Estribos cimentación estructuras de las bases de las torres	Llevar un control adecuado, tanto de la calidad de los materiales utilizados como de los procesos constructivos
Derramamiento de combustibles	Sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles	Los sitios de almacenamiento deben cumplir todas las normas de seguridad industrial
Accidentes de trabajo	Se pueden presentar en todos los frentes de obra.	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial. Señalización clara que avise al personal y a la comunidad el tipo de riesgo al que se someten. Cerramientos con cintas reflectoras, mallas y barreras, en los sitios de más posibilidades de accidentes
Epidemias	Campamento y pueblos cercanos	Llevar continuamente campañas educativas de prevención de enfermedades infecto-contagiosas, venéreas y las producidas por agua y/o alimentos contaminados o descompuestos. Revisión médica periódica de los trabajadores vinculados al proyecto





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

RIESGOS	LOCALIZACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS
Mordeduras y picaduras	Se pueden presentar en todos los frentes de obra	Cumplimiento de las normas de seguridad Coordinación con las entidades de socorro del distrito y participación ciudadana en las prácticas de salvamento que estas programen. No manipular animales silvestres.
Fallas en el suministro de insumos	Todo el Proyecto podría verse afectado	Contar con varios proveedores en diferentes lugares. Mantener una sobre existencia razonable en los sitios de almacenamiento para subsanar una carencia de suministro, mientras el proveedor se normaliza o se utiliza uno diferente.
Huelga de trabajadores	Cualquier parte del Proyecto podría verse afectado	Cumplir con rigurosidad las normas de trabajo establecidas por la legislación peruana. Garantizar buenas condiciones físicas y psicológicas en el trabajo. Mantener una buena comunicación entre los trabajadores y empresa.
Paro Cívico	Cualquier parte del Proyecto podría verse afectado	Estableciendo una adecuada comunicación entre el dueño del Proyecto, los distritos la empresa, los trabajadores y las comunidades de la zona.

Elaboración: Pacific PIR

#### 4.4.6 Organización de la Unidad de contingencia

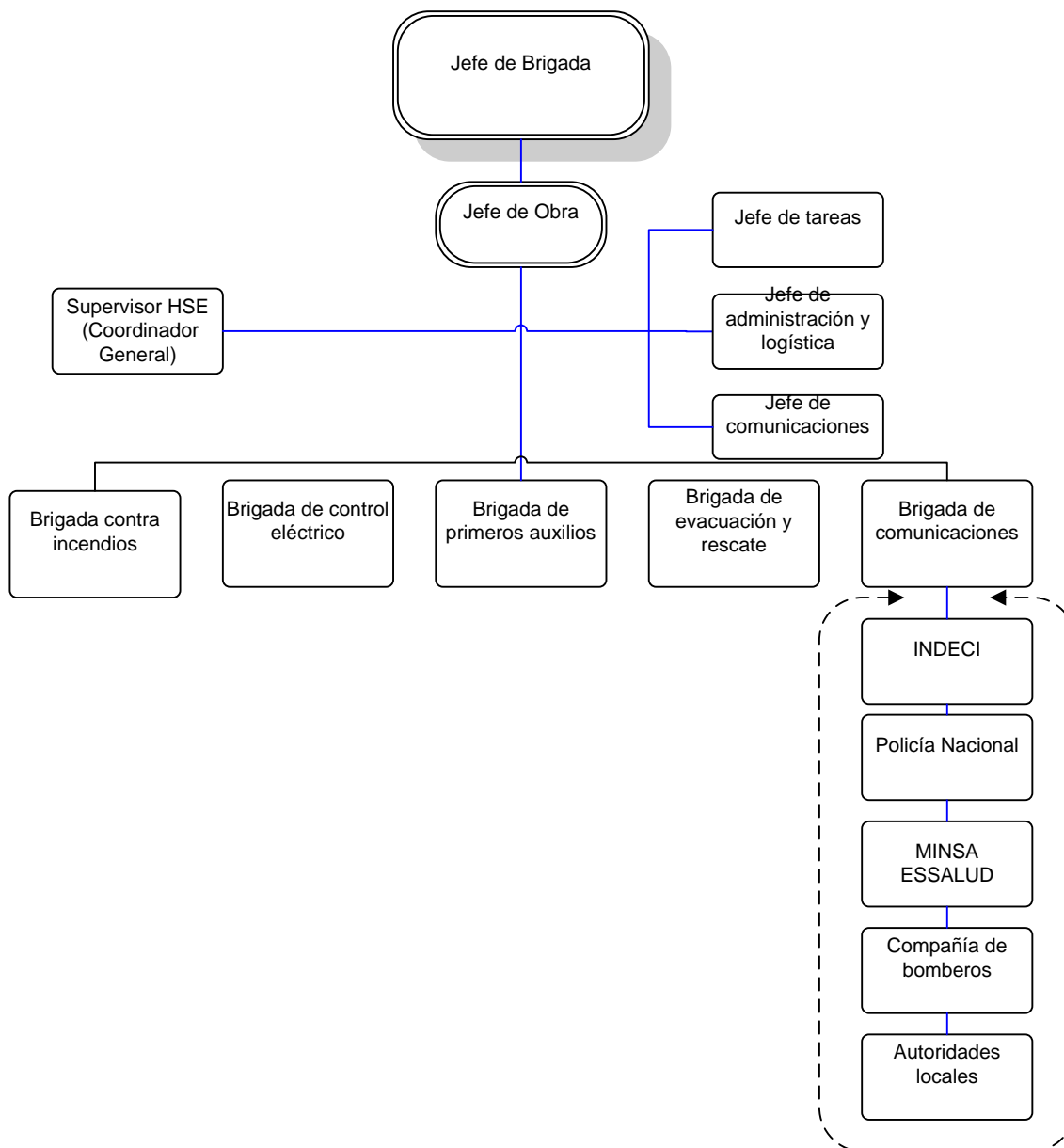
Concesionaria Angostura Sigúas S.A. va a establecer una Unidad de Contingencias para su prevención y atención. Sus funciones básicas, serán:

Programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan, organizando las brigadas de contingencias y manteniendo coordinaciones permanentes con entidades de apoyo externo, tales como, el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, Policía Nacional y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

Gráfico 4.1: Organización de la unidad de contingencia



Elaboración: Pacific PIR

#### 4.4.6.1 Funciones de las brigadas

##### Jefe de Brigada

- Comunicar de manera inmediata al Jefe de Obra y al Supervisor HSE de Concesionaria Angostura Siguas S.A. de la ocurrencia de una contingencia/emergencia.
- Asumir la responsabilidad final en la toma de decisiones.

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

- Conocer las funciones de las Brigadas de Emergencia.
- Determinar el grado de la emergencia y vigilar el correcto desarrollo de los procedimientos.
- El personal que reporta y asiste al Jefe de Brigada es el Supervisor HSE.

**Jefe de Obra**

- Reportar al Jefe de Brigada.
- Concurrirá al lugar de la contingencia en el menor tiempo posible y será responsable de todas las operaciones con relación al control de siniestros, mitigación de sus efectos y saneamiento.
- Conocerá la función de las Brigadas.
- Mantendrá una fluida comunicación con todas las jerarquías.
- Verificará si los integrantes de las brigadas están suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.
- Determinará las estrategias y prioridades de protección de la salud del personal y de los recursos amenazados.

El personal que reporta y asiste al Jefe de Obra, es: el Jefe de Tareas, el Jefe de Administración y Logística y el Jefe de Comunicaciones.

**Coordinador general**

Este rol lo asumirá el Supervisor HSE, sus funciones, son:

- Controlar el cumplimiento de las tareas asignadas a cada Brigada de Emergencia.
- Coordinar directamente con el Jefe de Obra y los líderes de las Brigadas.
- En coordinación con el Jefe de Obra, realizar la recomposición del personal de cada Brigada con el fin de mejorar el grado de respuesta bajo el criterio de la funcionalidad y operatividad que debe tener cada una de las Brigadas de Emergencia.

**Jefe de tareas**

- Reporta al Jefe de Obra.
- Supervisará y dirigirá las tareas de las Brigadas de Emergencia (contención, recuperación y limpieza) y de los sub contratistas circunstanciales.
- Verificará que las acciones realizadas lograron el resultado planeado, aplicando las técnicas aprendidas en cursos de capacitaciones y ejecución de simulacros.
- Será el responsable de mantener fuera del área de peligro a toda persona que no haya sido convocada y/o que pueda interferir en las labores.

**Jefe de administración y logística**

- Reporta al Jefe de Obra.
- Gestionará los recursos logísticos para el control de los siniestros, mitigación de sus efectos y tareas de saneamiento.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

- A requerimiento del Jefe de Obra, será el responsable de efectuar las gestiones para proporcionar personal, equipos y servicios de terceros.
- Responsable de la capacitación del personal de la empresa y de terceros.

**Jefe de comunicaciones**

El Jefe de Brigada y el Jefe de Obra, serán los responsables de emitir las comunicaciones internas y externas.

Controlada la contingencia/emergencia, el Jefe de Brigada y el Jefe de Obra dispondrán la investigación del accidente o siniestro, considerando los siguientes datos:

- Nombre del informante.
- Lugar de la emergencia.
- Características de la emergencia.
- Tipo de emergencia.
- Circunstancias en que se produjo.
- Posibles causas.

Las funciones asignadas, son:

- Reporta al Jefe de Obra.
- Mantendrá operativas todas las vías de comunicación radial o telefónica.
- Responsable de la optimización del empleo de medios de comunicación acordes a los requerimientos de la contingencia/emergencia.
- Supervisará la instalación, operación y mantenimiento de los equipos de comunicaciones destinados a cubrir la contingencia/emergencia.
- Controlará que se ejecute el adecuado mantenimiento de los equipos asignados y que las comunicaciones se realicen de acuerdo a las reglamentaciones vigentes y en las frecuencias preestablecidas.

**Brigada de comunicaciones**

Concesionaria Angostura Siguas S.A. deberá conformar una Brigada de Comunicaciones que estará conformada por el Jefe de Comunicaciones y un personal designado de cada Brigada, quienes serán los responsables de avisar inmediatamente a los Coordinadores sobre el incidente o contingencia/emergencia ocurrida. Esta Brigada se encargará de lo siguiente:

- Coordinar con las otras Brigadas durante el siniestro para brindarse apoyo mutuamente.
- Tener la lista de contactos siempre actualizado.
- Solicitar ayuda externa en caso de ser necesario.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

**Brigada contra incendios y otras emergencias**

El sub contratista (en la etapa de construcción y bajo la supervisión de Concesionaria Angostura Siguas S.A.) establecerá la Brigada de Emergencia en el Campamento, conformada de tres (03) personas por Brigada, incluyendo al personal responsable de las áreas con mayor potencial de riesgos (almacén, campamento, generador eléctrico, polvorín, conductores de vehículos y maquinarias, entre otros). Estas Brigadas actuarán bajo la supervisión y dirección del Jefe de Brigada. En la Etapa de Operación esta Unidad de Contingencia estará conformada por una sola Brigada.

La Brigada tiene como fin la protección de la vida humana, por ello se encargará de lo siguiente:

- Llevar a las personas lesionadas a lugares seguros, prestándoles los primeros auxilios.
- Establecer el alcance de posibles daños ocasionados por el evento.
- Capacitar al personal en los frentes de obra y/o instalación del proyecto.
- Constituirse en el lugar de siniestro.
- Ordenar la evacuación de personal en caso de ser necesario.
- Establecer el contacto con las instituciones de apoyo externo ante la ocurrencia de contingencias/emergencias (PNP, Bomberos, Centro de Salud).

**Brigada de control eléctrico**

Esta Brigada tendrá las siguientes funciones:

- Organizar el cordón o cerco de seguridad en los accesos de las instalaciones para evitar el ingreso de personas ajenas a la empresa (Fase de Emergencia) e inspeccionar periódicamente las instalaciones en general para descubrir deterioros en los cimientos, instalaciones eléctricas, sanitarias y sistema de irrigación, con la finalidad de evitar accidentes.
- Verificar la evacuación inmediata del personal por medio de los vehículos de transporte que se encuentran en las instalaciones y áreas de seguridad.
- En caso de ser insuficiente el número de efectivos del personal de la PNP y agentes del servicio de vigilancia particular en el área del siniestro, deberá colaborar en las labores de vigilancia y control.
- Para toda inspección debe solicitarse la participación y/o apoyo de los Jefes y Responsables de cada área.
- Constatar los puntos críticos del campamento frente de obras e instalaciones, identificando los lugares que servirán como áreas de seguridad o zonas de evacuación y hacer de conocimiento de los trabajadores y personal de terceros mediante señalizaciones que sean visibles.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Inspeccionar periódicamente si las puertas del campamento se encuentran en perfecto estado de conservación y operatividad (que se abran y cierren con facilidad).
- Participará en el control y manejo de llaves de todas las instalaciones en coordinación directa con los responsables de las áreas, responsable de almacenes y de vigilancia.
- Verificar la disponibilidad de grupos electrógenos para habilitar el suministro eléctrico en caso de colapso total del sistema eléctrico.
- Coordinar la restitución del servicio eléctrico en la subestación, instalaciones y campamento.
- Apoyar en la adecuación de instalaciones eléctricas provisionales que sean requeridas en las áreas comprometidas por el siniestro que requieran este tipo de acciones.
- Disponer un diagrama de cada instalación y comunicar a todos los integrantes de la Brigada el lugar donde se encuentran instalados los tableros, interruptores y equipos de maniobra principales de control y distribución eléctrica.
- Trabajar en forma directa y coordinada con todas las Brigadas.

**Brigada de primeros auxilios**

- Conocer la ubicación de los botiquines en las instalaciones y estar pendiente del abastecimiento adecuado con los medicamentos necesarios y suficientes.
- Brindar los primeros auxilios a los heridos leves en las zonas seguras.
- Evacuar a los heridos leves a las zonas de seguridad.
- Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las contingencias/emergencias.

**Brigada de rescate y evacuación**

- Comunicar de manera inmediata al Jefe de Obra del inicio del proceso de evacuación.
- Reconocer las zonas seguras, zonas de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones a la perfección.
- Abrir las puertas de evacuación del local inmediatamente si ésta se encuentra cerrada.
- Dirigir al personal y visitantes en la evacuación de las instalaciones.
- Verificar que todo el personal y visitantes hayan evacuado las instalaciones.
- Conocer la ubicación de los tableros eléctricos, llaves de suministro de agua y tanques de combustibles.
- Buscar y extraer a todas aquellas posibles víctimas del evento sin causarles más lesiones que las ya presentadas.
- Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las contingencias/emergencias.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

#### 4.4.7 Verificación de la emergencia

Recibida la notificación por radio o teléfono, el Jefe de Brigadas y el personal designado para la atención de emergencias (Brigada de Emergencia), se presentarán en el lugar del evento para su respectiva atención.

Se procederá a ratificar lo informado y constatar si la emergencia continúa o si hubiera un riesgo latente. Esto se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El tipo y magnitud de la emergencia.
- Riesgo potencial.
- Posibles efectos, considerando la ubicación de las zonas críticas y sus prioridades de protección.
- Estrategia a adoptar y estimación de los recursos materiales y humanos propios y organismos de apoyo (Policía Nacional, INDECI, Gobierno Regional, Locales, Centros de Salud y Comunidades).

#### 4.4.8 Posibles contingencias

Durante las Etapas de Construcción y Operación del proyecto, los eventos imprevistos asociados al origen natural, accidental o provocado intencionalmente por el hombre, se identifican en la siguiente tabla:

**Tabla 4.20: Contingencias Detectadas en el Área De Influencia del Proyecto**

CAUSA	CONTINGENCIAS	ETAPA(S) EN QUE PUEDE OCURRIR
NATURAL	Deslizamiento y derrumbes	Constructiva y Operativa
	Sismos	Constructiva y Operativa
ACCIDENTAL	Derrame de sustancias peligrosas	Constructiva y Operativa
	Voladura por explosivos	Constructiva
	Accidentes vehiculares y laborales	Constructiva y Operativa
	Incendios	Constructiva y Operativa
	Mordedura de serpientes u otros animales	Constructiva y Operativa
PROVOCADAS	Conflictos sociales	Constructiva y Operativa

##### 4.4.8.1 Programa de contingencias ante deslizamientos y derrumbes

Los derrumbes consisten en la caída libre y en el rodamiento de materiales en forma abrupta a partir de cortes verticales o casi verticales de terrenos en desnivel. Se diferencia de los deslizamientos por ser la caída libre su principal forma de movimiento y por no existir una bien marcada superficie de deslizamiento.

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

Los derrumbes pueden ser tanto de rocas como de suelos. Los derrumbes de suelos no son generalmente de gran magnitud, ya que su poca consolidación impide la formación de cortes de suelo de gran altura, en cambio los de rocas si pueden producirse en grandes riscos o desniveles.

Los deslizamientos son fenómenos de desplazamiento masivo de material sólido que se producen bruscamente, cuesta abajo, a lo largo de una pendiente cuyo plano acumula el mismo material de manera parcial, auto limitando su transporte. Este movimiento puede presentar velocidades variables.

Las acciones que se desplegarán ante la presencia de estos fenómenos serán en proporción al efecto o posible riesgo que resulten del evento.

**Medidas preventivas antes del evento**

- Se debe considerar evaluar periódicamente los trabajos realizados en las áreas con riesgo de derrumbes y huaycos, en especial en las áreas de elevada pendiente y escasa vegetación.
- Todo personal que trabaja en áreas críticas de derrumbes deberá conocer las medidas de seguridad a adoptar en caso de contingencias/emergencias.
- Por ningún motivo se dejarán estacionados vehículos o equipos en áreas inestables o con indicios de caída de material proveniente de los taludes de corte o resquebrajaduras de la cabecera de los taludes.
- Se realizarán simulacros de emergencia ante deslizamientos y derrumbes tomando en consideración la variedad de escenarios en que estos puedan ocurrir (por ejemplo: de día o de noche, durante un movimiento sísmico, etc.).

**Procedimiento de acción durante el evento**

Al momento de ocurrir un evento de deslizamiento o derrumbe se deberá proceder a evaluar el área de la ocurrencia, considerando:

- La activación de la señal de alarma correspondiente.
- La evacuación de todo el personal, en particular de los trabajadores que se encuentren laborando en las zonas de mayor riesgo.
- La restricción del tránsito peatonal y vehicular por el área.
- Reunir al personal en una zona de seguridad previamente establecida por la Brigada de Emergencia.

**Procedimiento de acción después del evento**

- Con el personal reunido se realizará un conteo con la nómina de trabajadores.
- El área afectada se mantendrá bloqueada para restringir el tránsito.
- Se priorizarán las tareas de atención a las personas accidentadas.
- Se solicitará apoyo externo para la búsqueda de personas desaparecidas.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Se gestionará el movimiento de tierras para iniciar la limpieza del área de trabajo.
- Se reevaluará la zona para prevenir cualquier evento similar.
- Se identificarán los terrenos afectados por el derrumbe.
- Si el deslizamiento fuese ocasionado por la acción de un sismo, el personal de la obra deberá estar preparado para posibles réplicas.
- Se procederá con el despeje y limpieza del área afectada. El material resultante de estas actividades será evaluado para determinar si cumple con los requerimientos técnicos para su reutilización o si es manejado como material de desecho, en cuyo caso serán transportados por una EPS registrada en DIGESA para su disposición final.
- Paralelamente, los cursos de agua naturales próximos a la zona de deslizamiento que hubieran resultado afectados, serán limpiados con el fin de evitar problemas de sedimentación o la obstrucción de sus cauces.
- Los trabajos de limpieza después de un derrumbe deberán establecerse desde la cabecera misma del derrumbe. Para esto se efectuará el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) que debe ser difundido al personal involucrado en el trabajo.
- Cumplidas todas las tareas de limpieza y mitigación de daños en las áreas afectadas, el responsable del Programa de Contingencias declarará la culminación y desactivación del mismo.
- Se emitirá un informe de la ocurrencia indicando causas, consecuencias y condiciones bajo las cuales ocurrió el deslizamiento. Este documento será de gran importancia para el mejoramiento del Plan de Contingencias.

#### **4.4.8.2 Programa de contingencias ante sismos**

Establecer las medidas de prevención, control y respuesta que sean factibles de aplicar y que permitan salvaguardar y/o minimizar los daños a la integridad física del personal y terceros por ocurrencia de eventos de sismos.

##### **Medidas de manejo durante el evento**

- Todas las distribuciones de las edificaciones contarán con señalización y lugares de evacuación.
- Todos los frentes de obra e instalaciones se identificarán zonas de seguridad para estos casos.
- Los trabajadores en general recibirán un instructivo básico sobre qué hacer en situaciones de sismos.
- Coordinación con las entidades de socorro de los distritos del ámbito del proyecto y participación en las prácticas de salvamento que estas programen.
- Las construcciones temporales deberán cumplir con las normas de diseño y construcción antisísmica, considerando las condiciones de la zona.
- Participación de todos los integrantes del Sistema Nacional de Defensa Civil, que comprende; Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Direcciones Regionales



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

de Defensa Civil, Comités Regionales, Sub-comités Regionales, Provinciales y Distritales de Defensa Civil, Gobiernos Locales, Institucionales y Empresas del Estado.

- Se involucrará a todo el personal en la participación de los simulacros, al igual que los Comités de Defensa Civil de los Distritos del Área de Influencia del proyecto.
- Se señalarán las rutas de evacuación, zonas de seguridad y de peligro, así como áreas exteriores libres para la ubicación temporal del personal evacuado.

**Durante el evento**

- El personal mantendrá la calma y se refugiará en los lugares previamente señalizados como zonas seguras.
- De encontrarse dentro de edificaciones, alejarse de estantes y objetos altos que puedan caerse, así como de ventanas y vidrios.
- Si el sismo ocurriese durante la noche se utilizarán linternas, nunca fósforos, velas o encendedores.
- De ser posible, disponer la evacuación de todo personal hacia zonas de seguridad y fuera de zonas de trabajo.
- Paralización de las operaciones de maquinarias y/o equipos a fin de evitar accidentes. De ser el caso, proceder a cortar la energía eléctrica de las instalaciones.

**Después del evento**

- El personal accidentado será trasladado al centro médico del proyecto o al centro de salud más cercano, dependiendo de la gravedad de sus lesiones.
- Retirar de la zona de trabajo toda maquinaria y/o equipo que haya resultado averiado y/o afectado, así como de los elementos afectados que conforman las instalaciones e infraestructura de apoyo de la obra.
- Ordenar y disponer que el personal mantenga la calma ante las posibles réplicas del movimiento telúrico.
- Pasado el incidente, el Jefe de Brigada evaluará los efectos del evento sobre el área del proyecto, registrará la hora y tiempo de ocurrencia, estructuras e instalaciones afectadas y trabajadores accidentados.

**4.4.8.3 Programas de contingencia ante derrames de combustibles y/o sustancias peligrosas**

El derrame de sustancias peligrosas está referido a la ocurrencia de vertimientos de combustibles, lubricantes, productos químicos u otros elementos peligrosos que puedan usarse en las etapas de Construcción y/u Operación del proyecto, tanto durante su transporte y en su manejo dentro de las instalaciones como durante las labores de mantenimiento.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

#### 4.4.8.3.1 Por actividades de transporte

##### Medidas preventivas antes del evento

- El transporte de combustible se efectuará teniendo en consideración el D.S. N° 026-094-EM, Reglamento de Transporte de Hidrocarburos.
- Para el transporte de combustibles se utilizarán vehículos autorizados. Estos deben estar rotulados apropiadamente con las características de la carga y señalización.
- Las unidades de transporte de combustible portarán un extintor de incendios.

##### Procedimiento de acción durante el evento

- Se restringirá el acceso al lugar afectado.
- Se comunicará al Jefe de la Brigada de Emergencias acerca del derrame, señalando su localización y otros detalles que solicite para decidir las acciones más oportunas que se llevarán a cabo.
- Si el Jefe de la Brigada de Emergencias lo dispone, se trasladarán al lugar del accidente equipos y maquinarias como trajes especiales, paños absorbentes y maquinaria pesada que permitan limpiar el derrame en forma rápida y segura.
- El Coordinador de Contingencias se comunicará con los Bomberos en caso se requiera apoyo especializado o no se cuente con los equipos apropiados para hacer frente a contingencias con características especiales.
- En caso que el supervisor lo determine necesario se informará a DIGESA sobre el incidente del derrame, incluyendo información sobre el tipo de sustancia vertida, cantidad aproximada, localización y las medidas de control efectuadas.
- En el caso de afectar a algún miembro del personal o tercera persona, dependiendo de la gravedad, se procederá a trasladarlo al centro médico del campamento o algún centro de auxilio médico más cercano.
- La Unidad de Emergencias verificará que los familiares de los afectados sean informados adecuadamente sobre lo ocurrido.
- Se controlarán posibles situaciones de fuego u otros posibles efectos, debido a emanaciones del líquido.
- Se detendrá la expansión del líquido construyendo manualmente un dique de tierra rodeando la zona del derrame. Lo pueden realizar los trabajadores que se encuentren en el lugar del incidente.
- En los lugares donde el derrame se encuentre ampliamente disperso en el terreno, el material absorbente se podrá esparcir, mezclar con el suelo y acumular en un área común para luego eliminarlo.
- Se delimitará el área afectada para su posterior restauración, incluyendo la remoción de todo el suelo afectado, su reposición y acciones de revegetación, en caso lo requiera.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Se recogerá el suelo afectado hasta una profundidad de 10 centímetros por debajo del nivel de afectación.
- El material o suelo contaminado será transportado a los depósitos de seguridad autorizados mediante una EPS-RS autorizada.
- En el caso de afectación de algún cuerpo de agua, el personal procederá al retiro de todo combustible con el uso de bombas hidráulicas y lo depositará en recipientes adecuados (cilindros de 55 galones) para su posterior eliminación.
- El material recogido de un derrame será dispuesto adecuadamente en contenedores, cilindros u otros depósitos, dependiendo de la cantidad derramada.

**Procedimiento de acción después del evento**

- El material derramado se guardará en contenedores que serán sellados para su traslado y disposición que estará a cargo de una EPS-RS registrada y autorizada por DIGESA.
- Si el derrame ha afectado algún curso o fuente de agua se llevarán a cabo monitoreos y mediciones de la calidad del agua en forma mensual por un periodo de tres meses (se realizará una muestra aguas arriba y una muestra abajo).
- Se revisará la efectividad de las acciones de contingencia durante el derrame y se redactará un reporte de incidentes, en el cual se podría recomendar algunos cambios en los procedimientos, de ser necesario.

**4.4.8.3.2 En el almacenamiento de combustibles**

**Medidas preventivas antes del evento**

- Se revisará constantemente el estado de los cilindros y se implementarán bandejas de metal en la base de estas para evitar posibles derrames.
- En las áreas de almacenamiento, los combustibles deberán poseer señalizaciones o letreros fijos con instructivos específicos.
- En los almacenes de combustibles no se realizarán acciones que generen fuego en un radio de 50 metros.
- El acceso a las instalaciones de almacenamiento de combustible será restringido sólo para el personal autorizado a fin de evitar una incorrecta manipulación de los mismos que pueda ocasionar derrames o vertidos accidentales de los mismos.

**Procedimiento de acción durante el evento**

- Localizado el origen del derrame o fuga, se evitará el contacto directo con la sustancia derramada. Luego de determinar la extensión de la zona afectada por el derrame, se deberá señalizar y acordonar la zona contaminada con barreras o cintas.
- Se comunicará al Jefe de Brigada correspondiente acerca del derrame, señalando su localización y tipo de sustancia vertida. Todos los trabajadores tendrán conocimiento de cómo comunicarse con la Unidad de Contingencia. La comunicación será a través de teléfono, radio o de manera personal.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- La Brigada de Emergencia se trasladará al lugar de accidente con los implementos y/o equipos que permitan limpiar el derrame en forma rápida y segura.

Según la cantidad o volumen de combustible derramado, se definirán dos tipos de derrame ante los cuales se adoptarán distintas medidas de contingencias:

**Tipo A (menor a 55 galones)**

- Localizado el origen del derrame o fuga, se evitará el contacto directo con la sustancia derramada. Luego de determinar la extensión de la zona afectada por el derrame, señalizar y acordonar la zona contaminada con barreras o cintas.
- Se comunicará al Jefe de Brigada acerca del derrame, señalando su localización y tipo de sustancia vertida. Todos los trabajadores tendrán conocimiento de cómo comunicarse con la Unidad de Contingencia. La comunicación será a través de teléfono, radio o de manera personal.
- La Brigada de Emergencia se trasladará al lugar de accidente con los implementos y/o equipos que permitan limpiar el derrame en forma rápida y segura (como paños y/o almohadillas absorbentes).
- Si la sustancia continua saliendo de su fuente de almacenamiento, se procederá a utilizar los elementos de contención para los derrames pequeños como tapones y/o tarugos.
- Una vez que se ha contenido el derrame, dependiendo de su magnitud, se deberá recolectar el combustible derramado. En el caso de derrames menores se podrá recolectar con una pala. En caso de derrames de mayor magnitud se podrá recolectar mediante una bomba con motor a prueba de explosión.
- Todo el material contaminado se deberá recoger y disponer en contenedores habilitados para residuos peligrosos.
- Si el derrame se ha producido sobre pisos impermeables se deberá contener con tierra, arena u otro material absorbente (paños, almohadillas) aplicando desde la menor cota en caso de pendiente o desde el borde hacia el centro del derrame.
- Si el derrame ocurre sobre una superficie permeable, como es el caso de un derrame de combustible en suelo, se excavará alrededor comenzando sobre la menor cota del suelo en caso de pendiente. La excavación se deberá realizar manualmente con una pala a una distancia mínima de 20 centímetros del borde del derrame a manera de formar un pequeño muro de contención. Esto se deberá realizar hasta rodear completamente el derrame.
- En caso haya resultado afectado algún miembro del personal debido a un contacto con los ojos o piel y dependiendo de la gravedad, se procederá a trasladarlo al centro asistencial del campamento o al centro de salud más cercano.
- Se delimitará el área afectada para su posterior restauración, lo que incluye la remoción de todo suelo afectado, su reposición y acciones de revegetación, si el caso lo requiere.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Se levantará el suelo afectado hasta una profundidad de 10 centímetros por debajo del nivel de afectación. El suelo contaminado será dispuesto en cilindros con tapas herméticas en áreas de acopio temporal. Para su disposición final se contratarán los servicios de una EPS-RS registrada y autorizada por DIGESA.
- Controlado el incidente, el Jefe de Contingencia deberá registrar el accidente en los formularios establecidos que tendrán como mínimo la siguiente información: características del incidente, fecha, hora, lugar, tipo de derrame, sustancia derramada, volumen derramado aproximado, recursos afectados (fuentes de agua, suelos, vegetación), número de personas afectadas (en caso existiesen), daños a la propiedad.

**Tipo B (mayor a 55 galones)**

- Se comunicará al Jefe de Brigada acerca del derrame, señalando su localización y tipo de sustancia vertida. Esta comunicación será a través de teléfono, radio o de manera personal. En este sentido, todos los trabajadores deben de tener conocimiento de cómo comunicarse con la Unidad de Contingencia.
- La Brigada de Emergencia se trasladará al lugar de accidente con los implementos y/o equipos que permitan limpiar el derrame en forma rápida y segura.
- Aplicar las mismas consideraciones descritas para los derrames menores, aunque previamente se verificará si hay personas afectadas por el derrame propiamente dicho o trabajadores que laborando en el área del accidente o zonas adyacentes se hayan afectado por inhalación de los compuestos volátiles de estas sustancias.
- En caso haya resultado afectado algún miembro del personal y dependiendo de la gravedad, se procederá a trasladarlo al centro asistencial del campamento o al centro de salud más cercano.
- Se dispondrá de una unidad vehicular para proceder al traslado de las personas afectadas a un centro de asistencia médica.
- El Jefe de la Brigada de Emergencia determinará si se requiere el apoyo especializado de los Bomberos o si se es necesario la concurrencia de servicios externos para contener y superar el derrame.
- Si el Supervisor considera el incidente del derrame como grave y solicita a la empresa sub contratista y/o al titular el proyecto informar a DIGESA al respecto, el sub contratista y/o Concesionaria Angostura Siguas S.A. deberán acatar dicha decisión.
- El incidente del derrame también se registrará de manera similar como en caso de derrames menores.

**Procedimiento de acción después del evento**

- El material derramado se guardará en contenedores que serán sellados para su traslado y disposición que estarán a cargo de una EPS-RS registrada y autorizada por DIGESA.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Se revisará la efectividad de las acciones de contingencia durante el derrame y se redactará un reporte de incidentes en el cual se podría recomendar algunos cambios en los procedimientos, de ser necesario.

#### **4.4.8.4 Programa de contingencia ante incendios**

La posible ocurrencia de incendios durante las etapas de Construcción y/u Operación del proyecto se dará principalmente por accidentes fortuitos o provocados.

En la Etapa de Construcción se prevé que las zonas más vulnerables donde se podrían generar incendios serán en las instalaciones auxiliares del proyecto (campamento e instalaciones industriales) o por volcadura de los vehículos de transporte de combustibles.

En la Etapa de Operación es casi improbable que se puedan generar incendios. No obstante, en el caso que se requieran las instalaciones del proyecto, también se podría presentar ocurrencia de incendios.

##### **4.4.8.4.1 Disposición y uso de extintores**

- Los extintores deberán situarse en lugares apropiados de fácil manipuleo y acceso, contando con la señalización respectiva. Se dispondrá de extintores teniendo en consideración ambientes donde se manejen y/o dispongan de fuentes de materiales inflamables y combustibles como talleres de mantenimiento de máquinas, equipos y/o vehículos, zonas de almacenamiento y manipulación de combustibles.
- Los vehículos y maquinaria contarán con un extintor de tipo ABC con la capacidad adecuada para el tipo de vehículo o maquinaria utilizada.
- Todo extintor llevará una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto, fecha de vencimiento y debe contener instrucciones de operación y mantenimiento.
- Los extintores serán sometidos a revisión, control o mantenimiento preventivo según los periodos de caducidad de estos y que será realizada por el fabricante o servicio técnico por lo menos una vez al año, haciendo constar esta circunstancia en la etiqueta correspondiente a fin de verificar sus condiciones de funcionamiento y vencimiento.
- Los extintores usados volverán a ser llenados de inmediato o se procederá a su reemplazo.
- Los extintores se fijarán preferentemente sobre soportes fijados a parantes verticales o pilares, donde la parte superior del extintor no sobrepase la altura de 1.20 metros desde el suelo.

##### **4.4.8.4.2 Programa de simulacros**

- Se programará un simulacro al inicio de la construcción, con la participación de todo el personal. Para ello, si fuera necesario, se coordinará con las autoridades



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

locales (Policía Nacional, Cuerpo general de Bomberos, Centro de Salud, entre otros).

- Previo a la ejecución del Programa de Simulacros, se verificará la operatividad de los extintores.

#### 4.4.8.4.3 Directivas de acción (Protocolo)

##### Antes del evento

- Vigilar que toda la fuente de calor se encuentre bien alejada de cualquier material inflamable y combustibles que pueda arder.
- Realizar trabajos de soldadura y/o cortes de materiales lejos de líquidos inflamables.
- Para el transporte de productos inflamables y explosivos se establecerán fechas y horarios de transporte, considerando la cantidad y el tipo de sustancias involucradas en el transporte.
- La distribución y ubicación de los equipos y accesorios contra incendios será de conocimiento de todo el personal que labore en las diferentes zonas de trabajo.
- Durante el abastecimiento de combustible de las unidades de transporte, maquinaria y/o equipos, se mantendrá el motor apagado.
- Las instalaciones industriales y campamento del proyecto permanecerán en condiciones adecuadas de orden y limpieza.
- Mantener la ubicación de extintores sin elementos que dificulten su acceso (como por ejemplo materiales, mercancías, equipos, etc.). Asimismo, es importante señalar el lugar donde se colocarán los extintores para facilitar la ubicación de los mismos en caso de contingencia/emergencia.
- Almacenamiento de volúmenes de arena para uso en caso de incendios.
- Prueba periódica de extintores de acuerdo a recomendaciones del fabricante.
- Quedará prohibido fumar y hacer fuego en zonas de operación que constituyan riesgo de incendio (extintores) en lugares estratégicos de acceso al personal.
- Las rutas de evacuación, previamente identificadas y señalizadas deben estar libres de obstáculos (herramientas, materiales de construcción, vehículos estacionados, etc.).

##### Durante el evento

- Los trabajadores se pondrán a buen resguardo realizando la evacuación de las instalaciones en forma ordenada y tranquila.
- Comunicar el suceso a la Brigada de Emergencia, la misma que de acuerdo al nivel o magnitud del evento activará en forma inmediata el Plan de Contingencia que comprenderá las siguientes acciones:
  - Enviar al sitio del accidente una ambulancia (o vehículo a estas emergencias) y/o el personal necesario para prestar los primeros auxilios y colaborar con las labores de salvamiento.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- De acuerdo con la magnitud del evento se comunicará lo sucedido a los centros de salud para solicitar el apoyo necesario. Seguidamente, de ser necesario, serán llevados a los hospitales.
- El personal que haya detectado el siniestro iniciará las acciones de control hasta la llegada de la Brigada de Emergencia.
- Paralelo al amago del incendio por la Brigada contra Incendios, se efectuará el llamado a los Bomberos y Policía Nacional con el fin de registrar cada evento y que sea evaluado a nivel profesional.
- Controlada la emergencia, el Jefe de Brigada remitirá un informe del incidente al representante de la empresa, informando sobre el personal herido y la gravedad de sus lesiones, causas del incendio, procedimientos empleados para apagar el incendio, instalaciones afectadas y las recomendaciones para evitar la ocurrencia de un nuevo siniestro o minimizar sus efectos.

**Después del evento**

- Los extintores usados se volverán a llevar en el más breve plazo posible.
- Se efectuará la limpieza del área afectada.
- Evaluación de la causa generadora del incendio.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el incendio a fin de establecer su eficiencia y eficacia en el control del mismo y se elaborará un reporte de incidentes.

**4.4.8.5 Programa de contingencia ante accidentes laborales**

A continuación se establecen las medidas de acción ante la ocurrencia de accidentes laborales durante las actividades constructivas, tales como: operación de vehículos y maquinaria pesada, y posibles caídas de estructuras metálicas originados por deficiencias humanas o fallas de los equipos utilizados.

**4.4.8.5.1 Accidentes laborales en frentes de trabajo**

**Antes del evento**

- Se contará con una unidad de primeros auxilios con camillas.
- Cada frente de obra debe contar con un equipo de primeros auxilios.
- En el área del proyecto se instalará un servicio médico que siempre contará con un Médico y personal auxiliar.
- Se contará con unidades móviles de desplazamiento rápido para el traslado de los accidentados.
- Todo el personal que labora en el proyecto recibirá capacitación continua en primeros auxilios, educación ambiental, seguridad y salud ocupacional.
- Todos los trabajadores recibirán charlas de inducción de seguridad laboral y atención básica de primeros auxilios, minutos antes de iniciar las labores.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- El personal deberá contar obligatoriamente con Equipos de Protección personal (EPP), además que será capacitado en los beneficios de su uso.
- Realizar un mantenimiento periódico de los equipos y maquinaria a utilizar a fin de prevenir desperfectos, rupturas, etc.

**Durante el evento**

- Se comunicará al Jefe de la Brigada acerca del accidente, señalando su localización, tipo de accidente y nivel de gravedad.
- La Brigada de Emergencia se trasladará al lugar del accidente con los implementos y/o equipos que permitan atender al herido.
- Los trabajadores, según lo indicado en los cursos de Inducción de Seguridad, actuarán de manera calmada, con serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados.
- El personal accidentado será trasladado al centro médico del proyecto o al centro de salud más cercano. Dependiendo del estado del trabajador accidentado, se dará aviso a los Bomberos.
- Se registrará el evento en un formulario que incluya: lugar del accidente, fecha, hora, actividad que realizaba el accidentado, causas del accidente, gravedad, entre otros.

**Después del evento**

- Se registrará el incidente en un formulario en donde se incluya: lugar de accidente, fecha, hora, actividad que realizaba el accidentado, causa del accidente, gravedad, entre otros.
- Se revisará la efectividad de las acciones de contingencia durante el evento y se redactará un reporte de incidentes, en el cual se podrían recomendar algunos cambios en los procedimientos, de ser necesario

**4.4.8.5.2 Accidentes vehiculares**

**Antes del evento**

- Solo el personal autorizado podrá conducir las unidades de transporte.
- Los vehículos de transporte de obra deberán contar con los respectivos seguros, además de recibir mantenimiento preventivo periódico.
- Los vehículos de transporte deberán contar con una jaula de seguridad para la protección de sus ocupantes, quienes deben usar permanentemente los cinturones de seguridad.
- Los conductores de los vehículos del proyecto no conducirán bajo efectos de alcohol y/o drogas.
- Los conductores respetarán los límites de velocidad establecidos.
- Mantener el registro de teléfonos de las estaciones de Policía y de centros asistenciales, así como de ubicación de todo el ámbito del proyecto.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**Durante el evento**

- En caso de accidente, se debe colocar una señalización preventiva a no menos de 20 metros del vehículo.
- Se dará aviso inmediato al Jefe de la Brigada, quien tiene la responsabilidad de coordinar el envío oportuno de personal adicional en caso sea necesario.
- El personal accidentado será trasladado al centro médico del proyecto o al centro de salud más cercano. Dependiendo del estado del trabajador accidentado se dará aviso a los Bomberos.
- En caso de accidentes con resultados fatales, el Coordinador de Contingencia deberá llamar a la Policía Nacional tomando en cuenta de no alterar el lugar del suceso.

**Después del evento**

- Controlado el incidente, el Jefe de Brigada deberá registrar el accidente en formularios previamente establecidos que tendrán como mínimo la siguiente información: las características del incidente, fecha, hora, lugar, tipo de accidente, número de personas afectadas (en caso existiesen).
- Se revisará la efectividad de las acciones de contingencia durante el evento y se redactará un reporte de incidentes, en el cual se podría recomendar algunos cambios en los procedimientos, de ser necesario.

**4.4.8.6 Programa de contingencias ante mordeduras de serpientes u otros animales**

En el área de influencia del proyecto es probable de encontrar animales venenosos, tales como: serpientes, roedores y escorpiones.

**Medidas preventivas antes del evento**

- Para prevenir mordeduras de serpientes y escorpiones se deben tomar las siguientes medidas:
  - Utilizar botas largas o zapatos gruesos con “polainas”.
  - Emplear guantes y camisas gruesas.
  - No introducir las manos en agujeros sin revisar antes con una vara.
  - No manipular serpientes que parecieran o estuvieran muertas.
  - No perturbar o intentar matar ofidios, es decir, no correr riesgos innecesarios.
  - No acumular cajas, troncos u otros materiales cerca de casas, cabañas o chozas porque estos elementos contribuyen a dar abrigo a las serpientes.
  - Verificar la presencia de serpientes antes de sentarse en alguna roca o tronco.
- Para prevenir la mordedura por roedores, se debe considerar:
  - Revisar los techos y rincones de las habitaciones antes de dormir.
  - No manipular, ni intentar matar roedores capturados.
  - Mantener cerradas las puertas y ventanas de las habitaciones.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Se deberán de tapar todos los posibles agujeros de ingreso de roedores sobre todo aquellos techos construidos con calaminas.
- No dormir fuera de las carpas, ni dejar la entrada de las carpas abierta.
- Vacunar a todo el personal contra la rabia.
- No exponer las manos al introducirlas en agujeros desconocidos

**Procedimiento de acción durante el evento**

- No capturar al animal agresor, sino se sabe cómo hacerlo.
- No aplicar torniquetes o ligaduras.
- Evitar cualquier movimiento innecesario del accidentado.
- No realizar cortes en el punto de picadura o mordedura.
- No aplicar hielo.
- No aplicar choque eléctrico.
- No suministrar cualquier analgésico e inyecciones musculares.
- No suministrar alcohol.
- No succionar el área afectada.
- Transportar al paciente a un centro médico manteniéndolo en reposo durante su transporte a fin de no acelerar el esparcimiento del veneno por el torrente sanguíneo

**Procedimiento de acción después del evento**

- Se revisará la efectividad de las acciones de contingencia durante el evento y se redactará un reporte de incidentes, en el cual se podría recomendar algunos cambios o correcciones en los procedimientos, de ser necesario.
- Controlada la emergencia, el Jefe de Brigada deberá emitir y enviar un informe del incidente indicado al menos la causa del evento, el manejo y los procedimientos empleados y las recomendaciones para evitar o minimizar el riesgo de un nuevo incidente.
- Se realizará un mapa de incidencia de mordeduras por serpientes, escorpiones u otros animales.

**4.4.8.7 Programa de contingencias ante voladuras por explosivos**

En la Etapa de Construcción se prevé utilizar explosivos para realizar excavaciones en material de roca en la apertura del túnel de derivación. El material explosivo será utilizado en forma gradual, de acuerdo con las necesidades de la obra.

**Medidas preventivas antes del evento**

- El almacenamiento (Polvorín) se localizará alejado de los centros poblados y tendrá la seguridad y vigilancia externa correspondiente. Asimismo, no se ubicarán a una distancia menor a 50 metros de las habitaciones del campamento de obra.
- Los explosivos estarán almacenados lejos de fuentes de ignición o calor.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- El almacén (polvorín) estará cercado y su acceso estará prohibido al personal ajeno del mismo.
- La empresa contará con señales de aviso, precaución, restricción y prohibición para las actividades de almacenamiento de explosivos.
- Todos los explosivos estarán empacados y los empaques deberán indicar claramente el contenido y sus riesgos.
- El almacén (Polvorín) estará construido de mampostería o materiales que eviten la posibilidad de generación de descargas eléctricas estáticas, además debe contar con un sistema de pararrayos y sin ventanas.
- El almacén (Polvorín) estará limpio en todas sus áreas y no existirá pasto ni maleza en las cercanías de éste.
- El almacén (Polvorín) contará con extintores para el combate de incendios incipientes, instalados fuera del almacén pero al alcance y a vista de todos.
- Se llevará un registro de entradas y salidas de los explosivos.
- Los explosivos y accesorios en mal estado se destruirán y se contabilizarán en el registro de almacén.
- La manipulación y los trabajos con los explosivos se ejecutarán bajo la supervisión de un responsable de la actividad y solamente durante el horario diurno.
- Los operarios recibirán instructivos previamente al trabajo sobre los riesgos potenciales de explosión.
- Los Operarios serán capacitados en los procedimientos de almacenamiento de explosivos.
- Antes del uso de explosivos se colocará una bandera roja en el lugar de uso y se verificará que no haya personal extraño, ni animales en un radio de distancia que garantice no afectarlos.
- Antes de comenzar el procedimiento, el encargado debe revisar los cálculos para las cargas explosivas de modo que asegure la cantidad exacta.
- Antes de ordenar el encendido de las cargas, se deberá verificar que todo el servicio de seguridad esté en su puesto y en conocimiento de la orden de fuego.
- El encargado del procedimiento dará aviso de señal audible 5 minutos antes de la voladura, luego avisará sobre la explosión un minuto antes de la voladura y al final señalará fuera de peligro, después de la inspección del área de voladura.

Si la carga fallara, se debe proceder como sigue:

- Esperar el doble de tiempo previsto para la explosión antes de acercarse a la carga.
- Comenzar el despeje de la carga cuidadosamente usando sólo las manos, hasta llegar al inflamador.
- Preparar un nuevo inflamador con una carga reducida y colocarla en contacto con la carga que falló.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Encender la carga una vez que reciba la orden de hacerlo y retirarse del lugar.
- Después de la instrucción se verificará que no haya quedado ninguna carga sin explotar.
  - Cualquier vehículo que esté transportando explosivos estará marcado o pintado o tener un letrero en la parte delantera a ambos lados y en la parte trasera con la palabra "Explosivos" en letras de no menos de 10 cm de altura en colores que hagan contraste con los del fondo. El vehículo deberá llevar en un lugar visible una bandera roja de no menos de 61 cm de lado con la palabra "Explosivos" en letras rojas de por lo menos 7.5 cm de altura o la palabra "Peligro" en letras de 15 cm de altura.
  - Los vehículos que transportan explosivos no deben llevar pasajeros ni personas no autorizadas para viajar en ellos. No debe permitirse fumar ni llevar fósforos o encendedores.
  - Todos los recipientes presurizados deberán almacenarse adecuadamente y asegurados.
  - Los compresores deberán tener al día los registros de pruebas hidrostáticas y las válvulas de alivio deben estar operativas.
  - Todo transporte de equipos presurizados se deberá efectuar asegurándolos y con tapas de protección.
  - Por ningún motivo se debe de usar el oxígeno como sustituto del aire para arrancar generadores u otros equipos.
  - Nunca manipular botellas de oxígeno con las manos de grasa / aceite ni poner en contacto el oxígeno con aceite o grasa.

**Procedimiento de acción durante el evento**

- El personal deberá retirarse del lugar lo más pronto posible y comunicar el incidente de acuerdo al procedimiento de comunicación y notificación.
- En caso de existir fuego se debe controlar con la finalidad de extinguirlo o mantenerlo controlado, evitando su propagación a otras áreas.
- Se inspeccionarán todas las instalaciones posiblemente afectadas por la explosión y por la onda expansiva.
- Se verificará las condiciones de seguridad de todas las instalaciones.

**Procedimiento de acción después del evento**

- Se limpiará el área afectada tomando las precauciones del caso.
- Controlada la emergencia, el Jefe de Contingencia deberá emitir y enviar un informe del incidente indicado al menos la causa del evento, el manejo y los procedimientos empleados y las recomendaciones para evitar o minimizar el riesgo de un nuevo incidente.

**4.4.8.8 Programa de contingencias ante los conflictos sociales**

Estas contingencias están referidas a emergencias de seguridad por paro cívico de la población, ocurrencia de huelga por los trabajadores que hagan uso de la fuerza en las



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

instalaciones de las oficinas administrativas, campamento u otras instalaciones del proyecto. En caso de ocurrencia se deberán tomar las siguientes medidas

**4.4.8.8.1 Programa de contingencias ante la ocurrencia de huelga de los trabajadores**

**Medidas preventivas antes del evento**

- El sub contratista y Concesionaria Angostura Sigúas S.A. tratarán de solucionar los pedidos de los trabajadores de acuerdo a la legislación vigente.
- El sub contratista y Concesionaria Angostura Sigúas S.A. realizarán sus mayores esfuerzos para que no se realice la huelga de los trabajadores.
- Concesionaria Angostura Sigúas S.A. mantendrá una buena comunicación entre los trabajadores y la empresa sub contratista.
- Si la huelga es inevitable, Concesionaria Angostura Sigúas S.A. solicitará a la Autoridad Administrativa de Trabajo la intervención para determinar si la huelga es legal o ilegal de acuerdo a la ley vigente.

**Procedimiento de acción durante el evento**

- El sub contratista y Concesionaria Angostura Sigúas S.A. tomarán las medidas preventivas de seguridad de todas las instalaciones para proteger equipos, maquinaria, vehículos, oficinas y demás bienes.
- El sub contratista y Concesionaria Angostura Sigúas S.A. realizarán evaluaciones periódicas de sus instalaciones para conocer si existen daños y/o perjuicios y/o deterioro de equipos, maquinaria, vehículos, oficinas y demás bienes.
- La Autoridad Administrativa de Trabajo realizará los mejores esfuerzos para llegar a una solución pacífica de la controversia.

**Procedimiento de acción después del evento**

- En caso que los trabajadores o las partes decidan la terminación de la huelga o su levantamiento por haber sometido el diferendo a arbitraje, la decisión deberá ser comunicada a la Autoridad Administrativa de Trabajo con una anticipación no menor de 24 horas.
- El sub contratista y Concesionaria Angostura Sigúas S.A. deberán mantener siempre una relación armoniosa con sus trabajadores para solucionar sus pedidos de acuerdo a ley.

**4.4.8.8.2 Programa de contingencias ante la ocurrencia de paro cívico y/o protestas de la población**

**Medidas preventivas antes del evento**

- Realizar las coordinaciones con las autoridades locales Alcaldes Provinciales y Distritales, Gobernadores y Tenientes Gobernadores y los representantes de los centros poblados presentes en el área de influencia del proyecto, de manera que





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

no se vea afectado el desarrollo de las actividades, ni la infraestructura del Proyecto Majes-Siguas Etapa II, Fase 2.

- Establecer los mecanismos de comunicación permanente entre las autoridades locales, y los representantes de los poblados cercanos, manteniendo un dialogo abierto.
- Coordinar con los representantes de la Policía Nacional del Perú de Arequipa, las acciones que se deben de realizar en caso ocurriese un evento social que pueda afectar el Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2.
- Informar a los trabajadores en caso se cuente con la información disponible, de la ocurrencia de eventos sociales que puedan atentar contra su integridad, brindando las facilidades del caso en cuanto fuese necesario.

**Procedimiento de acción durante el evento**

- Comunicar sobre el inicio de la anomalía a la Unidad de Contingencias y las autoridades policiales.
- Llevar al personal del proyecto a una zona segura, lejos del área de conflicto.
- Brindar los primeros auxilios a las personas que así lo requieran.
- No responder en forma similar a los actos violentos ocasionados por los protestantes, establecer una mesa de diálogo y negociar las demandas de los manifestantes.

**Procedimiento de acción después del evento**

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, hasta que quede culminado el evento.
- Trasladar al personal accidentado a los centros de salud, de acuerdo a su jurisdicción y cercanía a las áreas de las obras.
- Si se presentan problemas masivos de salubridad que afecten al personal de la obra, en primer lugar dar aviso al Supervisor de la Obra y, posteriormente, describir los problemas y sus consecuencias proporcionando atención médica al personal afectado o dirigirlos a los centros de salud más cercana, de acuerdo al caso y/o gravedad del mismo.
- Evaluar los daños en las instalaciones y equipos.
- Reparar toda construcción dañada de la obra.

**4.4.8.9 Programa de contingencia ante máximas avenidas**

Considerando que las inundaciones tiene una considerable probabilidad de ocurrencia en el área del proyecto, los estudios hidrológicos de Línea de Base física correspondiente se orientarán principalmente a las proyecciones estadísticas de periodos históricos de retorno que indiquen, entre otros parámetros, los máximos niveles de pronóstico y predicción de las cotas de inundación, así como los caudales máximos esperados para el curso principal que discurre por el área del proyecto.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

**Medidas preventivas antes del evento**

Los caudales de diseño calculados para un período de retorno de 100 años otorgarán al proyecto un factor de seguridad aceptable en términos de prevención de inundaciones. No obstante, se describe a continuación las medidas de respuesta concebidas para el escenario más desfavorable.

**Medidas a adoptarse en caso de grandes avenidas o inundaciones**

En caso de que se produzca inundaciones, se iniciarán las siguientes medidas:

- La persona que identifique el inicio de la inundación lo notificará al Jefe del Área.
- El Jefe de Brigada, en base a la evaluación preliminar, establecerá el nivel de contingencia de la situación y decidirá si es necesario notificar al Centro Control y así desencadenar una respuesta más adecuada.
- El Jefe de Brigada notificará al Gerente de Medio Ambiente, al Gerente de Operaciones y al Gerente de Seguridad/Salud a fin de determinar el equipo que se requiera para controlar la contingencia/emergencia, la cual dependerá de la magnitud de la inundación. Esta Brigada contará con lo siguiente:
  - Equipo de Protección personal (EPP) adecuado.
  - Palas o equipo de movimiento de tierra, en caso de sismos mayores.
  - Equipo de Rescate.
  - Cuerdas, sogas.
  - Canastillas de rescate.
  - Arnés de seguridad.
  - Línea de vida.

**4.4.8.10 Programa de contingencias para el componente arqueológico**

Es posible que el personal de obra, durante la Etapa de Construcción, llegará a encontrar las siguientes evidencias: tumbas, alineamientos de rocas, terrazas, fragmentos de vasijas, instrumentos de piedra, restos de fogones, entierros, restos de viviendas, fósiles o cualquier objeto que se presuma sea antiguo y por tanto de valor arqueológico o paleontológico. En caso esto ocurra, se aplicarán las medidas indicadas en el Programa de manejo arqueológico, y el Plan de Monitoreo Arqueológico que debe presentar Concesionaria Angostura Siguas S.A. antes de iniciar sus labores.

**4.4.9 Evaluación del plan de contingencia efectuado**

Concluidas las operaciones de respuesta, se evaluará el Plan de Contingencias y se propondrán las recomendaciones que permitan su mejor desarrollo. Se elaborará un informe final del evento, detallando los siguientes aspectos:

- Reporte de accidentados y heridos.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

- Recursos utilizados.
- Recursos no utilizados.
- Recursos destruidos.
- Recursos perdidos.
- Recursos rehabilitados.
- Niveles de comunicación.


#### 4.5 PLAN DE CIERRE CONSTRUCTIVO

##### 4.5.1 Generalidades

El Plan de Cierre presenta las acciones de desmantelamiento y reconfiguración de las áreas intervenidas que se realizarán una vez finalizada la etapa de construcción, con el fin de que se acondicione al estado en que se encontraba antes de la construcción de las instalaciones temporales del Proyecto.

Las actividades a realizar para el cierre de las instalaciones temporales del proyecto, al culminar la etapa constructiva, se detallan en la siguiente ficha:

##### 4.5.1.1 PCP -01: Recuperación de áreas intervenidas

1. OBJETIVOS Y METAS			
<b>1.1 Objetivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las medidas necesarias para el desmantelamiento, limpieza y acondicionamiento de las áreas utilizadas durante la etapa constructiva con el fin de reducir los riesgos a la salud humana, seguridad y formación de pasivos ambientales que podrían originar daños ambientales.</li> </ul>			
<b>1.2 Metas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconfiguración de las áreas intervenidas a una condición que guarde armonía con el uso proyectado de la tierra o su estado natural.</li> </ul>			
2. IMPACTOS A CONTROLAR			
COMPONENTE AMBIENTAL		FACTORES AMBIENTALES	
Suelo		Uso de suelo.	
Flora		vegetación	
3. ETAPA DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES			
FASE CONSTRUCTIVA	FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FASE DE CIERRE CONSTRUCTIVO	
		X	
4. TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL	COMPENSACIÓN
X	X	X	
5. LUGAR DE APLICACIÓN		6. POBLACIÓN BENEFICIADA	
En las áreas		Pobladores del Área de Influencia Directa del proyecto	



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

7. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	8. PERSONAL REQUERIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concesionaria Angostura Sigúas S.A.</li> <li>- Constructora Las Pampas de Sigúas S.A.</li> <li>- Sub Contratista.</li> </ul>	<p><b>PROFESIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Civil.</li> <li>- Ingeniero HSE.</li> </ul> <p><b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuadrilla de ayudantes.</li> </ul>
9. ACCIONES A DESARROLLAR	
<p><b>9.1 Procedimientos Generales del Cierre</b></p> <p>Están orientados a regular las actividades que se realizarán una vez finalizadas la etapa de construcción de obra, con respecto al desmantelamiento de las instalaciones temporales, se pueden mencionar los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la utilidad que podría darse a determinadas partes ya sea de las instalaciones (campamento) entre otros, para establecer su posible transferencia a las comunidades, terceros; así como establecer su posible venta como equipo en uso o como chatarra.</li> <li>• Comunicar a las autoridades competentes la ejecución del Plan.</li> <li>• Delimitación de los diversos frentes de trabajo.</li> <li>• En caso las actividades de cierre se realicen cerca de centros poblados, los trabajos en estos sectores serán en horario diurno.</li> <li>• Trasladar los equipos y material de desmonte generados a los lugares previamente establecidos.</li> <li>• Las herramientas, equipos y/o maquinaria que serán empleados en las actividades y proceso de cierre, deberán estar en perfecto estado de operación con el fin de prevenir mayores niveles de ruido y posibles fugas de combustibles u otros elementos.</li> <li>• Los trabajadores deberán hacer uso de sus equipos de protección personal (EPP).</li> <li>• La mano de obra no calificada será contratada en la medida de lo posible de las comunidades y/o poblaciones involucradas en el área de afectación directa, considerando además al personal que pudiera haber participado en el proceso constructivo del Proyecto.</li> <li>• Realizar la limpieza y reconformación de las áreas intervenidas, de manera que el entorno ambiental intervenido recupere el estado en que se encontraba inicialmente.</li> <li>• Una vez terminados todos los trabajos de desmantelamiento y retiro de equipos, se verificará que todos los materiales de desecho hayan sido dispuestos en un relleno sanitario y/o industriales, según sea el caso, autorizado y que la limpieza de la zona sea absoluta, evitando la acumulación de desechos.</li> <li>• Finalizados los trabajos, se presentará un informe de evaluación ambiental detallando las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos.</li> </ul> <p><b>9.2 Delimitación de Áreas de Trabajo</b></p> <p>Las actividades en esta etapa se realizarán progresivamente. Las áreas de trabajo donde se implemente el Plan de Cierre serán señalizadas y delimitadas, prohibiéndose el paso de personal ajeno a estas actividades, como una medida de precaución para evitar accidentes.</p> <p>Los elementos de señalización serán de fácil comprensión y estarán ubicados a una altura que permita su visibilidad. Asimismo, se tendrá en cuenta las especificaciones de colores, tamaño y materiales especificados en la NTP 399.010-1: "Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el Diseño de las Señales de Seguridad".</p> <p><b>9.2.1 Procedimientos de Desmantelamiento</b></p> <p>El proceso de desmantelamiento se realizará de manera sencilla. Esto quiere decir que el retiro de todas las instalaciones, se realizarán de forma igual a su montaje</p> <p>Una vez realizado el desmantelamiento y luego de la evaluación del destino final de las instalaciones se procederá a la demolición de los edificios de concreto. En general, las etapas del abandono final serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retiro y disposición de todo tipo de residuos.</li> <li>• Reconformación de la zona.</li> </ul> <p>Es importante mencionar que el proceso de desmantelamiento en general, se realizará sin afectar al medio ambiente; para lo cual, estas actividades se concentrarán estrictamente en las áreas intervenidas por el proyecto, tal como el uso de los caminos de acceso habilitados para la misma; de modo de no comprometer o dañar otras áreas.</p>	



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

**9.2.2 Remoción de Materiales y Limpieza del Sitio**

Comprende a todas las instalaciones temporales (campamento, almacenes, DMes, entre otros) utilizadas en la etapa de construcción y que se hayan ubicado en áreas no intervenidas.

Las áreas serán limpiadas y los materiales generados serán derivados a un área de depósito del material excedente y se coordinará con una EPS-RS para los materiales residuales peligrosos (contaminantes).

Una vez finalizado el traslado de desmonte y materiales peligrosos, se realizará un reporte de la cantidad, tipo y lugar de disposición final de estos materiales.

Respecto a las estructuras, infraestructuras y obras civiles, luego del desmantelamiento de las instalaciones, se procederá con la remoción y demolición de los materiales, los que serán transportados para su disposición final, según disponga Concesionaria Siguas.

En el caso de la demolición de las obras civiles, serán transportados a un DME previamente definido. Los materiales peligrosos (contaminantes) deberán ser transportados por una EPS-RS hacia un relleno de seguridad.

**9.3 Actividades específicas del Plan de Cierre**

El alcance del plan en esta etapa comprende el retiro de todas las instalaciones temporales utilizadas en el proyecto, así como los residuos generados durante la construcción del proyecto. El desmantelamiento de las diferentes instalaciones se realizará teniendo en cuenta de reconformar en la medida de lo posible las características que tenían inicialmente cada uno de los sitios empleados.

El proceso de cierre al concluir la etapa constructiva se tratará básicamente de unas pocas dependencias, las cuales involucran las instalaciones temporales. El cierre contempla las siguientes actividades:

- Cierre del campamento de la obra.
- Cierre de canteras.
- Cierre de los depósitos de material excedente (DMEs)
- Cierre de las zonas de acopio de residuos sólidos.

Luego de cada una de las labores específicas del cierre se retirarán los remanentes, de acuerdo con lo mencionado en el programa de manejo de residuos, de tal forma que en la superficie resultante no queden materiales de construcción y maquinarias, entre otros restos. Se separarán los residuos comunes de los peligrosos, donde estos últimos se gestionarán a través de una EPS-RS, de acuerdo a la normatividad vigente. A continuación se detalla el desarrollo de cada una de las actividades.

**9.3.1 Cierre de campamento de la obra**

Las actividades de cierre en estos casos quedarán limitadas a lo siguiente:

- Desmantelamiento de los ambientes habilitados en dichas locaciones, los cuales serán de material prefabricado. No obstante, podría optarse por la donación de los mismos en caso exista el pedido formal de los municipios locales.
- Las áreas utilizadas deben quedar totalmente limpias de residuos sólidos y materiales de desecho.
- En el proceso de desmantelamiento se deberán demoler todos los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción.
- Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados, deberán ser dispuestos como residuos peligrosos y recibir el tratamiento indicado para estos en el programa de manejo de residuos.
- Deberá realizarse la limpieza de los alrededores, eliminando desechos sólidos, trozos de madera, alambres, etc.
- Los materiales reciclables podrán ser entregados a las comunidades cercanas en calidad de donación para ser reutilizados.
- El material excedente que pueda generarse como consecuencia del desmantelamiento, será transportado hacia un DME.
- El manejo y disposición final de los residuos sólidos generados, estarán a cargo de una EPS-RS autorizada por DIGESA.
- En caso de optarse por la instalación de baños portátiles, la desinstalación y manejo de residuos estará a cargo de la EPS contratada para este fin.

**9.3.2 Cierre de canteras**

Las actividades de cierre a desarrollarse se detallan a continuación:



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

- Una vez finalizada la extracción de agregados, las áreas explotadas serán reconfiguradas de tal forma que se recupere la topografía natural del terreno intervenido; asimismo, todo el material sobrante y el generado por el proceso de descarte serán utilizados en la nivelación general del área alterada, permitiendo un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.
- Al finalizar la explotación de las canteras, estas áreas deberán ser reconfiguradas nivelando la superficie y cubriendo las depresiones con el material sobrante que pueda haberse acumulado en la periferia.
- La morfología de la zona quedará libre de hondonadas, ya que en época de crecida podrían desviar las corrientes y como consecuencia de esto, erosionar las riberas del río, con la consecuente inestabilidad de taludes, aumentando la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos o huacos.
- Al concluir las labores no se deberán dejar montículos de material en las proximidades de las canteras. Todo el material excedente debe ser dispuesto en los DME, a fin de evitar el arrastre del material en épocas de lluvia hacia los cuerpos de agua.
- Se recogerá todo tipo de residuo producto de las labores de extracción de las canteras, sobre todo si se trata de residuos peligrosos producto de las labores de mantenimiento in situ de las maquinarias utilizadas o el uso de trapos y/o paños absorbentes impregnados con hidrocarburos y/o aceites. Estos residuos serán tratados, almacenados y dispuestos como señala el programa de manejo de residuos.

**9.3.3 Cierre de Depósitos de Material Excedente (DME)**

El material excedente será dispuesto en capas sucesivas compactadas, que aseguran la estabilidad de los taludes. Se perfilará la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.

Entre las medidas de cierre a llevar a cabo se mencionan las siguientes:

- La extensión del área será controlada por el volumen de desmonte, la altura de la pila y los taludes de reposo en el perímetro del depósito.
- El área de los depósitos de material excedente (DME) será readecuada de acuerdo a su entorno ambiental, de manera que guarde armonía con la morfología existente.
- El material excedente será dispuesto a manera de terrazas, con pendiente suave y guardando armonía con la topografía de la zona circundante.
- Se dispondrá el material excedente de forma tal que se evite el levantamiento de material particulado.
- Terminada la disposición del material excedente, se colocará una capa de suelo fértil y materia orgánica, a fin de favorecer el proceso de vegetación, utilizando especies propias de la zona.
- Se realizará la revegetación del área ocupada y conformación de acuerdo al relieve del entorno, en la cual el material no represente riesgos de contaminación en el área propuesta, evitando la compactación del suelo a fin de favorecer el proceso de revegetación.
- Se construirán estructuras de control (como por ejemplo diques y zanjas de drenaje) de ser necesario, para evitar el desplazamiento de los materiales.
- De ser necesario se considerará la conformación de un terraplén de protección con materiales provenientes de las excavaciones en el perímetro del depósito para confinar la zona.
- Se construirá un sistema de drenaje perimetral, para recolectar y canalizar las aguas drenadas hacia un sistema de drenaje natural.
- La superficie del depósito será diseñada con el fin de evitar la infiltración y por el contrario, favorecer la escorrentía. Además, los bordes de las terrazas tendrán pendientes suaves.

**9.3.4 Cierre de las zonas de Acopio de residuos sólidos**

Concluidas las labores específicas del cierre se procederá a retirar los puntos de acopio de residuos sólidos y los materiales generados, de acuerdo con lo mencionado en el programa de manejo de residuos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos como materiales de construcción y maquinarias, entre otros. Se separarán los residuos comunes de los peligrosos y estos últimos serán manejados por una EPS-RS.

Se realizará una evaluación de los elementos o partes de las instalaciones que quedarán en la zona para prevenir sustancias contaminantes; en caso de encontrarse, los restos tóxicos serán evacuados, tratados adecuadamente y colocados en zonas predeterminadas para evitar que afecten al medio ambiente, aplicando los procedimientos del programa de manejo de residuos sólidos. De igual manera se procederá con los materiales o insumos contaminantes que se encuentren en los almacenes y depósitos de la zona de cierre.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

**9.3.5 Cierre de Polvorín**

- Todas las estructuras del polvorín serán desmontadas y retiradas del área.
- Las áreas de suelos que hayan sido compactadas serán punzadas con la finalidad de romper el sellamiento, facilitar la aireación, infiltración y así promover el crecimiento de la vegetación natural.

**10. MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

- Difundir y comunicar a la población acerca de las actividades de recuperación a realizar en las áreas intervenidas.
- Diseñar mecanismos para incorporar a la población local en la vigilancia de las acciones del subcontratista.

**11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

**Indicadores cuantitativos**

- (Área de Suelos recuperada) / (Área de suelos intervenida).
- Criterio de Éxito: Bueno = 1.*

**Indicadores cualitativos**

- Registros fotográficos.
- Reportes de Auditoría.

**12. CRONOGRAMA**

- Se efectuarán las actividades al finalizar las actividades de construcción del proyecto, estimando como máximo 3 meses para concluir con las actividades de recuperación de las áreas intervenidas.

**13. Costos**

El costo de implementación de la medida es de S/. 84 000 durante los 3 meses que dure el cierre constructivo.

En este programa se aplican las medidas indicadas en las fichas PMA-01, PMA-04, PMA-05, PMA-08 del presente estudio.

**4.6 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO**

En la las tabla siguiente se presenta el costo de implementación del PMA durante la construcción, operación y mantenimiento y cierre constructivo del proyecto (3 meses de finalizada la construcción).

El costo del cumplimiento del PMA del Proyecto es de S/. 7,630,080 (*Siete Millones Seiscientos Treinta Mil Ochenta Nuevos Soles con 00/100 nuevos soles*).

Estos costos están basados en valores actuales, como es el caso de los costos de los laboratorios para análisis de calidad de agua, sedimentos, hidrobiológicas, calidad de aire ruido, entre otros.

Los costos de algunas actividades del plan de manejo se encuentran considerados dentro de los costos generales de la construcción y operación y mantenimiento del proyecto.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

Tabla 4.21: Costos Generales de ejecución del Plan de Manejo Ambiental (Costos referenciales)

Programa / Plan	Ficha	Unidad	Etapa de construcción				Etapa de operación y mantenimiento				Comentarios y observaciones
			Frecuencia anual	Años	Costo parcial (S/.)	Costo total (S/.)	Frecuencia anual	Años	Costo parcial (S/.)	Costo anual (S/.)	
Programa de medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales	PMA-01: Control de polvo.	Global	12	4	32,433	1,556,800	1	16	10,280	164,480	
	PMA-02: Manejo de emisiones atmosféricas.	Global	0	0	0	0	0	0	0	0	Dentro del costo del proyecto
	PMA-03: Manejo de ruido y vibraciones.	Global	0	0	0	0	0	0	0	0	Dentro del costo del proyecto
	PMA-04: Medidas para la protección del suelo.	Global	1	4	87,500	350,000	0	0	0	0	Solo durante la construcción
	PMA-05: Manejo para la protección de cuerpos de agua.	Global	1	4	54,000	216,000	0	0	0	0	Solo durante la construcción
	PMA-06: Manejo de flora y fauna.	Capacitación inicial	1	4	4,000	16,000	0	0	0	0	Solo durante la construcción
	PMA-07: Manejo de residuos sólidos.	Global	12	4	8,500	408,000	12	16	3,000	576,000	Dentro del costo del proyecto
	PMA-08: Manejo de material excedente.	Global	0	0	0	0	0	0	1	0	Dentro del costo del proyecto
	PMA-09: Manejo de explosivos.	Global	0	0	0	0	0	0	0	0	Dentro del costo del proyecto
	PMA-10: Manejo de combustibles.	Global	0	0	0	0	0	0	0	0	Dentro del costo del proyecto
Programa de Capacitación	PMA-01: Programa de educación y capacitación ambiental al personal	Capacitación	1	4	10,000	40,000	0	0	0	0	Solo durante la construcción
Programa de Monitoreo Ambiental	PMO-01: Monitoreo de la calidad de aire	Monitoreos de aire	4	4	12,000	192,000	0	0	0	0	Solo durante la construcción
	PMO-02: Monitoreo de niveles de ruido	Monitoreos de ruido	0	0	0	0	0	0	0	0	Costos incluidos en el monitoreo de aire
	PMO-03: Monitoreo de calidad del agua y sedimentos	Monitoreos de agua	4	4	19,500	312,000	2	16	19,500	624,000	
		Monitoreos de sedimentos	4	4	7,200	115,200	2	16	7,200	230,400	
	PMO-04: Monitoreo del caudal ecológico	Monitoreos del caudal	0	0	0	0	12	16	1,000	192,000	Se monitorerá solo durante la operación
PMO-05: Monitoreo hidrobiológico	Monitoreos hidrobiológicos	4	4	12,500	200,000	2	16	12,500	400,000		
Programa de Manejo Arqueológico	MA-1: Programa de prevención y mitigación arqueológica y cultural	Monitoreo arqueológico	12	4	24,400	1,171,200	0	0	0	0	Solo durante la construcción
	MA-2: Programa de evaluaciones arqueológicas										
Plan de Relaciones Comunitarias	PRC-1: Programa de comunicación.	Reuniones, folletos, afiches, etc	1	4	6,000	24,000	1	16	3,000	48,000	
	PRC-2: Programa de atención de observaciones y resolución de conflictos	Global	1	4	3,800	15,200	1	16	3,800	60,800	
	PRC-3: Programa de contratación de mano de obra local.	Global	0	0	0	0	0	0	0	0	Dentro del costo del proyecto
	PRC-4: Programa de apoyo local.	Global	1	4	50,000	200,000	1	16	20,000	320,000	
		Capacitación inicial	1	1	18,000	18,000	0	0	0	0	Solo durante la construcción
PRC-5: Programa de monitoreo ambiental participativo	Traslado 3 personas	4	4	1,500	24,000	2	16	1,500	48,000		
Plan de Contingencia	Aplicación del Plan de Contingencias	Capacitación y entrenamiento	2	4	3,000	24,000				0	Solo durante la construcción
Plan de cierre constructivo	PCC-01: Recuperación de áreas intervenidas.	Global	0	0	0	0	1	1	84,000	84,000	Incluye la aplicación de fichas PMA-01, PMA-04, PMA-05, PMA-08
<b>COSTO TOTAL S/.</b>						<b>4,882,400</b>				<b>2,747,680</b>	

<b>Costo total del Plan de Manejo Ambiental</b>	<b>S/. 7,630,080</b>
---	----------------------



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

El cronograma de implementación de las medidas indicadas en el Plan de Manejo Ambiental se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 4.22: Cronograma de ejecución del plan de manejo ambiental para las fases constructiva y operación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2**

Programa	Ficha	Etapa constructiva				Etapa de operación y mantenimiento																
		Año 1 trimestre	Año 2 trimestre	Año 3 trimestre	Año 4 trimestre	Año 1 Semestre	Año 2 Semestre	Año 3 Semestre	Año 4 Semestre	Año 5 Semestre	Año 6 Semestre	Año 7 Semestre	Año 8 Semestre	Año 9 Semestre	Año 10 Semestre	Año 11 Semestre	Año 12 Semestre	Año 13 Semestre	Año 14 Semestre	Año 15 Semestre	Año 16 Semestre	
Programa de medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales	PMA-01: Control de polvo.	■	■	■	■																	
	PMA-02: Manejo de emisiones atmosféricas.	■	■	■	■																	
	PMA-03: Manejo de ruido y vibraciones.	■	■	■	■																	
	PMA-04: Medidas para la protección del suelo.	■	■	■	■																	
	PMA-05: Manejo para la protección de cuerpos de agua.	■	■	■	■																	
	PMA-06: Manejo de flora y fauna.	■	■	■	■																	
	PMA-07: Manejo de residuos sólidos.	■	■	■	■																	
	PMA-08: Manejo de material excedente.	■	■	■	■																	
	PMA-09: Manejo de explosivos.	■	■	■	■																	
	PMA-10: Manejo de combustibles.	■	■	■	■																	
Programa de Capacitación	PMA-01: Programa de educación y capacitación ambiental al personal	■	■	■	■																	
Programa de Monitoreo Ambiental	PMO-01: Monitoreo de la calidad de aire	■	■	■	■																	
	PMO-02: Monitoreo de niveles de ruido	■	■	■	■																	
	PMO-03: Monitoreo de calidad del agua y sedimentos	■	■	■	■																	
	PMO-04: Monitoreo del caudal ecológico	■	■	■	■																	
	PMO-05: Monitoreo hidrobiológico	■	■	■	■																	
Programa de Manejo Arqueológico	MA-1: Programa de prevención y mitigación arqueológica y cultural	■	■	■	■																	
	MA-2: Programa de evaluaciones arqueológicas	■	■	■	■																	
Plan de Relaciones Comunitarias	PRC-1: Programa de comunicación.	■	■	■	■																	
	PRC-2: Programa de atención de observaciones y resolución de conflictos	■	■	■	■																	
	PRC-3: Programa de contratación de mano de obra local.	■	■	■	■																	
	PRC-4: Programa de apoyo local.	■	■	■	■																	
	PRC-5: Programa de monitoreo ambiental participativo	■	■	■	■																	
Plan de Contingencia	Aplicación del Plan de Contingencias																					
Plan de cierre constructivo	PCC-01: Recuperación de áreas intervenidas.																					



Carlos Fidal Unzueta Chávez  
 Apoderado  
 Concesionaria Angostura Siguas S.A.

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

#### **4.7 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS**

##### **4.7.1 Objetivo**

Determinar el Valor Económico Total (VET) de los potenciales impactos ambientales y sociales que podrían generarse por las actividades del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2.

##### **4.7.2 Marco Teórico**

El principal problema de los bienes no mercadeables, como el caso de los bienes ambientales y los recursos naturales es que todos los flujos de bienes y servicios que proveen no tienen mercado. La ausencia de los derechos de propiedad bien establecidos sobre los recursos imposibilita la adecuada asignación de un precio para el bien ambiental (Mendieta, 2001).

Los inicios de la metodología de medición del valor económico derivados de cambios en la calidad ambiental, así como la totalidad de la teoría de valoración económica del medio ambiente se basa en la “Economía del Bienestar”, recurriendo esencialmente a las medidas de cambios en el bienestar ocurridos por cambio en la calidad de los recursos naturales (Mendieta, 2001).

- Freeman (1993) considera que la valoración de impactos ambientales depende del tipo de valor que asignemos con anterioridad al bien y/o recurso ambiental, considerando tres tipos de valores:
  - Valor de uso: valor determinado por la disponibilidad a pagar que ofrecen los individuos por emplear actualmente el medio ambiente.
  - Valor de opción: valor representado por la disponibilidad a pagar de los no usuarios por la preservación del ambiente.
  - Valor de existencia: valor representado por el no uso del bien ambiental.

En el caso del valor de opción, la decisión de pago de los no usuarios no está relacionada con el valor de uso actual o futuro del medio ambiente y solamente están influidos por motivos altruistas (Mendieta, 2001).

Freeman (1993) define el valor económico total de un bien y/o recurso natural como la sumatoria del valor de uso (compuesto por el valor de uso directo y el valor de uso indirecto o valor de opción), más el valor de no uso (definido en términos de valor de existencia, valor de legado o valor vicario).

##### **4.7.3 Marco Referencial para la Determinación del Valor Económico del Impacto Ambiental**

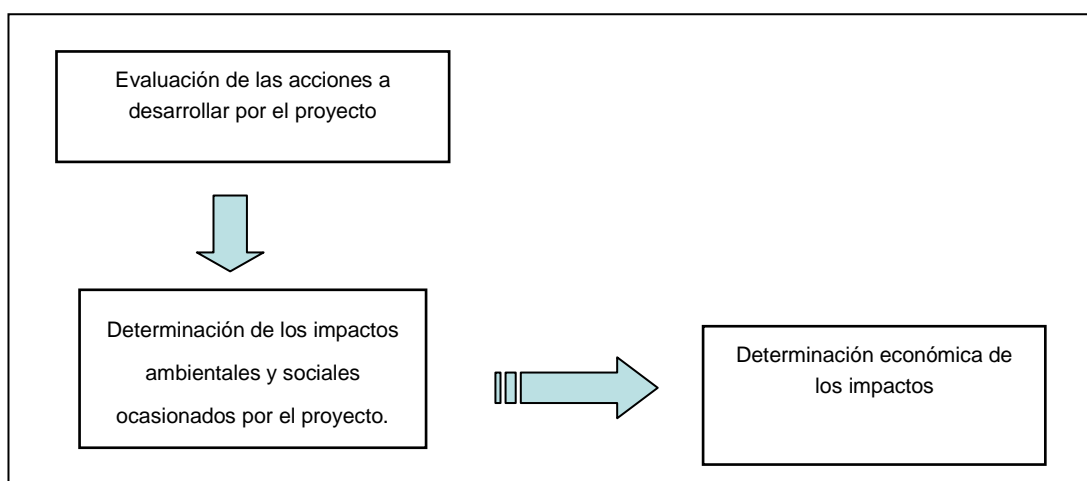
La metodología propuesta para la valoración económica de los impactos ambientales tendrá como base la secuencia que se muestra en la figura siguiente. Las actividades del



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

proyecto implican actividades antrópicas, las cuales al ser significativas se convierten en impactos ambientales y sociales. Es a partir de esta identificación que se hace la valoración económica.

**Gráfico 4.2: Relación entre los Impactos Ambientales y la Valoración Económica**



Fuente: Elaboración propia

Inicialmente, se debe establecer una identificación y evaluación de las acciones y/o actividades a desarrollar por el proyecto. Este paso es de suma importancia porque a partir de esto se determinarán aquellas actividades que generan o provocan mayores impactos sobre el ambiente, su tiempo de duración y el ámbito de aplicación, las que afectarán a las poblaciones circunscritas en el área de influencia del proyecto. Esta información es proporcionada por las evaluaciones de impacto ambiental.

Una vez identificadas las acciones del proyecto, se inicia la determinación de los impactos sobre el ambiente y hacia la sociedad en general. Esto es así porque únicamente serán considerados aquellos impactos ambientales que guardan alguna relación con la pérdida del bienestar de las personas. Esto implica que *no todos los impactos ambientales pueden ser considerados impactos económicos, y por ende, no pueden ser valorados económicamente.*

Hay impactos ambientales que son aceptados por la sociedad. Dado que no es posible producir bienes sin generar un cierto nivel de impacto, la sociedad debe estar dispuesta a aceptar determinados niveles de impactos a fin de producir tales bienes. Ello se refleja en los límites máximos permisibles, o en los estándares de calidad ambiental que los países se auto-imponen, los cuales tienen el carácter de ser aceptados por la sociedad.

De esta forma, los impactos ambientales que se encuentren por debajo de estos niveles no deben ser considerados dentro de la valorización económica (puesto que son “aceptados” por la sociedad), lo cual se conoce como niveles de contaminación “óptima”.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

#### 4.7.4 Valoración Económica de Impactos Ambientales y Compensación

Como fue señalado, el objetivo de la valoración de impactos ambientales es ofrecer estimaciones de importancia (económica) de los impactos ambientales generados por un proyecto. Esto es relevante para la toma de decisiones tanto a nivel macro como a nivel micro. Para comprender la relación entre esta valoración y las compensaciones es necesario comentar brevemente algunos aspectos.

Antes que nada, debe demostrarse que el impacto ambiental generado directa o indirectamente por el proyecto de alguna forma afecta el bienestar humano, es decir, incide en su utilidad y por ende posee valor. Caso contrario, no tendrá valor (económico). Recuérdese que los impactos *económicos* constituyen una forma de externalidades (positivas o negativas). Queda claro que no todos los impactos ambientales constituyen impactos económicos. En consecuencia, la eventual ocurrencia de un impacto ambiental *no significa necesariamente* que deba existir una compensación.

Ahora bien, si el impacto ambiental conlleva a un impacto económico, esto puede implicar algún tipo de compensación. Si el impacto económico es negativo o positivo para el tercer agente entonces la compensación sería en la dirección proyecto-tercer agente o tercer agente-proyecto, respectivamente. Por lo general, la sociedad sólo se enfoca en el primer caso (externalidades negativas).

En el caso de un impacto económico negativo, ¿el valor económico del impacto ambiental es equivalente al monto de compensación exigible por el tercer agente? Esto es factible, sin embargo, ello dependerá de algunos aspectos, básicamente, el tipo de impacto evaluado (residual, acumulado, etc.) y el método de valoración utilizado. Además, existen métodos que calculan un valor máximo y otros un valor mínimo, en los cuales, dadas las limitaciones de información y conocimiento de algunos procesos humanos y/o ecosistémicos, solo es posible estimar apenas un tipo de valor.

Muchas veces el valor económico de un impacto ambiental suele calcularse como, por ejemplo, el costo de mitigación, lo cual puede ser válido bajo ciertas circunstancias. En este caso, no tiene sentido una compensación igual al valor calculado (es decir, el monto de la mitigación), puesto que la medida de mitigación ya compensa (parcial o totalmente) el impacto económico.

#### 4.7.5 Valoración Económica de Impactos Ambientales y Socioeconómicos en el Área de Estudio

##### 4.7.5.1 Área de estudio

Ámbito de las actividades y áreas de influencia directa del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2, el cual se encuentra ubicado políticamente en los distritos de Santa Rita de



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

Siguas, San Juan de Sigúas, Santa Isabel de Sigúas y Vítor, en el departamento y provincia de Arequipa.

#### 4.7.5.2 Metodología

El análisis de los impactos ambientales (físicos y biológicos) y sociales identificados, se desarrolla tomando como criterio de clasificación el componente ambiental o social, sobre el cual se analizan los impactos que se generarán sobre él (considerando las etapas del proyecto) y su relación con el bienestar de la población local. Asimismo, se justifica si los impactos serán sometidos o no al proceso de valoración económica, descartándose aquellos impactos que constituyen riesgos y expectativas. Este criterio es el que se aplica a continuación.

##### A. Identificación de Impactos Ambientales y Sociales

La Tabla 24 contiene los impactos ambientales que se generarían a consecuencia de la implementación del proyecto; estos impactos han sido identificados conforme a la *Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales* del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2, los cuales se clasifican por componente ambiental y el nivel de significancia asociado al impacto en cada etapa del proyecto, reagrupados para un mejor análisis y evitando la duplicidad de impactos.

**Tabla 4.23: Impactos Ambientales y Sociales Identificados del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2**

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
<b>Medio Físico</b>					
Aire	A-1	Posible alteración de la calidad de aire	(-) Moderado	No aplica	No aplica
	R-1	Posible Incremento de niveles sonoros	(-) Moderado	No aplica	No aplica
Suelo	SU-1	Posible contaminación de suelo	(-) Leve	(-) Leve	No aplica
	SU-2	Cambio de uso de suelo	No aplica	(+) Muy Significativo	No aplica
	SU-3	Cambio en la morfología del suelo	(-) Moderado	No aplica	(+) Significativo
Agua	AG-1	Posible contaminación del agua superficial	(-) Moderado	(-) Moderado	No aplica
	AG-2	Posible alteración del régimen hídrico	No aplica	(-) Leve	No aplica
<b>Medio Biológico</b>					
Flora	FL-1	Pérdida de vegetación	(-) Leve	No aplica	No aplica
Fauna	FA-2	Posible ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre	(-) Moderado	(-) Moderado	No aplica
Hidrobiología	HB-1	Posible afectación de plancton, perifiton, bentos, necton	(-) Moderado	(-) Moderado	No aplica





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
<b>Medio Social</b>					
Económico	EC-1	Aumento de la dinámica económica local y regional.	(+) Significativo	(+) Muy Significativo	No aplica
	EC-2	Posible incremento de ingresos económicos del personal local contratado.	(+) Muy Significativo	No aplica	No aplica
	EC-2	Incremento de la oferta de mano de obra local.	(+) Muy Significativo	No aplica	No aplica
Población	PB-1	Incremento demográfico por la migración de personas por oportunidades de trabajo directo.	(+) Significativo	No aplica	No aplica
Cultural	CL-1	Posible afectación de restos arqueológicos.	(-) Leve	No aplica	No aplica
	CL-2	Posible protección del patrimonio arqueológico.	(+) Significativo	No aplica	No aplica

Fuente: Pacific PIR S.A.C. (2014). Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales, EIA-d Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2. Elaboración propia

\* **Carácter del impacto:** (-) Impacto negativo / (+) Impacto positivo

\* **Nivel de Importancia:** (-) Leve, Moderado, Severo, Crítico / (+) Significativo, Muy Significativo.

## B. Análisis de los Impactos Físicos, Biológicos y Sociales

Inicialmente, se evalúa la relación de los impactos ambientales con el bienestar humano. En este caso solo se analiza el cambio o variación del bienestar del tercer agente, es decir, de aquel que se afectaría (impacto negativo) o beneficiaría (impacto positivo) por la externalidad, en caso la hubiera. Por ejemplo, no se consideran los posibles efectos sobre los trabajadores de la empresa, quienes no constituyen un “tercer agente”.

Asimismo, sólo se consideran los *inminentes* impactos ambientales ya que su ocurrencia es prácticamente asegurada, descartándose aquellos cuya probabilidad de ocurrencia tiende a cero, es decir, impactos que constituyen riesgos. A continuación, se realiza el proceso de valoración económica de los impactos identificados en la Tabla 23 los cuales han sido clasificados por tipo de componente.

### 4.7.6 Descripción de los impactos ambientales sujetos a valoración económica

#### 4.7.6.1 Impactos Ambientales en el Componente Aire

Tal como se indica en el apartado de identificación y evaluación de impactos ambientales, para el componente aire se generarán dos impactos ambientales, el primero se refiere a



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

la posible alteración de la calidad de aire y el segundo se relaciona con el posible incremento de los niveles sonoros, dichos impactos se generarán durante todas las actividades de la etapa de construcción. El impacto se ha evaluado como leve para algunas actividades y moderado en otras.

Tabla 4.24: Impactos Ambientales en el Aire

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
Aire	A-1	Posible alteración de la calidad de aire	(-) Moderado	No aplica	No aplica
	R-1	Posible Incremento de niveles sonoros	(-) Moderado	No aplica	No aplica

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el área del proyecto es inhabitada en su mayoría, que la generación de ruido y partículas será puntualmente en los frentes de obra activos y por la presencia de otras fuentes de ruido próximas, como la Panamericana Sur, puede deducirse que los posibles niveles sonoros y alteración a la calidad de aire esperados durante la fase de construcción serán sólo ligeramente superiores al nivel de fondo medido y por lo tanto escasamente perceptibles por la población cercana, siendo los principales afectados los trabajadores durante el desarrollo de sus funciones, este impacto se previene y/o controla a través de acciones descritas en el Plan de Manejo Ambiental; *por lo que el impacto causado para este componente no está sujeto a valoración económica.*

#### 4.7.6.2 Impactos Ambientales en el Componente Suelo

Como se ha comentado en el apartado de identificación y evaluación de impactos ambientales, los impactos ambientales negativos en el suelo se generarán principalmente durante las etapas de construcción y operación debido a las actividades del proyecto, las cuales podrían provocar cambios en el suelo. En términos generales el nivel de importancia es Leve para el impacto de contaminación de suelo en la etapa de construcción y operación; y moderado para el cambio de la morfología en la etapa de construcción.

Respecto al impacto positivo en el suelo, se refiere al cambio de uso de suelo durante la etapa de operación.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

Tabla 4.25: Impactos Ambientales en el Suelo

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	SU-1	Posible contaminación de suelo	(-) Leve	(-) Leve	No aplica
	SU-2	Cambio de uso de suelo	No aplica	(+) Muy Significativo	No aplica
	SU-3	Cambio en la morfología del suelo	(-) Moderado	No aplica	(+) Significativo

Fuente: Pacific PIR S.A.C.

Teniendo en cuenta que la contaminación del suelo es altamente mitigable, debido a las acciones descritas en el Plan de Manejo Ambiental, las mismas que permitirán reducir considerablemente las probabilidades que se presente contaminación de suelo; así como, para el impacto en el cambio de la morfología, en el Plan de Cierre Constructivo todas las instalaciones disturbadas serán reconvertidas, teniendo en cuenta las características del terreno inicial

En relación al cambio de uso del suelo, en la actualidad el área del proyecto presenta suelos eriazos e improductivos y durante la etapa de operación con el sistema de irrigación instalado permitirá que los suelos se vuelvan altamente productivos, lo que implica un aumento en el costo de mercado por hectárea de terreno.

#### 4.7.6.3 Impacto Ambiental en el Componente Agua

Los impactos ambientales en el agua se generarán principalmente durante las etapas de construcción y operación debido a las actividades del proyecto. En promedio, el nivel de importancia es Moderado para la posible contaminación del suelo y leve para la posible alteración del régimen hídrico. En la Tabla 26 se muestra el resumen de los impactos asociados al agua.

Tabla 4.26: Impactos Ambientales en el Agua

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
Agua	AG-1	Posible contaminación del agua superficial	(-) Moderado	(-) Moderado	No aplica
	AG-2	Posible alteración del régimen hídrico	No aplica	(-) Leve	No aplica

Fuente: Pacific PIR S.A.C.

Considerando que el gran porcentaje de las actividades del proyecto se encontrarán alejadas del río Sigüas, a excepción de las actividades en canteras, construcción de bocatoma, y línea de transmisión donde el impacto se considera negativo moderado, por ser obras más cercanas al cauce de dicho río, donde los posibles impactos a generarse



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**

respecto a la alteración de la calidad del agua durante la etapa de construcción y operación; se mitigarán y/o controlarán a través de acciones descritas en el Plan de Manejo Ambiental; así como, para la posible alteración del régimen hídrico durante la etapa de operación, donde se ha calificado un impacto negativo leve ya que el sistema de irrigación es un sistema regulado, lo cual hace que el caudal normal del río no se altere. Cabe indicar, que se ha destinado un presupuesto para la realización de monitoreos de calidad de agua al río siguas tanto en la etapa de construcción como la de operación, la cual se contempla en el presupuesto del Plan de Manejo Ambiental.

#### 4.7.6.4 Impacto Ambiental en la Flora

Los impactos ambientales en la flora se generarán principalmente durante la etapa de construcción debido a las actividades de desbroce de vegetación ribereña. El nivel de importancia de este impacto asociado a la flora se presenta en la Tabla 27.

**Tabla 4.27: Impactos Ambientales en la Flora**

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
Flora	FL-1	Pérdida de vegetación	(-) Leve	No aplica	No aplica

*Elaboración propia*

Debido a que la mayor parte del área del proyecto corresponde a terrenos eriazos (Laderas y Planicies desérticas), siendo la vegetación ribereña la que podría verse afectada por la construcción de la bocatoma, por estar ubicada en la ribera del río donde el impacto se ha evaluado como negativo moderado; cabe indicar que la pérdida de vegetación es un impacto inevitable, sin embargo, es remediable en el corto plazo, pues la vegetación ribereña es un ecosistema de rápida regeneración, por lo que el impacto causado para este componente durante las obras no está sujeto a valoración económica para el presente estudio.

#### 4.7.6.5 Impacto Ambiental en la Fauna Terrestre

Los impactos ambientales relacionados a la fauna terrestre se generarán en todas las actividades del proyecto durante la etapa de construcción y del proyecto. El nivel de importancia de estos impactos asociados a la fauna terrestre es Moderado en términos generales.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

Tabla 4.28: Impactos Ambientales sobre la Fauna Terrestre y Acuática

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
Fauna	FA-1	Posible ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre	(-) Moderado	(-) Moderado	No aplica

Elaboración propia

Según el apartado de identificación y evaluación de impactos ambientales, el ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre generaría a consecuencia de del impacto ambiental relacionado al incremento del nivel de ruido.

Es factible que estas especies se alejen temporalmente del lugar durante las actividades inherentes al proyecto, sin embargo, esto no necesariamente constituye un impacto económico significativo, puesto que estas especies pueden migrar a zonas cercanas que ofrecen características similares, además una vez se concluyan con las actividades constructivas la fauna retornará. A pesar de ello, el proyecto cuenta con medidas de mitigación para atenuar este impacto que forma parte de su Plan de Manejo Ambiental; cabe resaltar, que la diversidad y número de especies encontrada en el área del proyecto durante el levantamiento de línea base, es mínima, por tratarse de ecosistemas desérticos con poca o nula vegetación. Por estas razones el posible impacto generado a este componente no está sujeto a valoración económica para el presente estudio.

#### 4.7.6.6 Impacto Ambiental en la Hidrobiología

Los impactos ambientales en la hidrobiología se generarán principalmente durante la etapa de construcción principalmente por las actividades realizadas en la cantera y bocatoma, y en la etapa de operación. El nivel de importancia de este impacto asociado a la posible afectación de plancton, perifiton, bentos, necton se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 4.29: Impactos Ambientales en la Hidrobiología

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
Hidrobiología	HB-1	Posible afectación de plancton, perifiton, bentos, necton	(-) Moderado	(-) Moderado	No aplica

Elaboración propia

Considerando que la afectación de la hidrobiología del río Sigüas se presentaría por la potencial contaminación del agua superficial, este impacto se ha evaluado como negativo moderado, ya que es un impacto altamente mitigable, tomando en cuenta las acciones de mitigación y control a descritas en el Plan de Manejo Ambiental, las cuales permiten reducir considerablemente las probabilidades de que se presente dicho impacto. En

**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

cualquier caso, se ha destinado un presupuesto para la realización de monitoreos hidrobiológicos al río Sigüas tanto en la etapa de construcción como la de operación, la cual se contempla en el presupuesto del Plan de Manejo Ambiental.

#### 4.7.6.7 Impactos en el componente económico

Los impactos ambientales en la economía se han considerado como positivos muy significativos, ya que se generarán principalmente durante la etapa de construcción y operación del proyecto, principalmente por la dinamización de la economía ambiental, el incremento de los ingresos económicos del personal local e incremento de mano de obra local. El nivel de importancia de este impacto se presenta en la tabla siguiente.

**Tabla 4.30: Impactos Ambientales en la Economía**

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
Económico	EC-1	Aumento de la dinámica económica local y regional.	(+) Significativo	(+) Muy Significativo	No aplica
	EC-2	Posible incremento de ingresos económicos del personal local contratado.	(+) Muy Significativo	No aplica	No aplica
	EC-2	Incremento de la oferta de mano de obra local.	(+) Muy Significativo	No aplica	No aplica

*Elaboración propia*

Producto de la contratación de mano de obra local para labores directas en el proyecto de un orden aproximado de 200 trabajadores durante la fase de construcción, así como la contratación de ciertos servicios y/o adquisiciones locales, permitirá una dinamización de la economía a nivel de los distritos del área de influencia directa, además permitirá un incremento de sus ingresos económicos, en tanto Concesionaria Angostura Sigüas S.A. ha asumido como compromiso pagar salarios superiores al promedio de salarios a nivel local. Por ello este impacto se ha calificado como positivo muy significativo. Este compromiso se presenta en el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC), así como los mecanismos de contratación de mano de obra local.

#### 4.7.6.8 Impactos en el Componente de la Población

Los impactos ambientales en la economía se han considerado como positivos significativos, ya que se generarán principalmente durante la etapa de construcción del proyecto, principalmente por el incremento demográfico por la migración de personas por oportunidades de trabajo directo que generaría el proyecto. El nivel de importancia de este impacto se presenta en la tabla siguiente.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL

Tabla 4.311: Impactos Ambientales en la Población

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
Población	PB-1	Incremento demográfico por la migración de personas por oportunidades de trabajo directo.	(+) Significativo	No aplica	No aplica

Elaboración propia

La generación de trabajo durante la etapa de construcción del proyecto, permitirá un incremento de población foránea (migración) de otros distritos, provincias e incluso regiones del país, en busca de una oportunidad laboral, tanto para mano de obra no calificada como calificada. En el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) se detallan los procedimientos para la comunicación de las ofertas laborales y contratación de mano de obra.

#### 4.7.6.9 Impactos en el Componente Cultural

Tabla 4.32: Impactos Ambientales en la Arqueología

Componente Ambiental	Nº	Impacto Ambiental	Grado de Importancia por Etapa		
			Construcción	Operación	Cierre
Cultural	CL-1	Posible afectación de restos arqueológicos.	(-) Leve	No aplica	No aplica
	CL-2	Posible protección del patrimonio arqueológico.	(+) Significativo	No aplica	No aplica

Elaboración propia

Con relación a la ocurrencia de este impacto, es necesario destacar que de acuerdo a la normativa vigente el inversionista requiere contar, previo al inicio de las operaciones del Proyecto, con el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), el cual supone que en caso de que en el transcurso de las actividades previstas se encuentren restos arqueológicos, se procederá a informar al Ministerio de Cultura, aplicándose el protocolo establecido Asimismo, el proyecto cuenta con medidas de prevención para evitar que dicho impacto ocurra. Por lo antes expuesto, este impacto no será sujeto de valoración económica.

#### 4.7.7 Proceso de valoración económica de impacto Ambiental y social

De lo mencionado en el ítem anterior, el único impacto sujeto a valoración es el cambio de uso de suelo, el cual pasaría de 8,805.88 soles la hectárea (VBE<sup>2</sup> con un VR de

$$VBE = 1/10 VR \times d \times U \times T \times V \times E$$

<sup>2</sup> Cálculos según el Reglamento de tasaciones de la Dirección Nacional de Construcción



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

50,000 soles por hectárea, según precios de mercado), a 50,000 dólares por hectárea (precios de mercado de los terrenos en el proyecto Majes I)

VBE = Valor básico eriazo

VR = Valor unitario oficial de terreno rústico o valor unitario de terreno de mercado, según se trate de valuación reglamentaria o valuación comercial, de las Tierras para Cultivo en Limpio, Clase A1.

d = Distancia al área con valor unitario oficial urbano

U = Uso

T = Topografía y naturaleza del terreno

V = Vías que sirven a la zona en que se ubica el terreno

E = Factor de corrección ecológica

Según, la formula, el valor comercial por hectárea

$$\text{VBE} = 1/10 (50,000) (1 \times 1.2 \times 1.4 \times (0.9 \times 0.7) \times 1.6 \times 1.04) = 8,805.88$$

Finalmente, con las características descritas para cada impacto y las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, se determina que el valor económico total de los impactos ambientales analizados es positivo, en lo que se refiere al cambio de uso de suelo, donde en el área del proyecto, el costo por hectárea del terreno incrementaría en un 93% aproximadamente.

#### 4.8 CONCLUSIONES

Producto de la aplicación de la metodología de evaluación de impactos ambientales, que implica comprender los aspectos que caracterizan la zona del proyecto, y las actividades que se van a desarrollar en las diferentes fases del proyecto, podemos concluir lo siguiente:

- Las características físicas, biológicas y socioeconómicas evaluadas en la línea base indica que la zona del proyecto, es desértica, presenta suelos pobres, con escasa o nula vegetación, baja presencia de especies de fauna, poblaciones alejadas del área de proyecto, poca pendiente del terreno a irrigar, entre otras condiciones; lo cual hace que los impactos ambientales negativos que se puedan presentar por la construcción y operación del proyecto sean evaluadas como leves o moderados.
- El diseño de la infraestructura de captación considera barrajes móviles lo cual permite controlar adecuadamente el flujo de agua y los sedimentos presentes en el río, optimizando la infraestructura, y minimizando el impacto aguas abajo producto de una descarga controlada del sedimento. Asimismo, el diseño contempla pozas de purga al final de los canales laterales, permitiendo controlar y



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 04. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE  
MANEJO AMBIENTAL**

reducir el impacto en la descarga de purga sobre el cauce del río Siguas y la quebrada Impertinente.

- El Proyecto generará impactos positivos entre significativos y muy significativos, como el aumento de la oferta laboral, se dinamizará la economía permitiendo la creación o llegada de empresas que brinden servicios o bienes, generando desarrollo a nivel de la Región sur del Perú.
- Los impactos ambientales negativos que se podrían presentar en el Proyecto son mitigables y controlables, por lo que con la aplicación de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, se minimizarán considerablemente dichos impactos. Dichas medidas poseen indicadores de seguimiento que deberán ser observados por Concesionaria Angostura Siguas S.A. durante la ejecución de las actividades del proyecto tanto en la fase de construcción y operación.
- El Plan de Manejo Ambiental, una vez aprobado el EIA se constituye en un documento de observancia obligatoria para Concesionaria Angostura Siguas S.A., y su ejecución deberá ser reportada a la autoridad ambiental competente así como al encargado de la fiscalización.
- Si bien es cierto el Proyecto y la evaluación de impacto ambiental, no incluye las labores de riego de las áreas de cultivo, éstas deberán realizarse de manera tecnificada, con la finalidad de evitar problemas de infiltración, lo que podría traer consigo riesgos geodinámicos de importancia similares a los ocasionados por la Etapa 1.
- Concesionaria Angostura Siguas S.A., a través de la ejecución de los programas incluidos en el plan de relaciones comunitarias, mantendrá estrecha comunicación con las poblaciones del área de influencia del proyecto, e implementará campañas de capacitación en sistemas de riego lo cual tendrá un impacto importante en lo que se refiere al uso eficiente del recurso hídrico.
- La población del área de influencia a través del programa de monitoreo ambiental participativo actuará como veedor del programa de monitoreo ambiental, verificando, previa capacitación, que los monitoreos se realicen usando las metodologías adecuadas, de manera que se validen los resultados obtenidos.
- Durante la operación del proyecto, al existir infraestructura de riesgo en la pampa de Siguas, los terrenos eriazos que hoy existen aumentarán de valor considerablemente, logrando un impacto económico positivo.



**CONCESIONARIA**  
**ANGOSTURA SIGUAS**



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**

*CONTRATO DE CONCESIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS MAYORES DE AFIANZAMIENTO HÍDRICO Y DE  
INFRAESTRUCTURA PARA IRRIGACIÓN DE LAS PAMPAS DE SIGUAS*

**MS2-ET2-13-05**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL -  
05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

Elaborado para:

**GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA**

23, Julio.2014



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## Índice

5	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	3
5.1	INTRODUCCIÓN.....	3
5.2	PRINCIPIOS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	5
5.2.1	Responsabilidades .....	5
5.3	ÁREAS DE INFLUENCIA .....	6
5.3.1	Área de influencia directa (AID) .....	6
5.3.2	Área de influencia indirecta (AII) .....	8
5.4	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA OBLIGATORIOS Y COMPLEMENTARIOS .....	9
5.4.1	Generalidades .....	9
5.4.2	Mecanismos seleccionados .....	10
5.4.3	Lugares seleccionados .....	10
5.4.4	Mecanismos de participación ciudadana obligatorios .....	11
5.5	DESARROLLO DE TALLERES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	13
5.5.1	Marco legal .....	13
5.5.2	Convocatoria .....	13
5.5.3	Cronograma de talleres .....	13
5.5.4	Desarrollo de talleres.....	14
5.5.5	Percepciones de la población del área de influencia del Proyecto Majes- Siguas, Etapa II, Fase 2 .....	18
5.5.6	Recomendaciones y sugerencias .....	20
5.5.7	Preguntas a ser contestadas en la Audiencia Pública.....	22



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## 5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### 5.1 INTRODUCCIÓN

La Segunda Etapa del Proyecto de Irrigación Majes Siguas, aún por ejecutar, implica la construcción de obras que permitirán incorporar nuevas tierras a la agricultura en el departamento de Arequipa (Perú), dentro de una extensión aproximada de 38,500 hectáreas, las cuales se encontrarán en las Pampas de Siguas. Esta etapa ampliará la frontera agrícola y permitirá la construcción de centrales hidroeléctricas que generen electricidad por más de 650 megavatios, beneficiando a la población de los lugares más alejados y pobres de la región, como es el caso del distrito de San Juan de Siguas.

*Concesionaria Angostura-Siguas S.A.* está conformada por la empresa COSAPI S.A, designada por el Estado Peruano, que ha realizado una alianza con la empresa COBRA S.A. para llevar a cabo la construcción de la red de distribución e infraestructura de riego de la Pampa de Siguas, así como de aproximadamente 50 km de líneas de transmisión entre las subestaciones eléctricas Lluclla y Majes, para lo cual deben realizar previamente las evaluaciones ambientales requeridas en sus áreas de influencia, de acuerdo a la legislación ambiental vigente, como la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento.

En el caso del EIA detallado, el Ministerio del Ambiente (MINAM) mediante el Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, en el que aprueba el reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, ha establecido que la población debe ser consultada desde el momento en que se elabora este instrumento, para lo cual la empresa debe establecer un Plan de Participación Ciudadana (PPC) en el que se puede incluir el uso de diversos mecanismos, como las encuestas, entrevistas, mesas de trabajo, entre otros, además de los mecanismos obligatorios contemplados en la normatividad: Audiencia Pública, talleres participativos, acceso a la información y buzones de observaciones o sugerencias.

El Plan de Participación Ciudadana está enfocado como un instrumento de gestión que permite mejorar las actividades de un proyecto con base en la incorporación del conocimiento y la experiencia de la población local y distintos actores sociales durante todas las etapas de su diseño, aprobación y desarrollo.

El contacto directo y permanente con la realidad y sus actores sociales brinda la oportunidad de definir y ejecutar actividades productivas sostenibles a través de criterios y medidas preventivas que derivarán en relaciones socioeconómicas amigables, ahorro de tiempo y recursos; asimismo, ayudará a prevenir los conflictos inmediatos y futuros





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

que son generados en la mayoría de los casos innecesariamente, por una inadecuada comunicación y falta de entendimiento mutuo.

El Plan de Participación Ciudadana tiene como objetivo difundir los alcances del proyecto en forma sencilla y transparente, recogiendo las opiniones y expectativas de la población del área de influencia del proyecto para establecer las posibles implicaciones sociales que se puedan derivar de su ejecución.

Para determinar los mecanismos de Participación Ciudadana se toma en cuenta lo establecido en el Reglamento de Participación Ciudadana para la Evaluación, Aprobación y Seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 018-2012-AG), así como en el Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Participación Pública Ambiental y Participación, y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales (D.S. N° 002-2009 MINAM).

De acuerdo con lo especificado en el Art. 19 del D.S. N° 018-2012-AG, el Plan de Participación Ciudadana que se presenta, incluye:

- Área de Influencia Directa e indirecta del proyecto. Descripción y Criterios utilizados para su delimitación.
- Mapa en el cual se muestra el Área de Influencia Directa e indirecta, ubicación de las comunidades, reservas indígenas, áreas naturales protegidas y su zona de amortiguamiento y áreas declaradas como patrimonio cultural de la nación que se encuentren en la zona.
- Determinación del ámbito que abarca el proceso de consulta o Participación Ciudadana.
- Identificación de los Grupos de Interés del Área de Influencia del proyecto o actividad.
- Identificación de la finalidad, estrategia y meta de la consulta o Participación Ciudadana.
- Mecanismos de la Participación Ciudadana para las diferentes etapas, sean obligatorios o complementarios.
- Cronograma de ejecución del Plan de Participación Ciudadana.
- Designación del equipo encargado de conducir el proceso de Participación Ciudadana y llevar el registro de los participantes.
- Identificación de medios logísticos para el cumplimiento de los mecanismos de Participación Ciudadana obligatorios.
- Propuesta de los lugares en los que se realizarán los mecanismos de Participación Ciudadana obligatorios.
- Nombre y cargo de la persona responsable que brindará a la población la información relacionada con el proyecto a desarrollar, el mismo que recibirá y registrará las opiniones y observaciones de la población involucrada.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

- El registro de los aportes recibidos y de los resultados del proceso de Participación Ciudadana, adjuntando el informe sobre las opiniones sustentadas de las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones de la información efectuada por la población y entidades representativas de la sociedad civil debidamente acreditadas, destacando la forma como se dieron respuesta a ellas en el proceso de elaboración de los instrumentos de gestión ambiental.
- Datos referenciales de la consultora ambiental que elaborará el instrumento de gestión ambiental, incluyendo: datos generales de la consultora (nombre de la empresa, domicilio legal, RUC, representante legal, teléfono).
- Relación de los profesionales que participarán en la elaboración del estudio ambiental.
- Incluir y describir las acciones de Participación Ciudadana que serán implementadas como parte de la vigilancia ambiental.
- La estrategia de manejo de las relaciones comunitarias.
- Otros datos que sean necesarios de acuerdo al caso y sean determinados por la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA).

## 5.2 PRINCIPIOS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proceso de Participación Ciudadana se rige bajo los principios de publicidad, igualdad de derechos, carácter de orden público de las normas ambientales, transparencia y buena fe, mejora continua y enfoque intercultural (D.S. N° 018-2012-AG).

### 5.2.1 Responsabilidades

Mecanismos de Participación Ciudadana durante la elaboración del EIA-d:

- La Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA) informará a la población el objeto de los talleres participativos y Audiencia Pública, donde la autoridad regional expondrá acerca de sus derechos y deberes, normatividad ambiental y de Participación Ciudadana.
- Concesionaria Angostura-Siguas S.A. explicará a las autoridades y población en general los componentes del proyecto y Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d); asimismo, presentará a la Consultora que elaborará dicho estudio.
- PACIFIC PIR S.A.C, como consultora encargada de desarrollar el EIA-d, señalará quiénes conforman su equipo de trabajo e informará su programa de actividades para el desarrollo del estudio.
- Estos mecanismos de Participación Ciudadana están a cargo de la gestión de Concesionaria Angostura-Siguas S.A. con el objetivo de informar acerca de la línea base ambiental del proyecto, recogiendo las observaciones y opiniones de la población involucrada con la finalidad de tomarlos en cuenta en el desarrollo del EIA.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### 5.3 ÁREAS DE INFLUENCIA

Para fines del EIA-d, el Área de Influencia está referida a aquella porción de territorio compuesta por elementos físicos, bióticos y por población urbana donde se pueden manifestar los impactos causados por la realización de las actividades consideradas durante la Construcción y Operación del proyecto.

El Área de Influencia tiene dos niveles de evaluación: la primera que se refiere a las áreas donde se presentan los impactos directos, es decir, donde se manifiesta de forma directa el impacto causado por la actividad que se desarrolle y, la segunda o indirecta, que corresponde a los sitios aledaños al proyecto y que puedan sufrir impactos indirectamente.

El proyecto en estudio abarca como Área de Influencia Ambiental Directa 74.740,6 ha y como Área de Influencia Ambiental Indirecta 103.655,5 ha.

#### 5.3.1 Área de influencia directa (AID)

##### 5.3.1.1 Criterios utilizados para determinar el área de influencia directa

Entre los criterios que se han utilizado para determinar el Área de Influencia Directa, tenemos:

- Área de servidumbre: espacio donde se pueden registrar posibles impactos ambientales significativo o directos sobre la flora, fauna, agua, aire, poblaciones, paisajes, restos arqueológicos, entre otros como consecuencia de la construcción y operación del proyecto.
- Espacio que será ocupado por los principales componentes del proyecto.
- Espacio que será ocupado por los componentes auxiliares del proyecto (campamentos, Depósitos de Material Excedente - DME's, instalaciones industriales, etc.).
- Accesos proyectados temporales y permanentes en la zona del proyecto.
- Vías de accesos existentes.
- Población que pueda verse afectada por las actividades directas del proyecto.
- Los potenciales efectos sobre los recursos hídricos e hidrobiológicos ante un peor escenario.

##### 5.3.1.2 Descripción del área de influencia directa

Se define como Área de Influencia Directa al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida por el Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2 (*ver Anexo N°3 Mapa de Área de Influencia Ambiental y Mapa de Influencia Social*).

Por lo tanto, el AID del proyecto comprenderá:



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

- Área que se ocupa a lo largo de las Líneas de Transmisión, cuyas dimensiones son: 100 m de ancho (a razón de 50 metros a cada lado del eje de la línea) a lo largo del trazo, superando el área de servidumbre (8 metros a cada lado del eje de la línea).
- El espacio físico que será ocupado por los componentes del proyecto en forma permanente, tales como: Subestación Eléctrica de Irrigación, Línea de Transmisión de 60 kv, Línea de Transmisión de 22.9 kv, postes, entre otros.
- 200 metros de ancho (100 metros a cada lado) a lo largo del canal y túnel de derivación.
- El área que comprende el canal principal, canales de distribución, canales de aspersión, Bocatoma Lluclla y desarenador.
- El espacio físico que será ocupado por los componentes o instalaciones auxiliares del proyecto en forma temporal: canteras, campamentos, almacenes, Depósitos de Material Excedente (DME's), entre otros.
- Población que podría ser afectada directamente por los impactos ambientales producto de las actividades del proyecto (*ver Tabla N° 5.1*).
- Área que se ocupa a lo largo de los accesos proyectados y vías de accesos existentes, cuyas dimensiones son: 100 metros de ancho (a razón de 50 metros a cada lado del eje de la línea) a lo largo de la vía.

En la tabla siguiente se muestran los centros poblados pertenecientes al Área de Influencia Directa del proyecto:

**Tabla 5.1: Centros poblados ubicados en el área de influencia directa (AID)**

Provincia	Distrito	Localidad / Centro Poblado
Arequipa	Santa Isabel de Siguas	Centro Poblado San Isabel de Siguas
		Anexo Huayca
		Anexo Lluclla
		Anexo Ranchería - Pitay
		Caserío Las Laderas
		Unidad agropecuaria Huarangal
		Caserío Socor
		Caserío Colombia
		Caserío La Rinconada
		Caserío Ocoña
		Unidad agropecuaria Majuelo
		Caserío Mataral
		Unidad agropecuaria San Luis
		Unidad agropecuaria Tomarco
Anexo Cujan		



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Provincia	Distrito	Localidad / Centro Poblado
		Caserío Cujanillo
	San Juan de Sigwas	Centro Poblado San Juan de Sigwas
		Anexo Vivichez
		Cooperativa agraria de producción San Martín
		Anexo Lucanias
		Unidad agropecuaria San Bernardo
		Caserío La Candia
		Anexo Tinajeras

### 5.3.2 Área de influencia indirecta (All)

#### 5.3.2.1 Criterios utilizados para determinar el área de influencia indirecta

Entre los criterios que se han utilizado para determinar el área de influencia indirecta, tenemos:

- Espacio geográfico que tendrá impactos ambientales de manera indirecta por las actividades del proyecto.
- Localidades conectadas con el quehacer del proyecto.
- Carreteras, trocha carrozable y caminos de accesos existentes en la zona del proyecto.
- Cuerpos de agua y recursos hidrobiológicos que puedan sufrir potenciales efectos ante un peor escenario.

Para el caso del All se ha hecho una diferenciación entre el All de aspectos físicos y biológicos y el All de aspectos sociales.

#### 5.3.2.2 Descripción del área de influencia indirecta

Es la zona que estará afectada indirectamente por posibles impactos ambientales en la Construcción y Operación del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2 (**ver Anexo N°3 Mapa de Influencia Social**).

Por lo tanto, el All del proyecto desde el punto de vista de los aspectos físicos y biológicos, comprenderá:

- Espacio físico que pueda verse afectado indirectamente por las actividades del proyecto.
- Área que se ocupa a lo largo de las Líneas de Transmisión, cuyas dimensiones son: 200 metros de ancho (a razón de 100 metros a cada lado del eje de la línea).
- 300 metros de ancho (150 metros a cada lado) a lo largo del canal y túnel de derivación.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

- Centros poblados que podrían ser afectados indirectamente por los impactos ambientales y que están conectados con el quehacer del proyecto (ver Tabla N° 5.2).
- Área que se ocupa a lo largo de los accesos proyectados y vías de accesos existentes, cuyas dimensiones son: 200 metros de ancho (a razón de 100 metros a cada lado del eje de la línea) a lo largo de la vía.
- Área que ocupa a lo largo de los ríos Siguas, Vítor, Quilca y quebrada Molle, con dimensiones de 100 metros de ancho (50 metros a cada lado del río o quebrada).
- Terrenos agrícolas de la parte baja del valle.

Desde el punto de vista de los aspectos sociales, el AII se ha determinado por la jurisdicción de los distritos que se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 5.2: Distritos ubicados en el área de influencia directa (AII)**

Departamento	Provincia	Distrito
Arequipa	Arequipa	Vítor
		Santa Rita de Siguas
	Caylloma	Majes
	Camaná	Quilca

Elaboración: Pacific PIR S.A.C.

## 5.4 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA OBLIGATORIOS Y COMPLEMENTARIOS

### 5.4.1 Generalidades

Los mecanismos de participación ciudadana tienen por finalidad poner a disposición de la población que se encuentra dentro del Área de Influencia Directa, información oportuna y adecuada respecto de las actividades proyectadas o que se encuentren en ejecución, promover el diálogo y la construcción de consensos, conocer y canalizar las opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones, aportes respecto a las actividades, los impactos ambientales y las medidas de control ambiental a implementar para la toma de decisiones óptima de la Autoridad Ambiental Competente del Sector Agrario. Una vez aprobado el Plan de Participación Ciudadana correspondiente, estos mecanismos se vuelven exigibles para el titular del proyecto dentro del marco de la gestión socio-ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 018-2012-AG).

El diseño del Plan de Participación Ciudadana cuenta con las siguientes consideraciones:

- Los grupos de interés identificados, ubicados en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta del proyecto (AID y AII), y sus características.





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

- Las estrategias de comunicación necesarias para transmitir la información a los mencionados grupos de interés.
- Los espacios adecuados para la realización de reuniones con los diferentes grupos de interés, ya sea de forma colectiva o individual, dependiendo de sus características.
- Los momentos adecuados para la realización de las reuniones de acuerdo a la disponibilidad del grupo de interés requerido.
- Las estrategias de convocatoria necesarias para que todos los grupos de interés tengan conocimiento de las reuniones que se llevarán a cabo (organización del Plan de Participación Ciudadana).
- El contenido, las técnicas y herramientas de cada una de las reuniones que se llevarán a cabo con los grupos de interés (metodología del Plan de Participación Ciudadana).

#### 5.4.2 Mecanismos seleccionados

El Plan de Participación Ciudadana contempla el desarrollo de diversos mecanismos de participación, obligatorios y complementarios (Según lo especificado en el D.S. N° 018-2012-AG y el D.S N° 002-2009-MINAM).

En este proyecto se tiene previstos los siguientes mecanismos de participación ciudadana que se realizarán durante la etapa de elaboración del EIA-d:

- Una ronda de Talleres Participativos en 04 lugares (Santa Rita de Siguan, San Juan de Siguan, Santa Isabel de Siguan y Quilca).
- Una Audiencia Pública.
- Acceso a la información mediante la instalación de una oficina informativa dentro de las instalaciones del campamento.
- Instalación de 05 buzones de sugerencias.

#### 5.4.3 Lugares seleccionados

Se ha definido llevar a cabo los mecanismos de participación ciudadana en los centros poblados principales de los distritos comprendidos en el área de influencia, ya que son localidades urbanas caracterizadas por el fácil acceso a las vías de conectividad y comunicación que determinan la concentración poblacional y las actividades sociales, lo que facilitará la tarea de reunir a los grupos de interés y lograr la participación esperada.

Esto también es relevante debido a que el Plan de Participación Ciudadana cuenta con una amplia diversidad de público objetivo, como son los centros poblados de los distritos de Santa Rita de Siguan, Santa Isabel de Siguan, San Juan de Siguan, Vitor y Quilca, por lo que es de vital importancia manejar y reducir el riesgo de distorsión de la información brindada que se puede desarrollar a medida que se amplíe el número de talleres o espacios de difusión, en caso de que existiesen grupos sociales cuyos intereses



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

discrepan con los del proyecto; cabe resaltar que a estos talleres serán invitados las Juntas de Usuarios existentes en el área de influencia.

#### 5.4.4 Mecanismos de participación ciudadana obligatorios

Deben ser ejecutados de forma obligatoria durante los procesos de elaboración y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d). Buscan lograr que la población se involucre de manera activa y participativa en la elaboración y evaluación del EIA-d, así como establecer un espacio de diálogo directo entre los grupos de interés y la autoridad ambiental competente para que con estos aportes se pueda llevar a cabo el proceso de toma de decisiones de manera informada.

Los mecanismos de Participación Ciudadana que deben implementarse con carácter obligatorio en el proceso de elaboración y evaluación de los instrumentos de gestión ambiental de los proyectos del Sector Agrario y que serán aplicados en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta del proyecto, son: Talleres Participativos, Audiencia Pública, acceso a la información y Buzones de Sugerencias.

En el **Anexo 4** se encuentran los anexos del presente Plan de Participación Ciudadana.

##### 5.4.4.1 Talleres participativos

Está orientado a brindar información y establecer un diálogo entre el titular del proyecto y la población involucrada, con respecto a los posibles impactos que el proyecto podría generar y las medidas de prevención, corrección, mitigación, control u otras a adoptarse contempladas en el instrumento de gestión ambiental. Asimismo, a través de los talleres participativos el titular del proyecto busca conocer las percepciones locales, brindar información objetiva y de primera fuente a fin de identificar e implementar medidas específicas para manejar la relación con la población local, evitando la generación de impactos sociales, culturales y económicos, particularmente en comunidades nativas y campesinas. (D.S. N° 018-2012-AG).

Se ha considerado que los talleres tendrán mejores resultados si se desarrollan de manera específica en los distritos del área de influencia del proyecto, por lo que se determinó como sede de los talleres participativos para el AID, los centros poblados principales de los distritos de: **Santa Isabel de Siguas y San Juan de Siguas (provincia de Arequipa), mientras que para el AII el centro poblado de Santa Rita de Siguas (provincia de Arequipa) y el distrito de Quilca (provincia de Camaná).**

Las razones por las que se seleccionó los centros poblados principales como sedes de los talleres participativos, son las siguientes:

- Son localidades urbanas caracterizadas por el fácil acceso a las vías de conectividad y comunicación que determinan la concentración poblacional y las



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

actividades sociales, lo que facilitará la tarea de reunir a los grupos de interés. Además forman parte del Área de Influencia Directa Social.

- En los Centros Poblados se ubican las Instituciones representativas de las Áreas de Influencia Directa Social y/o grupos de interés.
- Manejar la información de forma estandarizada, con el fin de reducir el riesgo de distorsión o manipulación por terceros de la información.
- Recolectar opiniones y puntos de vista de los grupos de interés de forma integradora en espacios de comunicación comunes, para lo cual será clave el trabajo de campo para la promoción social y convocatorias con el fin de asegurar presencia y la participación de los actores clave en cada uno de los talleres.

De acuerdo con el Artículo 11º del D.S. N° 018-2012-AG, los Talleres participativos deben realizarse obligatoriamente durante la etapa de elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental Detallados.

La organización de los talleres participativos considerados en el Plan de Participación Ciudadana será la siguiente:

- Una ronda de talleres participativos para los 04 distritos considerados dentro de la zona de influencia del proyecto durante la elaboración del EIA-d, en el caso de Majes, además de invitar al taller participativo a los grupos de interés locales, se difundió en el distrito información acerca de los objetivos y características del proyecto, los Términos de Referencia, Alcances y Línea Base Ambiental del EIA-d, así como de sus principales componentes a través de volantes.

Las opiniones, puntos de vista y temas de preocupación registrados de parte los participantes en los distintos talleres permitirán identificar un conjunto de temas claves, los cuales serán involucrados al proceso de elaboración del EIA-d.

Las preguntas, dudas e inquietudes planteadas por los participantes de los talleres participativos serán leídas y resueltas en un debate que será presidido por la DGAAA o la Autoridad regional; asimismo, todo aporte sobre el impacto que podría generar el proyecto, así como otras opiniones, expectativas y recomendaciones serán debidamente registrados por la consultora ambiental para poder ser tomados en cuenta en el desarrollo del EIA-d.

Todos los participantes tendrán la oportunidad de presentar la información que dese en acerca del proyecto; cabe destacar que las personas que no puedan o no sepan escribir serán asistidas por personas encargadas de transcribir y así los participantes puedan expresarse. Las personas encargadas estarán a disposición por medio de la Empresa Consultora.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

## 5.5 DESARROLLO DE TALLERES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### 5.5.1 Marco legal

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 27446 del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental aprobado por el D.S. N° 019-2009-MINAM y, el Reglamento de Participación Ciudadana para la Evaluación, Aprobación y Seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 018-2012-AG), se realizaron 04 Talleres Participativos en los distritos de **Santa Rita de Siguas, Santa Isabel de Siguas, Quilca y San Juan de Siguas**, con la finalidad de informar a la población las actividades proyectadas.

A continuación se presenta el desarrollo de los 04 talleres de Participación Ciudadana realizados en el área de Influencia del proyecto.

### 5.5.2 Convocatoria

#### *Entidad que realizó la convocatoria al taller:*

- Gerencia Regional de Agricultura

#### *Forma de convocatoria:*

- Afiches pegados en las instalaciones de las Municipalidades de cada distrito y de las Juntas de Regantes, con el logo de la Gerencia Regional de Agricultura.
- Oficios de invitación a cada grupo de interés, con el logo y firma de Gerencia Regional de Agricultura.
- Fecha de oficios de invitación entregados a grupos de interés y pegado de afiches: 23 de Enero 2014.

### 5.5.3 Cronograma de talleres

A continuación, se presenta el cronograma de talleres realizados:

**Tabla 5.3: Cronograma de talleres**

	<b>Santa Rita de Siguas</b>	<b>Santa Isabel de Siguas</b>	<b>Quilca</b>	<b>San Juan de Siguas</b>
<b>Lugar</b>	Auditorio de la Municipalidad Distrital de Sta. Rita de Siguas Plaza Principal - Av. Augusto Gilardi s/n	Auditorio de la Municipalidad Distrital de Sta. Isabel de Siguas, Sondor - Plaza Principal s/n	Auditorio de la Municipalidad Distrital de Quilca, Plaza de Armas N° 100 - Quilca	Auditorio de la Municipalidad Distrital de San Juan de Siguas, Plaza de Tambillo s/n
<b>Fecha</b>	<b>04/02/2014</b>	<b>05/02/2014</b>	<b>06/02/2014</b>	<b>07/02/2014</b>
<b>Horario</b>	Desde las 9:00 p.m. hasta las 12:00 p.m.	Desde 9:00 a.m. hasta las 12:00 p.m.	Desde 9:00 a.m. hasta las 12:00 p.m.	Desde las 09:00 p.m. hasta las 12:00 p.m.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

#### 5.5.4 Desarrollo de talleres

##### 5.5.4.1 Taller de Santa Rita de Siguas

###### Apertura del Taller

- A cargo de Pilar Dominguez (Economista - PACIFIC PIR S.A.C.), Antonio Vásquez (Concesionaria Angostura-Siguas S.A.) y Julio Cuadros (Ing. Geólogo - AUTODEMA).

###### Expositor

- Giovanni Goyzueta Puccio (Ing. Ambiental - PACIFIC PIR S.A.C.).

###### Documentación obtenida

- Lista de asistencia: 42 participantes.
- Acta del Taller Participativo firmada por los participantes.
- Video del Taller Participativo.
- Registro fotográfico.

###### Grupos de Interés Presentes:

- Gobernadora: Virginia Huamán.
- Junta de Usuarios Santa Rita: Gerente Técnico, Ángel Zevallos; Técnico, Eloy Quispe.
- AA.HH. Nueva Esperanza: Presidente, Benedicta Huallpartupa.
- OWX S.A.C.: Asistente, Daniela Calcina.
- Fundo Santo Domingo: Asistente, Gloria Rúa.
- Fundo San Juan: Asistente, Rubén Mendoza

###### Preguntas y/o comentarios de la Población

- Preocupación sobre la calidad de agua en río Vítor y Siguas.
- ¿Se ha considerado como antecedentes la Etapa I de Majes?
- ¿Están considerando pozas de oxidación?
- ¿Cómo va a ser captada el agua en el punto de captación a la altura de Santa Rita?, ¿Ocurrirá algún daño colateral?
- Para los canales que se están construyendo, ¿están considerando el crecimiento poblacional?

###### Cierre del Taller

Se dio el cierre del Taller de Participación Ciudadana con la firma de las Actas y luego de haber escuchado sus observaciones, comentarios, sugerencias y preguntas sobre el Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

La población solicitó que los responsables del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2 deben de estar en continuo contacto con ellos para que conozcan la realidad que actualmente viven y así consideren sus sugerencias para evitar que suceda lo mismo que en Majes I.

#### **5.5.4.2 Taller en Santa Isabel de Siguas**

##### **Apertura del Taller**

- A cargo de Pilar Dominguez (Economista - PACIFIC PIR S.A.C.), Antonio Vásquez (Concesionaria Angostura-Siguas S.A.) y Julio Cuadros (Ing. Geólogo AUTODEMA).

##### **Expositor**

- Ing. Giovanni Goyzueta Puccio (Ing. Ambiental – PACIFIC PIR S.A.C.)
- Milenko Radanovic (Ing. Agrícola - PACIFIC PIR S.A.C.).

##### **Documentación Obtenida**

- Lista de asistencia: 33 participantes.
- Acta del Taller Participativo firmada por los participantes.
- Video del Taller Participativo.
- Fotos.

##### **Grupos de Interés Presentes**

- Gobernador de Sondor: Guillermo Pucho.
- Municipalidad de Santa Isabel de Siguas: Alcalde, Arlex Rivera; Regidor, Julio Barrios; Secretaria Ariela Taco; Secretaria, Esperanza Núñez; Regidora, Disulina Prudencio.
- Municipalidad Distrital de Vitor: Alcalde, Christian Cuadro; Nicely Mamani.
- Comisaría de Sondor: PNP José Ríos de la Cruz; PNP Ticoná.

##### **Preguntas y/o comentarios de la Población**

- ¿Qué va a pasar con los lodos que van a venir con las lluvias en las máximas avenidas?
- Existe la preocupación de los 25 m<sup>3</sup> que se traerán más los lodos y eventos extremos ya que el valle es estrecho.
- Existen desplazamientos, daños sociales y económicos, ¿dónde se va a emplazar a la población si colapsa el valle?
- Quieren que se les considere parcelas a Santa Isabel, así sean pagadas.
- El Proyecto Majes I ha causado daño a Santa Isabel, ya no hay camarón, pejerrey.





PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Cierre del Taller**

Se dio el cierre del Taller de Participación Ciudadana con la firma de las Actas y luego de haber escuchado y recogido sus observaciones, comentarios, sugerencias y preguntas sobre el Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2.

La población solicitó que los responsables del proyecto Majes II deben de estar en continuo contacto con ellos, para que conozcan la realidad que actualmente viven y así tomen en consideración sus sugerencias para evitar que suceda lo mismo que en Majes I.

**5.5.4.3 Taller en Quilca**

**Apertura del taller**

- A cargo de Pilar Dominguez (Economista - PACIFIC PIR S.A.C.), Antonio Vásquez (Concesionaria Angostura-Siguas S.A.) y Julio Cuadros (Ing. Geólogo - AUTODEMA).

**Expositor**

- Giovanni Goyzueta Puccio (Ing. Ambiental - PACIFIC PIR S.A.C.).

**Documentación Obtenida**

- No quisieron firmar la lista de asistencia.
- No quisieron firmar las actas del Taller Participativo.
- Video del Taller Participativo.
- Existió oposición y rechazo de las autoridades y de una parte de la población con el Proyecto de Majes-Siguas Etapa II, Fase 2, por lo cual se negaron a firmar algún tipo de documentación.

**Grupos de Interés Presentes**

- MUNICIPALIDAD DE QUILCA: Alcalde, Henry Cáceres.
- No se pudo registrar a los demás asistentes mediante lista de asistencia por la negación a firmarla.

**Preguntas y/o comentarios de la Población**

- ¿Es cierto que la Concesionaria ha solicitado 200 ha más (por debajo de Santa Rita de Siguas)?
- Existe mucha preocupación por no considerar ni remediar los impactos que ocasionó y ocasiona el Proyecto Majes I.
- ¿Por qué en el Proyecto de Majes II no se busca remediar lo ocasionado por el Proyecto Majes I?
- Quilca es muy afectada con los sedimentos de Majes I y Majes II ocasionará lo mismo.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**Cierre del Taller**

Se dio el cierre del Taller de Participación Ciudadana, luego de escuchar y registrar sus quejas, observaciones, comentarios y sugerencias. Sin embargo la población rechazó la firma de algún tipo de documentación dando a conocer su rechazo a Majes II.

La población de Quilca es una de las más afectadas con el proyecto Majes I por encontrarse en la parte baja de la cuenca, siendo el problema de sedimentos uno de los que más afecta a la calidad de sus aguas y causa la muerte de los camarones.

Por la ubicación geográfica de Quilca, se ha visto que si en el Proyecto Majes II no se toman acciones preventivas en el manejo de sus sedimentos y lodos, ocasionará las mismas afectaciones que Majes I.

La población solicitó que los responsables del Proyecto Majes-Siguas, Etapa II, Fase 2 deben de estar en continuo contacto con ellos para que conozcan la realidad que actualmente viven y así tomen en consideración sus sugerencias para evitar que suceda lo mismo que en Majes I.

**5.5.4.4 Taller en San Juan de Sigúas**

**Apertura del Taller**

- A cargo de Pilar Dominguez (Economista - PACIFIC PIR S.A.C.), Antonio Vásquez (Concesionaria Angostura-Siguas S.A.) y Julio Cuadros (Ing. Geólogo - AUTODEMA).

**Expositor**

- Ing. Giovanni Goyzueta Puccio (Ing. Ambiental – PACIFIC PIR S.A.C.)
- Ing. Karim Reyes Díaz (Ing. Agrícola - PACIFIC PIR S.A.C.).

**Documentación Obtenida**

- Lista de asistencia: 42 participantes.
- Acta del Taller Participativo firmada por los participantes.
- Video del Taller Participativo.
- Fotos.

**Autoridades Presentes**

- Gobernador: Ramón Quispe
- Municipalidad de San Juan de Sigúas: Regidor, Martín Juárez; Regidora, Adanelía Patricia López Huamaní.
- Juzgado de paz: René Giles.
- Presidente de AA.HH. Los Geranios: Segundo Condori.
- Presidente del vaso de leche Tambillo: Mariyin Paredes.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

- Municipalidad de San Juan de Sigúas: Encargado del Área de Servicios Sociales, Dora Juárez.
- Comisaría Tambillo: PNP Juan Barraren; PNP Celso Gutierrez. PNP Heber Quintanilla.
- Junta de Usuarios Pampa de Majes: Carlos Choquepuma; Presidente de la J.U.A.S.Q.: Elard Valencia.

**Preguntas y/o comentarios de la Población**

- ¿Qué va a pasar con el agua? sólo hay agua para Santa Rita y Majes, pero no hay para el valle de San Juan.
- San Juan es el desagüe cuando realizan el mantenimiento de la infraestructura, con lo cual irá desapareciendo con el tiempo.
- ¿Qué pasará cuando abran las compuertas de Majes y Sigúas?
- La población quiere terrenos en las pampas a irrigar, ya que piensan que San Juan de Sigúas va a terminar desapareciendo.
- Preocupa los cubos de agua que viene en las avenidas del río, ya que AUTODEMA protege sus canales.
- Existe preocupación por los deslizamientos.
- Las infraestructuras que existen se encuentran colapsadas, el estudio debe ser completo y no por partes.

**Cierre del Taller**

- Se dió el cierre del Taller de Participación Ciudadana con la firma de las Actas y luego de haber escuchado sus observaciones, comentarios, sugerencias y preguntas sobre el Proyecto Majes-Sigúas, Etapa II, Fase 2.
- La población dió a conocer sobre su interés respecto a los terrenos que serán vendidos en Majes II.
- La población solicitó que los responsables del proyecto Majes II deben de estar en continuo contacto con ellos, para que conozcan la realidad que actualmente viven y así tomen en consideración sus sugerencias para evitar que suceda lo mismo que en Majes I.

**5.5.5 Percepciones de la población del área de influencia del Proyecto Majes-Sigúas, Etapa II, Fase 2**

En los Talleres de Participación Ciudadana realizados entre el 03 al 07 de Febrero del 2014 en los distritos de Santa Isabel de Sigúas, San Juan de Sigúas, Santa Rita de Sigúas y Quilca, pertenecientes al Área de Influencia del Proyecto Majes-Sigúas, Etapa II, Fase 2, se pudo conocer las percepciones y preocupaciones de la población que tenían acerca del proyecto. El siguiente ítem es complementario al “Informe de la Ejecución de los Talleres de Participación Ciudadana” presentado.



**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

### 5.5.5.1 Santa Isabel de Sigwas

- Las obras de captación construidas por los mismos usuarios (en su totalidad rústicas) y parte de los terrenos de los pobladores se han visto afectados por el arrastre de sedimentos, especialmente en épocas de avenida, producto del sistema de operación de la bocatoma Pitay. Ante ello, existe la preocupación que la bocatoma que se construirá en esta segunda etapa, tenga el mismo funcionamiento que la de la primera etapa e incrementa el arrastre de los sedimentos.
- Toda vez que se proceda al cierre parcial de la compuerta de la bocatoma, se acumularán materiales de arrastre, llámese sólidos sedimentables propios de la erosión de la cuenca o cuerpos extraños como maleza, formándose asimismo los lodos. Existe la inquietud por parte de la población de saber cómo se controlará esto en la infraestructura nueva que conlleva esta segunda etapa.

Sugerencia: En la Audiencia Pública se debe de explicar sobre el diseño y funcionamiento de la infraestructura (Bocatoma), en la que se debe resaltar las medidas a tomar para evitar tanto el colapso de la estructura como el manejo de lodos en las máximas avenidas, para así generar la tranquilidad a la población.

### 5.5.5.2 San Juan de Sigwas

- Existe la preocupación que el Proyecto Majes-Sigwas, Etapa II, Fase 2 cause deslizamientos en las Pampas de Sigwas, ya que tienen como precedente lo que pasó en la I Etapa del Proyecto (Pampas de Majes).

Respuesta: Se les explicó que el Proyecto Majes-Sigwas, Etapa II, Fase 2 no serán los responsables del riego que se aplique en las parcelas, pero que está orientado a darse un riego por goteo, en el cual existirá un control de la aplicación del agua evitando así la pérdida del recurso por escurrimiento o infiltraciones.

- La población preguntó cómo sería el sistema de limpieza de los canales de regadío, y si es que los lodos y aguas residuales del riego serán tratadas y posteriormente donde serán desaguadas.

Sugerencia: Considerar un sistema de purga y lugar apropiado donde verter el caudal de limpieza y destino de sedimento para que este no afecte a la población ni al medio ambiente al momento de ser vertido.

- Se quejaron acerca de la reducción en la oferta del río Sigwas en los últimos años. Ellos temen se reduzca aún más la oferta del río con la construcción de la Etapa II del proyecto.

Sugerencia: Explicar aquí que la bocatoma será un sistema controlado, el cual no afectará el caudal normal del río Sigwas, así como siempre se mantendrá constante el caudal ecológico del río para que no ocurran afectaciones a la flora o fauna del mismo.



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### 5.5.5.3 Santa Rita de Siguan

- La población preguntó cómo sería el sistema de limpieza de los canales de regadío, y si es que los lodos y aguas residuales del riego serán tratadas y posteriormente donde serán desaguadas, ya que existe el temor que sean ellos quienes reciban el agua residual.

*Sugerencia: Considerar un sistema de purga y lugar apropiado donde verter el caudal de limpieza y destino de sedimento, para que este no afecte a la población ni al medio ambiente al momento de ser vertido.*

- Existe la preocupación por el crecimiento poblacional que se dará en la zona, propio de un megaproyecto como éste.

### 5.5.5.4 Quilca

- Aquí las preocupaciones se basan en la acumulación de sedimentos, dicen que hay temporadas en las que hacen mantenimiento de la infraestructura de la primera etapa en la que viene cantidad de sedimentos, estos causan la turbiedad de las aguas ocurriendo la muerte de los camarones. Asimismo, aseguran que están aguas que vienen de la parte alta vienen con alto contenido de sales debido a las prácticas de lavado de suelos que aplican los agricultores.

*Sugerencias:*

*Aquí se les debe de explicar que Quilca por encontrarse en la parte baja de la cuenca, y ser un río estrecho que desemboca en el mar, actúa como un cuello de botella con todo lo que arrastra de la parte alta y media de la cuenca, considerando que Quilca se forma por el encuentro del río Siguan y Vitor.*

*La cuenca del río Siguan presenta problemas de erosión debido a su geología volcánica, a la pendiente del río Siguan y las fuertes avenidas en épocas de lluvia, esto genera la erosión y arrastre de sedimentos, los cuales terminan en el río Quilca por ser parte baja de la Cuenca.*

*Por otro lado la salinidad, puede ser consecuencia de las malas prácticas agrícolas como es el lavado de suelos, que actualmente ya no emplea, pues el problema de salinidad lo termina pasando a los terrenos colindantes, siendo afectados. En la agricultura actualmente se busca sembrar cultivos que se adapten a la realidad de la zona, en este caso tolerantes a la sal y así poder realizar un manejo adecuado del suelo.*

*Por otro lado, la salinidad también puede ser consecuencia de que Quilca colinda con el mar, ocurriéndose así filtraciones de agua salina a sus acuíferos y por capilaridad las sales ascienden a sus terrenos generando costras lo cual es un problema a la agricultura.*

### 5.5.6 Recomendaciones y sugerencias

A continuación, se alcanza las recomendaciones y sugerencias:



PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Pasivos Ambientales - Majes I**

- Se incluirá el capítulo de Pasivos Ambientales dentro del EIA-d, ya que dentro del área de influencia del proyecto se ha identificado varios de ellos (deslizamientos, derrumbes, sedimentos, lodos, pérdida de terreno) como consecuencia del proyecto Majes I, para poder monitorear las actividades de del Proyecto Majes II sobre la realidad actual.

**Infraestructura**

Se ha visto relevante considerar lo siguiente:

▪ **Lodos**

Durante la etapa de operación y mantenimiento, es importante contar con un Sistema de limpieza de las obras (bocatoma, canales de conducción, canales de distribución, reservorio, etc.) con el fin de evitar afectar a las poblaciones aledañas con el agua residual o los lodos removidos.

▪ **Sedimentos**

Definir si el proyecto plantea construir obras aguas debajo de la bocatoma (obras de encauzamiento, disipadores de energía, otros) que eviten o disminuyan el arrastre de sedimentos que se suelen acumular en la bocatoma cuando éstas son cerradas para desviar el caudal de diseño a las Pampas, y que finalmente terminan afectando al poblado de San Juan de Sigwas, Santa Isabel de Sigwas y Quilca.

Considerar infraestructura para sedimentos en la parte baja de Quilca ya que por la ubicación de este distrito en la parte baja de la cuenca se ha visto que Majes II también afectará.

Evaluar los niveles de sedimentos presentes sobre el cauce del río Sigwas ya que uno de los problemas que más aquejan los pobladores son los altos niveles de sedimentos que arrastra el río Sigwas durante época de avenida, los cuáles incrementan con la presencia de las obras hidráulicas (según experiencia de la 1<sup>ra</sup> etapa del proyecto Majes – Sigwas). En Quilca se ha observado que la turbulencia en las aguas que causa los sedimentos provoca la muerte de los camarones.

▪ **Relaciones Comunitarias**

Se recomienda que el dueño del proyecto, realice talleres con las poblaciones identificadas como área de influencia del proyecto, para que pueda informar sobre los alcances y avances del proyecto de Majes II.

▪ **Hidrología**

Es necesario realizar un estudio hidrológico que incluya el análisis de máximas avenidas para los ríos Lihualla y Lluta (ríos que cuando se juntan forman el Sigwas). Esto con la finalidad de completar el capítulo hidrológico del Estudio de Impacto Ambiental, en





**PROYECTO MAJES-SIGUAS ETAPA II**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - 05. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

adelante EIA, y analizar cuáles serían las afectaciones sobre las obras hidráulicas del proyecto y las obras hidráulicas de los pueblos ubicados aguas abajo del proyecto (San Juan de Siguas, Santa Isabel de Siguas y Quilca).

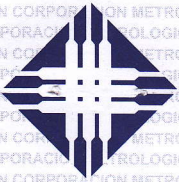
### 5.5.7 Preguntas a ser contestadas en la Audiencia Pública

Adjuntamos un listado de preguntas que deben ser contestadas en la audiencia pública.

- ¿Qué va a pasar con las personas que tienen terreno dentro del área del proyecto? Ejemplo: Pampas Bayas, ¿Dónde van a ser evacuados?
- Los lotes ofertados, ¿de cuántas hectáreas van a ser y a quién va a ser vendidos éstos?
- ¿Cuánto Personal van a necesitar para manos de obra?, ¿de dónde provendrán?, ¿cuánto pagarán?, ¿será mano de obra calificada o no calificada?
- Las obras de derivación del proyecto, ¿van a disminuir la oferta de agua actual que tiene Santa Rita de Siguas?
- ¿Qué acciones van a tomar para impedir que ocurran los mismos problemas de la Fase I?, es decir, derrumbes, deslizamientos, pérdida de terrenos agrícolas, etc.
- ¿Van a entregar terrenos en la Pampa de Siguas para los damnificados por el Proyecto Majes?
- ¿Se construirán drenes para la limpieza de los canales y obras de arte y dónde van a evacuar estos drenes?
- En Quilca tienen la preocupación que si el uso de los fertilizantes durante el riego de las Pampas de Siguas afectará la calidad de sus aguas.
- Los terrenos a irrigar se van a encontrar a una distancia mínima de 3 km de la ladera que da a la quebrada del río Siguas, ¿así ese va a evitar los derrumbes?







# CORPORACION METROLOGICA ORION S.R.L.

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

N° CT-0641-12

**SOLICITANTE** : HUMING INGENIEROS S.A.C.  
**DIRECCION** : Jr. Pedro Paulet Nro. 149 Urb. La Pascana - Comas  
**FECHA DE CALIBRACION** : 22 de Octubre del 2012  
**INSTRUMENTO** : SONOMETRO DE INDICACION DIGITAL  
**FABRICANTE** : AEMC INSTRUMENTS  
**MODELO** : CA832  
**SERIE** : 1050FCCY

### CONDICIONES DE CALIBRACION

Temperatura Ambiental : 21.0 °C  
Humedad Relativa : 70.0 %

### METODO DE CALIBRACION

El instrumento de la referencia ha sido calibrado en contrastación con un Calibrador Oscilador QUEST TECHNOLOGY, calibrado con trazabilidad a patrones NIST.

### ESTANDARES UTILIZADOS

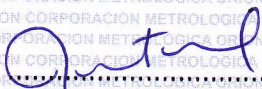
- Calibrador Oscilador controlado QUEST TECHNOLOGIES Modelo QC-10 con Certificado de Calibración N° 357692.
- Termohigrometro FLUKE Modelo 971 con Certificado de Calibración INNOCAL N° TH37926931.

### RESULTADOS

- Los resultados de la calibración se muestran en la página 02 del presente documento.
- Para la estimación de la incertidumbre se ha utilizado un factor de cobertura  $K = 2$  con un nivel de confianza de 95%.

### OBSERVACIONES

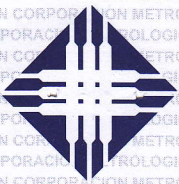
Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

Realizado por :   
JORGE L. TIRADO ROCA



CORPORACION METROLOGICA ORION S.R.L.  
Departamento de Metrología





# CORPORACION METROLOGICA ORION S.R.L.

CERTIFICADO N° CT-0641-12

## RESULTADOS DE LA CALIBRACION

PUNTOS DE CALIBRACION (dB)	LECTURA CORREGIDA DE INTENSIDAD DE SONOMETRO (dB)	DESVIACION (dB)	INCERTIDUMBRE ±(dB)
40	40.1	0.1	0.1
60	60.4	0.4	0.1
100	100.6	0.6	0.2
130	131.0	1.0	0.3

### INDICACIONES

Los resultados de la calibración son válidos solo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

CORPORACION METROLOGICA ORION S.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de Calibración es trazable a patrones nacionales e internacionales los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducida total o parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de CORPORACION METROLOGICA ORION S.R.L.

FE. Abr. 12/11  
FR.

FQ-CAL-01  
Página 2 de 2





OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DRE-06

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm )

LAT. : 16° 24' "S DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 71° 31' "W PROV. : AREQUIPA  
 ALT. : 2400 msnm DIST. : AREQUIPA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2000	84.7	19.6	48.9	0.3	0.9	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
2001	12.4	95.5	71.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0
2002	8.8	49.5	29.7	0.8	0.0	0.6	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
2003	10.8	1.8	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2004	23.5	22.2	0.4	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
2005	6.6	9.2	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	9.6
2006	17.0	34.6	33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
2007	10.7	27.9	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
2008	106.4	23.7	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.3
2009	4.9	35.6	13.4	1.4	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2010	1.9	12.1	1.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
2011	39.7	74.4	1.0	5.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1
2012	98.2	153.8	31.3	19.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	2.1

Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

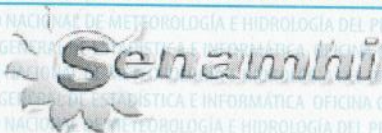
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 6 DE MAYO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LA PAMPILLA / 000839 / DRE-06

LAT. : 16° 24' "S" DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 71° 31' "W" PROV. : AREQUIPA  
 ALT. : 2400 msnm DIST. : AREQUIPA

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm )

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1985	3.6	33.1	10.3	4.1	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8
1986	18.3	67.2	5.7	0.0	1.5	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.8	16.6
1987	34.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
1988	17.8	0.0	15.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
1989	2.4	110.5	27.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1990	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	7.2
1991	7.5	0.2	13.2	0.0	0.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1992	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
1993	44.3	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	1.8	0.0	0.0
1994	39.3	33.7	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1995	33.4	0.0	62.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
1996	23.1	20.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1997	31.9	57.5	46.3	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	4.5	0.0	0.0	6.6
1998	35.4	1.9	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	3.4
1999	4.5	68.1	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	3.1

*In* Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.  
 LIMA , 6 DE MAYO DEL 2013

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL





**OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

ESTACION : SANTA RITA / 000829 / DRE-06

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm )

LAT. : 16° 28' "S" DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 72° 7' "W" PROV. : AREQUIPA  
 ALT. : 1297 msnm DIST. : SANTA RITA DE SIGUAS

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1983	0.0	S/D	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1984	0.9	S/D	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1986	0.5	16.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D
1988	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1989	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1990	0.2	0.0	1.7	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
1991	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	0.9	0.0
1992	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	S/D	S/D

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL**

Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
**SENAMHI**

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 20 DE MARZO DEL 2013





### OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : PAMPA DE MAJES / 000805 / DRE-06

LAT. 16° 19' "S" DPTO. AREQUIPA  
 LONG. 72° 12' "W" PROV. CAYLLOMA  
 ALT. 1434 msnm DIST. MAJES

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm )

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1985	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	S/D	S/D	0.8
1986	0.9	23.0	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.5	3.5
1987	0.6	S/D	0.2	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	0.1	0.0	0.0
1988	1.0	0.0	0.0	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0
1989	0.0	3.1	0.0	S/D	0.0	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	S/D
1990	0.0	S/D	0.8	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	6.1	1.0
1991	0.0	0.0	11.6	S/D	0.0	0.0	S/D	0.0	S/D	0.0	1.5	0.0
1992	0.0	0.0	S/D	0.0	11.1	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	S/D
1993	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1994	0.0	2.2	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1995	0.5	0.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1997	0.7	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.6
1998	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
1999	0.0	3.3	2.7	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
2000	7.4	0.3	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

Ing. Oswaldo Rique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.  
 LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL





**OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA**

ESTACION : PAMPA DE MAJES / 000805 / DRE-06

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm )

LAT. : 16° 19' "S" DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 72° 12' "W" PROV. : CAYLLOMA  
 ALT. : 1434 msnm DIST. : MAJES

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2011	0.6	4.2	0.1	5.0	S/D	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.1
2012	0.9	8.2	0.0	7.2	0.0	0.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D

*(Signature)*  
**Ing. Oswaldo Nique Asmat**  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
**SENAMHI**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL**

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : LA JOYA / 000804 / DRE-06

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm)

LAT. 16° 35' "S" DPTO. AREQUIPA  
 LONG. 71° 55' "W" PROV. AREQUIPA  
 ALT. 1292 msnm DIST. VITOR

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
1986	0.8	21.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3
1987	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1988	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0
1989	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1990	0.5	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1991	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1992	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1993	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1994	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1997	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0
1998	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : LA JOYA / 000804 / DRE-06

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm )

LAT. 16° 35' "S" DPTO. AREQUIPA  
 LONG. 71° 55' "W" PROV. AREQUIPA  
 ALT. 1292 msnm DIST. VITOR

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2000	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2001	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2002	0.0	2.5	0.9	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2003	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2004	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2005	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2007	6.7	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2008	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2009	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2010	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2011	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012	0.0	1.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	S/D

Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente

SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato  
 T = Traza





**OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA**

ESTACION : LLUCLLA / 152169 / DRE-06

LAT. : 16° 11' "S" DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 72° 2' "W" PROV. : AREQUIPA  
 ALT. : 1868 msnm DIST. : SANTA ISABEL DE SIGUAS

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1983	0.0	9.1	1.5	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984	6.8	12.5	51.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.3	0.0
1985	S/D	2.1	6.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	9.0
1986	4.7	56.7	0.3	0.0	0.5	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	1.6	5.9
1987	S/D	1.8	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	S/D	0.0
1988	3.2	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL**

Ing. Oswaldo Ñique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente

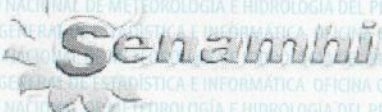
SENAMHI

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION CAMANA / 000832 / DRE-06

LAT. 16° 36' "S" DPTO. AREQUIPA  
 LONG. 72° 41' "W" PROV. CAMANA  
 ALT. 15 msnm DIST. SAMUEL PASTOR

PARAMETRO PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1997	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	2.4	14.3	0.0	0.7	2.6
1998	5.3	2.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.1	2.7	0.0	0.0	0.0	3.6
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	2.3
2000	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0
2002	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.4
2003	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2004	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
2005	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.4	0.0	5.9	0.0
2008	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2009	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	3.6	0.0	9.6	1.2

*[Signature]*  
 Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Datos  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA PACIFIC PIR S.A.C.  
 LIMA, 6 DE MAYO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : CAMANA / 000832 / DRE-06 LAT: 16° 36' "S" DPTO: AREQUIPA  
 PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm) LONG: 72° 41' "W" PROV: CAMANA  
 ALT: 15 msnm DIST: SAMUEL PASTOR

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2010	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	4.7	2.4	0.4	0.0	1.2

*(Handwritten signature)*  
 Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

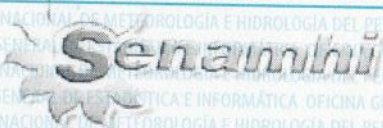
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 6 DE MAYO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : HUANCA / 008203 / DRE-06

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm)

LAT. 16° 1' "S" DPTO. AREQUIPA  
 LONG. 71° 52' "W" PROV. CAYLLOMA  
 ALT. 3075 msnm DIST. HUANCA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2011	28.4	92.6	1.2	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8
2012	18.4	166.7	69.2	33.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	9.1

  
 Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 6 DE MAYO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : HUANCA / 008203 / DRE-06

LAT. : 16° 11' "S" DPTO. : AREQUIPA

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm )

LONG. : 71° 52' "W" PROV. : CAYLLOMA

ALT. : 3075 msnm DIST. : HUANCA

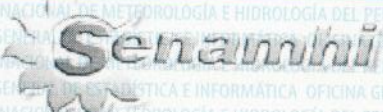
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1997	S/D	88.5	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8	28.5	0.0	0.0	16.3
1998	63.9	38.7	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
1999	17.9	135.4	60.3	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	7.6
2000	145.9	68.0	65.5	4.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	3.0

*(Handwritten signature)*  
 Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato  
 T = Traza





OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : HUANCA / 008203 / DRE-06 LAT: 16° 11' "S" DPTO: AREQUIPA  
 PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL ( mm ) LONG: 71° 52' "W" PROV: CAYLLOMA  
 ALT: 3075 msnm DIST: HUANCA

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1986	63.0	128.5	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0	3.0	83.5



*Ing. Oswaldo Nique Asmat*  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 6 DE MAYO DEL 2013





**OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

ESTACION : PAMPA DE MAJES / 000805 / DRE-06

PARAMETRO : DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO  
REGISTRADA EN EL MES ( M/S)

LAT. : 16 ° 19' "S" DPTO. : AREQUIPA  
LONG. : 72 ° 12' "W" PROV. : CAYLLOMA  
ALT. : 1434 msnm DIST. : MAJES

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2011	SW-2.2	SW-2.2	SW-2.0	SW-2.0	NE-2.3	NE-2.4	NE-2.3	NE-2.1	SW-2.2	SW-2.3	SW-2.5	SW-2.3
2012	SW-2.5	SW-2.6	SW-2.5	SW-2.3	N-2.8	N-2.8	N-2.6	NE-2.5	SW-2.6	SW-2.4	S/D	S/D



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
TOTAL O PARCIAL

Ing. Oswaldo Nique Asmat  
Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
SENAMHI

S/D= Sin Dato  
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : PAMPA DE MAJES / 000805 / DRE-06

PARAMETRO : TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL ( °C)

LAT. : 16° 19' "S" DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 72° 12' "W" PROV. : CAYLLOMA  
 ALT. : 1434 msnm DIST. : MAJES

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2011	13.4	14.6	12.9	12.7	11.1	10.2	9.9	9.6	9.9	9.5	10.9	12.8
2012	13.0	14.6	14.4	13.1	10.1	9.6	8.8	8.9	10.7	11.2	S/D	S/D



*[Signature]*  
 Ing. Oswaldo Ñique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





**OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA**

ESTACION : LA JOYA / 000804 / DRE-06

PARAMETRO : DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO  
 REGISTRADA EN EL MES ( M/S)

LAT. : 16 ° 35 ' "S" DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 71 ° 55 ' "W" PROV. : AREQUIPA  
 ALT. : 1292 msnm DIST. : VITOR

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2002	S-2.8	S-2.7	S-2.3	S-2.1	S-2.0	S-2.2	S-2.2	S-2.4	S-2.5	S-2.5	S-2.4	S-2.4
2003	S-2.6	S-2.5	S/D	S-2.2	S-2.2	S-2.2	S-2.5	S-2.5	S-2.5	S-2.4	S-2.4	S-2.4
2004	S-2.6	S-2.6	S-2.3	S-2.1	S-2.1	S-2.3	S-2.1	S-2.1	S-2.4	S-2.5	S-2.6	S-2.5
2005	S-2.7	S-2.4	S-2.4	S-2.1	S-2.2	S-2.4	S-2.2	S-2.5	S-2.4	S-2.4	S-2.4	S-2.6
2006	S-2.9	S-2.8	S-2.4	S-2.0	S-2.2	S-2.4	S-2.5	S-2.5	S-2.3	S-2.5	S-2.4	S-2.6
2007	S-2.6	S-2.7	S-2.4	S-2.2	S-2.2	S-2.6	S-2.7	S-2.3	S-2.6	S-2.6	S-2.3	S-2.6
2008	S-2.3	S-2.3	S-2.0	S-1.7	S-1.7	S-2.0	S-1.9	S-2.1	S-2.2	S-2.0	S-2.6	S-3.1
2009	S-3.1	S-3.0	S-2.7	S-2.4	S-2.2	S-2.5	S-2.4	S-2.4	S-2.4	S-2.7	S-2.8	S-3.1
2010	S-3.2	S-3.1	S-2.6	S-2.5	S-2.2	S-2.4	S-2.1	S-2.5	S-2.5	S-2.6	S-2.7	S-2.8
2011	S-2.9	S-2.9	S-2.7	S-2.4	S-2.4	S-2.3	S-2.4	S-2.5	S-2.3	S-2.6	S-2.8	S-2.9
2012	S-3.1	S-2.9	S-2.6	S-2.6	S-2.3	S-2.7	S-2.5	S-2.6	S-2.5	S-2.5	S/D	S/D

*[Signature]*  
 Ing. Oswaldo Ñique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL**

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





**OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

ESTACION : PAMPA DE MAJES / 000805 / DRE-06

PARAMETRO : HUMEDAD RELATIVA MAXIMA MEDIA MENSUAL ( %)

LAT. 16 ° 19 "S DPTO. AREQUIPA  
 LONG. 72 ° 12 "W PROV. CAYLLOMA  
 ALT. 1434 msnm DIST. MAJES

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2011	74.9	75.1	72.4	81.3	65.3	61.3	53.1	50.0	52.8	51.9	49.1	66.0
2012	77.0	82.6	76.6	84.2	62.0	54.8	60.0	58.3	58.5	52.4	S/D	S/D



**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Ing. Oswaldo Ñique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





### OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : LA JOYA / 000804 / DRE-06

LAT. : 16° 35' "S" DPTO. : AREQUIPA

PARAMETRO : HUMEDAD RELATIVA MAXIMA MEDIA MENSUAL ( % )

LONG. : 71° 55' "W" PROV. : AREQUIPA

ALT. : 1292 msnm DIST. : VITOR

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2002	73.4	89.7	87.5	88.8	73.4	67.0	64.4	63.8	57.0	57.5	61.4	72.1
2003	84.4	92.0	S/D	74.4	64.7	59.1	66.2	66.4	61.5	57.5	61.2	75.3
2004	86.1	85.8	87.4	84.0	67.6	57.2	62.4	61.0	61.0	60.2	62.9	70.6
2005	85.6	85.2	82.1	83.1	62.9	59.1	64.4	50.2	66.0	58.2	50.6	65.7
2006	82.3	86.4	90.6	82.7	63.3	61.5	55.7	55.7	59.8	61.6	64.6	68.9
2007	87.4	87.7	88.7	83.6	69.8	66.7	58.0	67.5	70.3	62.8	60.1	67.0
2008	88.2	83.1	82.1	74.9	52.9	61.0	64.3	56.8	56.4	54.7	60.5	64.6
2009	81.4	88.2	88.3	83.1	72.1	63.1	66.4	53.3	59.1	54.5	63.1	73.2
2010	81.7	86.6	83.6	83.8	69.0	57.9	58.8	52.1	64.5	58.8	53.2	69.0
2011	75.2	84.1	78.6	84.3	65.8	68.1	68.5	59.3	56.5	59.4	58.0	72.5
2012	79.7	83.8	84.0	86.3	62.4	63.1	61.7	62.5	60.4	55.4	S/D	S/D

Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL**

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





### OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : LA JOYA / 000804 / DRE-06

LAT. 16° 35' "S" DPTO. AREQUIPA

PARAMETRO : HUMEDAD RELATIVA MINIMA MEDIA MENSUAL ( %)

LONG. 71° 55' "W" PROV. AREQUIPA

ALT. 1292 msnm DIST. VITOR

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2002	48.2	60.2	57.7	54.9	49.1	42.2	43.2	40.8	34.7	39.4	43.4	46.5
2003	54.0	68.7	S/D	43.7	32.6	33.0	41.1	39.3	37.9	34.4	42.6	51.3
2004	50.7	56.5	51.4	49.1	37.7	31.5	34.2	33.3	33.3	35.5	39.5	47.5
2005	49.9	45.9	45.7	44.3	34.6	39.8	39.5	26.6	42.9	35.1	32.6	44.9
2006	47.5	52.8	55.3	47.4	34.3	32.9	29.3	29.7	35.1	34.9	41.7	42.2
2007	56.7	56.2	53.9	48.7	39.9	40.2	33.6	39.9	50.8	43.5	42.0	49.0
2008	63.1	52.6	46.6	45.2	29.5	33.0	40.0	28.5	29.6	38.9	36.3	41.1
2009	52.3	56.9	51.6	44.6	39.7	42.9	40.3	32.2	34.5	33.7	34.4	40.9
2010	40.5	47.3	41.0	46.4	41.4	30.4	28.5	23.9	33.9	34.0	35.7	46.2
2011	44.3	50.2	40.8	48.2	35.9	34.7	37.5	26.0	28.3	39.5	36.7	44.4
2012	43.7	46.8	45.1	47.3	31.3	32.0	29.9	34.2	32.3	33.5	S/D	S/D

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
TOTAL O PARCIAL**

Ing. Oswaldo Nique Asmat  
Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
SENAMHI

S/D= Sin Dato  
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





### OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : LA JOYA / 000804 / DRE-06

PARAMETRO : TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL ( °C)

LAT. : 16 ° 35 ' "S" DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 71 ° 55 ' "W" PROV. : AREQUIPA  
 ALTUR : 1292 msnm DIST. : VITOR

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2002	11.4	14.4	14.0	11.8	9.4	7.2	8.3	8.3	8.4	9.5	10.6	11.0
2003	12.5	14.1	S/D	10.3	9.2	7.0	7.3	7.0	8.3	8.4	8.8	11.2
2004	13.2	13.2	13.6	11.1	7.7	7.4	7.2	8.8	8.9	9.2	9.9	12.5
2005	13.4	13.6	12.2	11.4	7.8	7.8	7.1	7.4	8.2	8.2	9.2	11.2
2006	14.3	14.8	14.2	11.1	8.8	8.1	8.3	8.8	7.9	8.3	9.8	10.6
2007	13.3	13.4	13.1	11.3	8.3	7.8	7.0	6.1	7.7	7.8	8.8	10.1
2008	14.6	13.0	12.3	10.3	7.9	6.4	5.2	6.6	7.2	8.3	9.3	10.7
2009	12.5	14.1	13.0	11.0	8.9	6.3	6.8	5.9	7.6	8.2	10.1	11.0
2010	12.7	14.8	12.7	11.3	10.1	7.2	4.7	6.5	7.1	7.1	7.2	9.6
2011	11.7	14.1	10.9	11.0	8.2	7.0	6.3	8.5	11.3	6.9	8.9	11.8
2012	12.4	14.2	13.6	11.9	9.1	8.0	7.3	6.6	8.6	8.9	S/D	S/D

Ing. Oswaldo Ñique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL**

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LA JOYA / 000804 / DRE-06

PARAMETRO : TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL ( °C)

LAT. : 16° 35' "S" DPTO. : AREQUIPA

LONG. : 71° 55' "W" PROV. : AREQUIPA

ALT. : 1292 msnm DIST. : VITOR

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2002	27.4	26.5	27.5	25.2	26.7	25.4	26.2	26.7	27.8	27.7	27.7	27.4
2003	27.3	26.9	S/D	27.3	27.6	26.5	25.7	26.6	27.5	27.8	27.4	26.3
2004	26.6	27.5	27.7	26.6	27.1	27.2	25.8	27.1	27.8	27.8	27.7	27.3
2005	27.0	28.2	27.6	27.7	27.3	27.5	26.2	27.7	26.5	27.1	27.9	27.8
2006	28.0	27.6	27.3	27.1	27.2	26.3	27.6	27.6	27.6	27.4	26.9	27.6
2007	27.0	26.9	27.1	26.9	26.6	26.6	26.5	25.2	27.0	27.3	27.3	26.5
2008	25.9	26.6	26.9	26.5	26.7	25.5	26.3	26.9	27.9	27.7	27.9	27.4
2009	27.1	26.8	27.3	27.8	26.8	27.4	26.5	27.5	28.0	29.0	28.8	28.5
2010	28.8	29.1	29.0	27.3	26.6	26.1	25.2	28.0	26.5	27.0	26.6	26.3
2011	27.2	27.2	27.5	26.8	27.4	25.8	25.5	27.4	28.4	26.9	27.8	26.9
2012	28.0	27.8	28.9	27.0	27.5	27.2	26.5	26.2	27.9	28.0	S/D	S/D

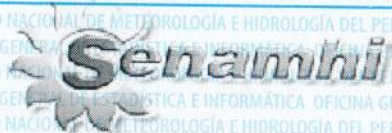
Ing. Oswaldo Ñique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato

T = Traza





**OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA**

ESTACION : PAMPA DE MAJES / 000805 / DRE-06

PARAMETRO : HUMEDAD RELATIVA MINIMA MEDIA MENSUAL ( % )

LAT. : 16 ° 19 " S DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 72 ° 12 " W PROV. : CAYLLOMA  
 ALT. : 1434 msnm DIST. : MAJES

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2011	55.7	49.1	48.4	55.2	43.0	44.9	40.7	35.4	30.8	36.4	41.3	53.1
2012	53.3	56.1	51.1	54.8	41.9	39.0	40.1	44.7	46.4	43.3	S/D	S/D



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

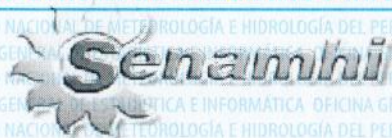
Ing. Oswaldo Nique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

S/D= Sin Dato  
 T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : PACIFIC PIR S.A.C.

LIMA , 19 DE MARZO DEL 2013





OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : PAMPA DE MAJES / 000805 / DRE-06

PARAMETRO : TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL ( °C)

LAT. : 16° 19' "S" DPTO. : AREQUIPA  
 LONG. : 72° 12' "W" PROV. : CAYLLOMA  
 ALT. : 1434 msnm DIST. : MAJES

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2011	24.4	24.3	24.4	24.0	25.3	23.8	23.4	24.9	25.9	24.5	25.1	24.2
2012	24.8	25.0	26.3	24.6	24.8	24.6	23.9	23.9	25.0	24.8	S/D	S/D

Ing. Oswaldo Ñique Asmat  
 Director de la Oficina de Servicio al Cliente  
 SENAMHI

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN  
 TOTAL O PARCIAL

S/D= Sin Dato  
 T = Traza



Organización o localidad	Autodema - El Alto	
Nombre del actor local	Arg. Rafael Zarate	
Cargo o rol		
Dirección:	Campamento El Alto	
Teléfonos	Teléfono: # 868893	Correo electrónico:
Principal problemática de su organización o localidad		


**Opinión de acerca de la construcción del Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2**

Las infiltraciones en la I Etapa de Majes Siguas empiezan el año 2010, siendo San Juan de Siguas los más damnificados por los derrumbes a causa de filtraciones.

Autodema crea un sorteo de damnificados y no pudo atender a todos, siendo 200 parcelas las que fueron donadas a estos.

Se ha estado tratando de cambiar el tipo de riego por inundación, aspersión y ahora goteo.

Principales preocupaciones por la construcción del Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2	
Principales expectativas por la construcción del Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2	Para la segunda Etapa de Majes Siguas, se espera NO cometer los errores de la primera etapa.

  
Lucero Párraga O.  
70652014

Organización o localidad	Municipalidad Distrital de Santa Isabel de Siguan
Nombre del actor local	Hermano Pacheco Mena
Cargo o rol	Alcalde
Dirección:	Plaza Principal 5/A - Sondor - Santa Isabel de S.
Teléfonos	Teléfono: Correo electrónico:
Principal problemática de su organización o localidad	

Opinión de acerca de la construcción del Proyecto Majes Siguan. Etapa II, Fase 2

El desarenador de la boca toma de Pitay colmata las pequeñas bocatomas que tiene el Municipio de Santa Isabel.

El desarenador se limpia sin avisar y dejan sin agua a los usuarios cada 26 3 días.

La bocaboma de Pitay se iba a encausar el río para que no afecte los terrenos que estan cerca.

Principales preocupaciones por la construcción del Proyecto Majes Siguan. Etapa II, Fase 2	Como se controlara los lodos & sedimentos que se puedan generar en las nuevas construcciones?
Principales expectativas por la construcción del Proyecto Majes Siguan. Etapa II, Fase 2	Que respeten los lugares tradicionales.

  
Lucero Parraga O.  
70 65 2014



Organización o localidad	Junta de Usuarios Santa Rita de Sigwas
Nombre del actor local	Jr. Gustavo Zavallos
Cargo o rol	Gerente
Dirección:	Augusto Gari 408 B - Santa Rita
Teléfonos	Teléfono: (54) 55 8004 Correo electrónico:
Principal problemática de su organización o localidad	

Opinión de acerca de la construcción del Proyecto Majes Sigwas. Etapa II, Fase 2

Se debería de hacer un control adecuado del uso de agua que ellos tendrán, como por ejemplo nosotros en un inicio regábamos por goteo, pasó el tiempo y fuimos más eficientes utilizando otro tipo de tecnologías de riego como el acolchonado.

En teoría tienen 1952 hectareas bajo riego, de las cuales el 60% es por goteo, de los cuales el 40% es para cultivo de exportación

Principales preocupaciones por la construcción del Proyecto Majes Sigwas. Etapa II, Fase 2	Cual sería el tratamiento a los sedos que va a traer el sistema de riego en Majes, en caso se traten donde serán desagüadas.
Principales expectativas por la construcción del Proyecto Majes Sigwas. Etapa II, Fase 2	El transverso del canal sea adecuado. Que se realicen más represas.

  
Lucero Parraga D.  
7065 2014



Organización o localidad	Municipalidad Distrital de Vitor
Nombre del actor local	Ing. Ernesto Caceres Bustamante
Cargo o rol	
Dirección:	
Teléfonos	Teléfono: Correo electrónico:
Principal problemática de su organización o localidad	Filtraciones de riego por inundaciones de la Joya No se realizan análisis de agua con las que riegan
Opinión de acerca de la construcción del Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2	
<p>! Majes no se puede realizar por ser un tema político</p> <p>! Si Angostura no se da, Majes Siguas II tampoco se dará y esto sería un retroceso para la ciudad, ya que el turismo no cubriría todo lo que se podría hacer con Majes.</p> <p>! Si los módulos son grandes como para productores grandes, entonces Majes no iría.</p> <p>! Se podría aplicar un sistema asociativo para vender y exportar y así ganar dinero.</p>	

Principales preocupaciones por la construcción del Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2	<p>En la parcela demostrativa de Majes, se destruyó cuando se obligó a tener medidor a los agricultores</p> <p>Majes era agro exportación que lo sea en este proyecto.</p>
Principales expectativas por la construcción del Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2	<p>Que se pueda exportar a diferentes partes del mundo.</p>

*Lucero*  
Lucero Parraga O.

Organización o localidad	Junta de Usuarios del Valle Vitor	
Nombre del actor local	Ing. Guillermo Angulo	
Cargo o rol	Representante	
Dirección:		
Teléfonos	Teléfono:	Correo electrónico:
Principal problemática de su organización o localidad		


**Opinión de acerca de la construcción del Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2**

No es cierto que los agricultores tendrán acceso a las hectáreas de siguas ya que el promedio de tierras es de 3 ó 4 hectáreas.

Trabajan con traficantes de tierras

En las módulos de 200 ha se debería de incluir las cédulas de cultivo.

Principales preocupaciones por la construcción del Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2	6000 has se hicieron mal uso del agua como consecuencias de los desmontes de cerros por el proyecto la Jorja, no debe de pasar lo mismo con majes.
Principales expectativas por la construcción del Proyecto Majes Siguas. Etapa II, Fase 2	Que se incluyan cédulas de cultivo.

  
Lucas Parraza J  
7065204



Organización o localidad	Junta de Usuarios Amparo Siguan (Quilca)	
Nombre del actor local	Sr. Elard Valencia Tapia	
Cargo o rol	Presidente	
Dirección:		
Teléfonos	Teléfono:	Correo electrónico:
Principal problemática de su organización o localidad		

Opinión de acerca de la construcción del Proyecto Majes Siguan. Etapa II, Fase 2

<p>El proyecto debe de ser desarrollado teniendo en cuenta los errores de la primera etapa.</p>		
---	--	--

Principales preocupaciones por la construcción del Proyecto Majes Siguan. Etapa II, Fase 2	Como será el sistema de limpieza de los canales de riego?	
Principales expectativas por la construcción del Proyecto Majes Siguan. Etapa II, Fase 2	Esta etapa se debería de desarrollar de manera adecuada.	

*[Handwritten signature]*

Lucero Paírraga Olivera  
70652014



**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Rio Sigwas/ Tramo Puente Tambillo - Santa Isabel de Sigwas

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

La carretera afirmada, mantiene las características de un tránsito vehicular poco fluido y pasa por una zona urbana, donde los pobladores han levantado sus viviendas rurales incluyendo terrenos para actividades agrícolas y ganaderas, que negocian con las poblaciones cercanas y con la fabricas vecinas, utilizando para el riego las aguas del rio Sigwas, a traves de canales de regadio.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

Hacia la margen izquierda del rio Sigwas se puede observar los rasgos de un antiguo deslizamiento, de gran dimensión, el cual conserva aun la zona de la "corona" y parcialmente el escarpe principal, parte del material desplazado ha llegado a su perfil de equilibrio estrechando en parte el cauce del rio Sigwas, sin mayor peligro actual y la terraza así formada, ha sido ocupada por los pobladores de Santa Isabel de Sigwas donde se realizan trabajos de regadío. Algunos tramos de carretera presentan inestabilidad y podrian causar accidentes por derrumbes.




**4. CAUSA/ORIGEN**

Posibles sismos de gran intensidad producidos en épocas que podrían ser de cientos o miles de años, no registrados, así como precipitaciones excepcionales que provocaron la percolación de las aguas hacia capas permeables desestabilizando los taludes de la margen derecha del río Sigwas en esta zona.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes	x	Erosión, sedimentación de cauce	x
Contaminación de aguas		Áreas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajísticos	

**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA	
Positivo		Fugaz		A corto plazo			 Bajo
		Temporal		A mediano plazo			
Negativo	x	Pertinaz	x	A largo plazo	x		
		Permanente		Irrecuperable			
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA			
Baja	x	Directo		Puntual			
Media		Indirecto		Local	x		
Alta			x	Regional			

**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x

## 8. CROQUIS DE SOLUCION

Antes



Despues



## 9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

En los tramos mas peligrosos realizar cortes de talud y efectuar trabajos de revegetacion para afirmar los taludes, reforzamiento de la proteccion para el canal de riego, para evitar las filtraciones.

**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Rio Sigwas/ Zona el Zarzal

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

La zona del Zarzal, ubicada en la margen derecha del rio Sigwas, aguas abajo del puente Tambillo, a la altura de la Planta de la Leche Gloria, en el Pedregal y donde pasa un tramo de la Carretera Panamericana Sur, por el borde de la Pampa de Majes, para luego bajar por la ladera hasta cruzar el Puente, mantiene poblaciones cercanas tanto en la Pampa como en el Valle del rio Sigwas donde se ubican zonas agricolas muy productivas.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

La zona del Zarzal, es afectada por deslizamientos activos a la fecha, provocando el desplazamiento de los taludes y su acumulacion hacia cotas inferiores, generando un estrechamiento importante del cauce y el peligro consecuente con las instalaciones y vias cercanas, como es el caso de La Planta de la Leche Gloria, la propia Carretera Panamericana y los terrenos de cultivo soterrados por el material desplazado, ademas del elevado costo de las perdidas materiales y el peligro para la vida de los pobladores de la zona.



**4. CAUSA/ORIGEN**

La irrigación por inundación, en el lado de la Pampa de Majes hacia la zona del Pedregal, ha evolucionado en la formación de un acuífero, el cual aunado a capas permeables lava terrenos salitrosos y causa la desestabilización de los taludes, y devienen en deslizamientos activos, cuya solución es compleja, por razones no solo técnicas sino sociales. Los sismos frecuentes en la región, agudizan la situación generada.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes	x	Erosión, sedimentación de cauce	x
Contaminación de aguas		Areas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajísticos	x

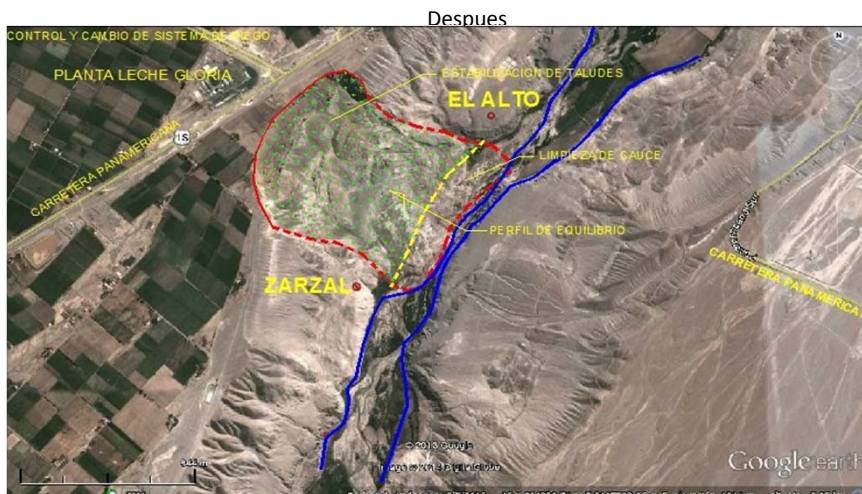
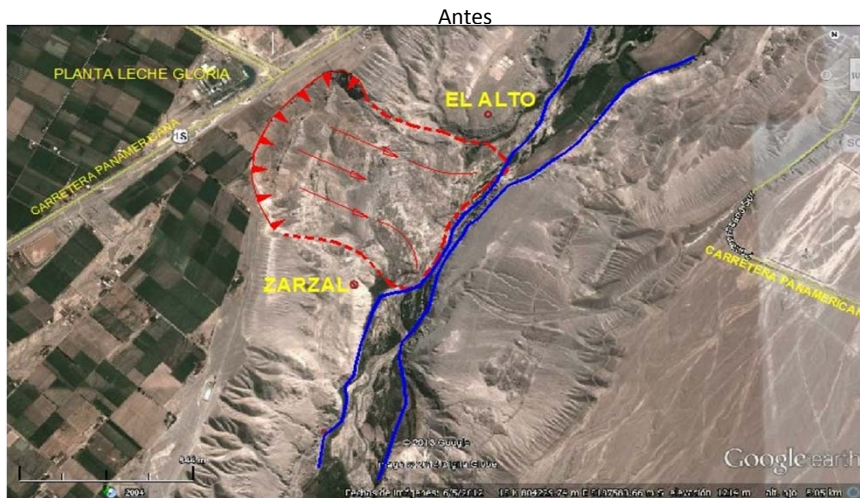
**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA    Alto
Positivo		Fugaz		A corto plazo		
		Temporal		A mediano plazo		
Negativo	x	Pertinaz	x	A largo plazo	x	
		Permanente		Irrecuperable		
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA		
Baja		Directo		Puntual		
Media		Indirecto	align="center">x	Local	x	
Alta	x			Regional		

**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x

## 8. CROQUIS DE SOLUCION



## 9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

Estudios recientes demandan un cambio en la técnica de riego por inundación a goteo, para controlar el nivel de percolación hacia estas capas permeables, conservando el nivel de humedad solo en superficie a una decena de centímetros. debiendo ser monitoreado para lograr su eficacia. Una vez controlado este aspecto, realizar un estudio concienzudo de la estabilidad de los taludes, realizando los cortes pertinentes, revisando la masa ya desplazada y en que medida ha alcanzado su perfil de equilibrio. Finalmente realizar la limpieza de los cauces a fin de evitar un embalse, ya sea por un sismo o deslizamientos recurrentes, además de controlar la erosión de riberas, dado que al estrecharse se produce un aumento en la velocidad de socavación vertical y lateral por la corriente.



**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Rio Sigwas/ Zona de Pachaqui

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

La zona de Pachaqui en el distrito de San Juan de Sigwas, ubicada en la margen derecha del Valle del rio Sigwas, aguas abajo del sector denominado el Zarzal, a unos 10 km de distancia del puente Tambillo, mantiene poblaciones cercanas tanto en la Pampa como en el Valle del rio Sigwas donde se ubican zonas agricolas muy productivas.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

Represamiento, que estrechó el cauce del rio Sigwas a causa de un deslizamiento ocurrido en junio del año 2003, hecho que implicó bajar el caudal que aporta el rio Sigwas, desde la Bocatoma de Pitay, a fin de no agravar la situacion que se torno muy peligrosa, al afectar con pequeñas inundaciones poblados aguas arriba del puente Tambillo y poniendo en peligro a poblaciones aguas abajo así como a la infraestructura misma del puente Tambillo.



**4. CAUSA/ORIGEN**

Deslizamientos a causa de la irrigación en el lado de la Pampa de Majes hacia la zona de Pachaqui, han devenido en el estrechamiento del cauce a lo largo de casi 1 km y que produjo un represamiento de las aguas del rio Sigwas en el año 2003.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes	x	Erosión, sedimentación de cauce	x
Contaminación de aguas		Areas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajisticos	x

**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

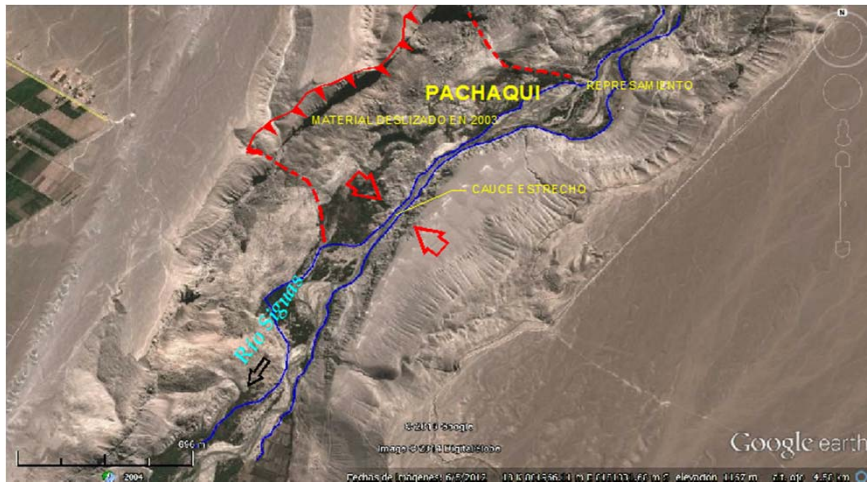
CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA
Positivo		Fugaz		A corto plazo		
		Temporal		A mediano plazo	x	
Negativo	x	Pertinaz	x	A largo plazo		
		Permanente		Irrecuperable		
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA		
Baja		Directo		Puntual		
Media	x	Indirecto	x	Local	x	
Alta				Regional		

**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

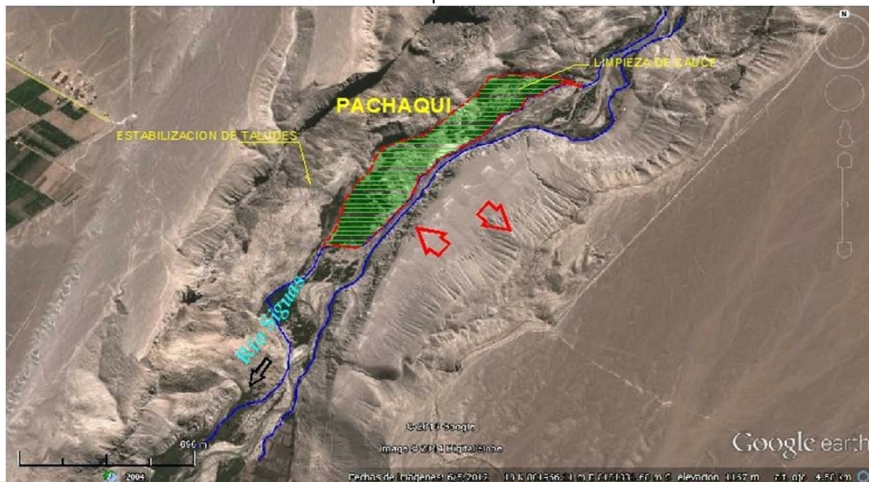
Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x

## 8. CROQUIS DE SOLUCION

Antes



Despues



## 9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

En su momento se tomaron las medidas del caso, bajando el caudal por cerca de 12 horas desde la Bocatoma de Pitay, evitando así la elevación del nivel del agua, mientras se procedía a la limpieza y apertura del cauce en el tramo de Pachaqui, evitando afectar a poblaciones enteras y sus cultivos que pudieran haber sido arrasadas; sin embargo el problema está latente por que las irrigaciones continúan y se puede reactivar el deslizamiento si no se prevén las medidas para que esto no ocurra.

**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Rio Vitor/ Tramo de carretera Vitor a la Joya, al lado derecho, altura del km 10, entre sector de Millo y Socabón.

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

A lo largo del tramo entre la carretera y la ladera derecha, se pueden observar perfiles transversales que muestran relieves contrastantes, llegando algunos a la verticalidad con niveles rocosos inclinados y de altura variada, en promedio (15 a 40 m), en un ambiente algo árido, con taludes sin vegetación, donde además la carretera efectúa una curva bastante cerrada, manteniendo puntos ciegos al paso de los vehículos.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

Riesgo de derrumbes a lo largo de todo el tramo de carretera, que se agudiza por la posición de los estratos que conforman el talud de la carretera, los cuales buzan (se inclinan) en dirección al paso de los vehículos, y que se encuentran bastante fracturados, formando bloques de grandes dimensiones, colgados, inestables, taludes cortados y que por la pendiente y la altura, provocan caída de material, bloqueando el tramo y con riesgo de provocar accidentes de consecuencias fatales. Otro factor a tener en cuenta es la alta sismicidad de la región.




**4. CAUSA/ORIGEN**

Intemperización y meteorización de las rocas dispuestas en taludes, con perfiles que presentan erosión diferencial, alto grado de fracturamiento siguiendo la dirección de las diaclasas que constituyen zonas de debilidad.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes	x	Erosión, sedimentación de cauce	
Contaminación de aguas		Áreas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajísticos	x

**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA    Moderado
Positivo		Fugaz		A corto plazo	x	
		Temporal		A mediano plazo		
Negativo	x	Pertinaz	x	A largo plazo		
		Permanente		Irrecuperable		
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA		
Baja		Directo		Puntual	x	
Media	x	Indirecto		Local		
Alta				Regional		

**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x

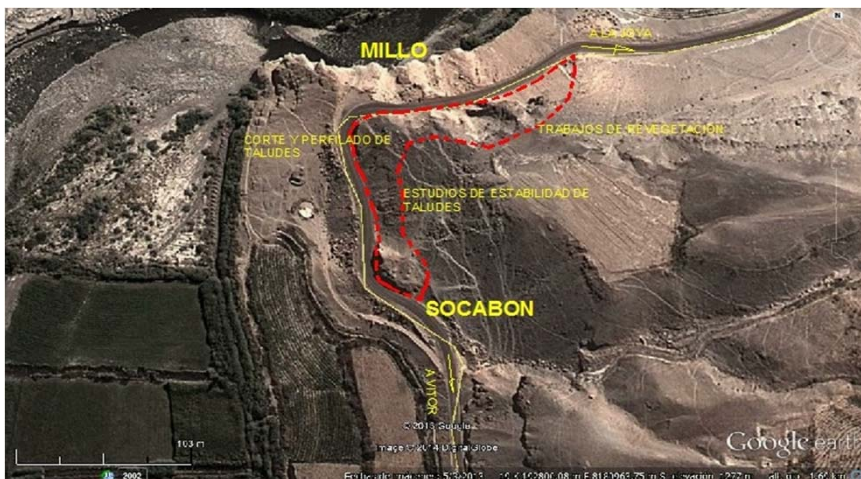


## 8. CROQUIS DE SOLUCION

Antes



Despues



## 9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

Se recomienda realizar un estudio de estabilidad de taludes a lo largo del tramo de la carretera, realizar los cortes y perfilados de talud necesarios tomando en cuenta el ángulo de reposo del material que conforma el talud y proceder a colocar vegetación de la zona a fin de controlar o mitigar la fuerte meteorización de las rocas, la que provoca su fracturamiento. Mayor señalización en la zona de la curva y señal de derrumbes posibles.



**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Rio Vitor/ Tramo de carretera Vitor a la Joya, al lado derecho, a 3,5 km, sector de San Luis - Tambo.

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

A lo largo del tramo entre la carretera y la ladera derecha, se pueden observar perfiles transversales que muestran relieves de fuerte pendiente, con estratos rocosos ubicados en cotas variadas, en un ambiente algo árido, con taludes sin vegetación, ubicando un sector de viviendas tanto al lado de la carretera como en el mismo talud.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

Riesgo de derrumbes a lo largo de todo el tramo de carretera, que se agudiza por la posición de los estratos que conforman el talud de la carretera, que se encuentran bastante fracturados, formando bloques de grandes dimensiones, colgados, inestables, taludes cortados, que por la pendiente y la altura, hay riesgo de caída de material, bloqueando el tramo y con riesgo de provocar accidentes de consecuencias fatales a los pobladores y sus viviendas. Otro factor a tener en cuenta es la alta sismicidad de la región.




**4. CAUSA/ORIGEN**

Intemperización y meteorización de las rocas dispuestas en taludes, con perfiles que presentan erosión diferencial, alto grado de fracturamiento siguiendo la dirección de las diaclasas que constituyen zonas de debilidad.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes	x	Erosión, sedimentación de cauce	
Contaminación de aguas		Áreas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajísticos	x

**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA    Moderado
Positivo		Fugaz		A corto plazo	x	
		Temporal		A mediano plazo		
Negativo	x	Pertinaz	x	A largo plazo		
		Permanente		Irrecuperable		
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA		
Baja		Directo		Puntual	x	
Media	x	Indirecto	align="center">x	Local		
Alta				Regional		

**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x

## 8. CROQUIS DE SOLUCION

Antes



Despues



## 9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

Se recomienda realizar un estudio de estabilidad de taludes a lo largo del tramo de la carretera donde se ubican las viviendas, realizar los cortes y perfilados de talud necesarios tomando en cuenta el ángulo de reposo del material que conforma el talud y proceder a colocar vegetación de la zona a fin de controlar o mitigar la fuerte meteorización de las rocas, la que provoca su fracturamiento. En caso extremo contemplar la posibilidad de reubicar las viviendas a zonas más seguras.

**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Rio Vitor, margen derecha/ Tramo de carretera Vitor a Boyadero, al lado derecho, a 16 km. aprox, sector de La Cosio

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

A lo largo del tramo entre la carretera y la ladera derecha, se pueden observar perfiles transversales que muestran relieves de fuerte pendiente, con estratos rocosos ubicados en cotas variadas, en un ambiente algo árido, con taludes sin vegetación, ubicando bloques caídos al pie de la vía.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

Riesgo de derrumbes a lo largo de todo el tramo de carretera, que se agudiza por la posición de los estratos que conforman el talud de la carretera, que se encuentran bastante fracturados, formando bloques de grandes dimensiones, colgados, inestables, taludes cortados, que por la pendiente y la altura, hay riesgo de caída de material, bloqueando el tramo y con riesgo de provocar accidentes de consecuencias fatales a los usuarios de la vía. Otro factor a tener en cuenta es la alta sismicidad de la región.



**4. CAUSA/ORIGEN**

Intemperización y meteorización de las rocas dispuestas en taludes, con perfiles que presentan erosión diferencial, alto grado de fracturamiento siguiendo la dirección de las diaclasas que constituyen zonas de debilidad.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes	x	Erosión, sedimentación de cauce	
Contaminación de aguas		Áreas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajísticos	x

**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA
Positivo		Fugaz		A corto plazo	x	
		Temporal		A mediano plazo		
Negativo	x	Pertinaz	x	A largo plazo		
		Permanente		Irrecuperable		
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA		
Baja		Directo		Puntual	x	
Media	x	Indirecto	x	Local		
Alta				Regional		

**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x



## 8. CROQUIS DE SOLUCION

Antes



Despues



## 9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

Se recomienda realizar un estudio de estabilidad de taludes a lo largo del tramo de la carretera, realizar los cortes y perfilados de talud necesarios tomando en cuenta el ángulo de reposo del material que conforma el talud y proceder a colocar vegetación de la zona a fin de controlar o mitigar la fuerte meteorización de las rocas, la que provoca su fracturamiento.



**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Rio Vitor, margen izquierda/ Zona La Cano- Punillo

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

La zona de La Cano- Punillo, ubicada en la margen izquierda del rio Vitor, aguas abajo del puente Vitor, por donde pasa un tramo de la Carretera Panamericana Sur, mantiene poblaciones cercanas tanto en la Pampa de Vitor como en el Valle del rio Vitor, donde se ubican zonas agricolas muy productivas.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

La zona del talud en el valle a la altura de La Cano- Punillo, es afectada por deslizamientos activos a la fecha, provocando el desplazamiento de los taludes y su acumulacion hacia cotas inferiores, generando un estrechamiento importante del cauce, formacion de chorreras y lagunillas por infiltración y el peligro consecuente con las instalaciones y vias cercanas, los terrenos de cultivo soterrados por el material desplazado, ademas del elevado costo de las perdidas materiales y el peligro para la vida de los pobladores de la zona.




**4. CAUSA/ORIGEN**

La irrigación por inundacion, en el lado de la Pampa de Vitor, hacia la zona de La Cano- Punillo, ha evolucionado en la formación de un acuífero, el cual aunado a capas permeables lava terrenos salitrosos y causa la desestabilizacion de los taludes, y devienen en deslizamientos activos, cuya solucion es compleja, por razones no solo técnicas sino sociales. Los sismos frecuentes en la región, agudizan la situación generada.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes	x	Erosión, sedimentación de cauce	x
Contaminación de aguas		Areas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajisticos	x

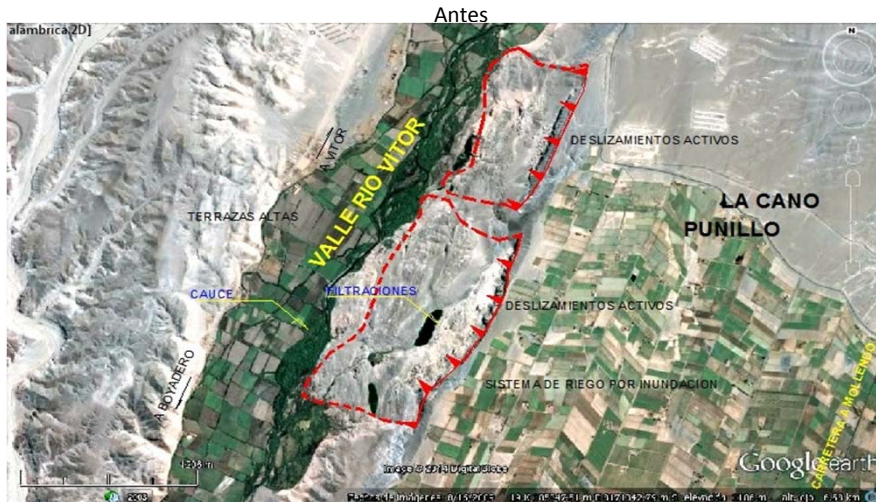
**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA    Alto
Positivo		Fugaz		A corto plazo		
		Temporal		A mediano plazo		
Negativo	x	Pertinaz	x	A largo plazo	x	
		Permanente		Irrecuperable		
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA		
Baja		Directo		Puntual		
Media		Indirecto	align="center">x	Local	x	
Alta	x			Regional		

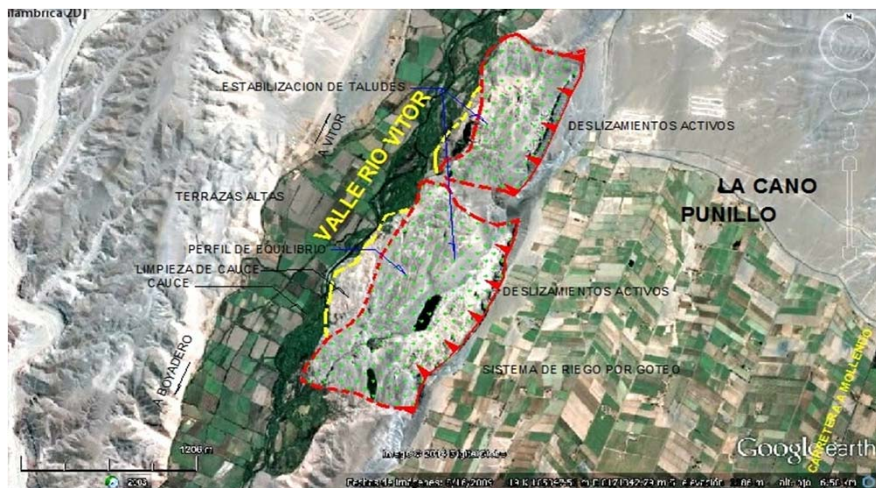
**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x

## 8. CROQUIS DE SOLUCION



Despues



## 9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

Estudios recientes demandan un cambio en la técnica de riego por inundación a goteo, para controlar el nivel de percolación hacia estas capas permeables, conservando el nivel de humedad solo en superficie a una decena de centímetros. debiendo ser monitoreado para lograr su eficacia. Una vez controlado este aspecto, realizar un estudio concienzudo de la estabilidad de los taludes, realizando los cortes pertinentes, revisando la masa ya desplazada y en que medida ha alcanzado su perfil de equilibrio. Finalmente realizar la limpieza de los cauces a fin de evitar un embalse, ya sea por un sismo o deslizamientos recurrentes, además de controlar la erosión de riberas, dado que al estrecharse se produce un aumento en la velocidad de socavación vertical y lateral por la corriente.

**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Valle del río Vítor, margen derecha/ Torrentera junto al Tunel de Vítor

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

Torrentera de característica temporal y cauce seco, proveniente de la quebrada Jatuncucho, en dirección NE SW, de muy baja pendiente y de cauce amplio aproximadamente unos 200 m, que es cruzada por un tramo de la Carretera Panamericana Sur, antes de entrar al túnel que va hacia Vítor, mantiene poblaciones cercanas tanto en la Pampa de Vítor como en el Valle del río Vítor, donde se ubican zonas agrícolas muy productivas.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

La torrentera del túnel de Vítor, tuvo un episodio activo durante febrero del 2012, a raíz de precipitaciones excepcionales que se produjeron en la región Arequipa, durante varias semanas, produciéndose un huayco que destruyó el tramo de la carretera Panamericana y dejó sin comunicación vial al Sur de nuestro país por varias horas, afortunadamente sin pérdidas humanas, pero sí materiales, el flujo de lodo y piedras incluso afectó las comunicaciones de internet, al romper un cable de conexión que se encontraba soterrado en este sector.




**4. CAUSA/ORIGEN**

Lluvia excepcionales que alimentan el flujo de barro, que se escurre por un canal natural y que se inicia al saturar el suelo con la lluvia y que tiene contenido de material detrítico, suelto el que es mezclado con este flujo de lodo, produciendo su desplazamiento a lo largo del cauce, ejerciendo un poder de erosión lateral y vertical muy fuerte, pero temporal, que al acabar el periodo de lluvias también cesa.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes		Erosión, sedimentación de cauce	x
Contaminación de aguas		Áreas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajísticos	x

**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

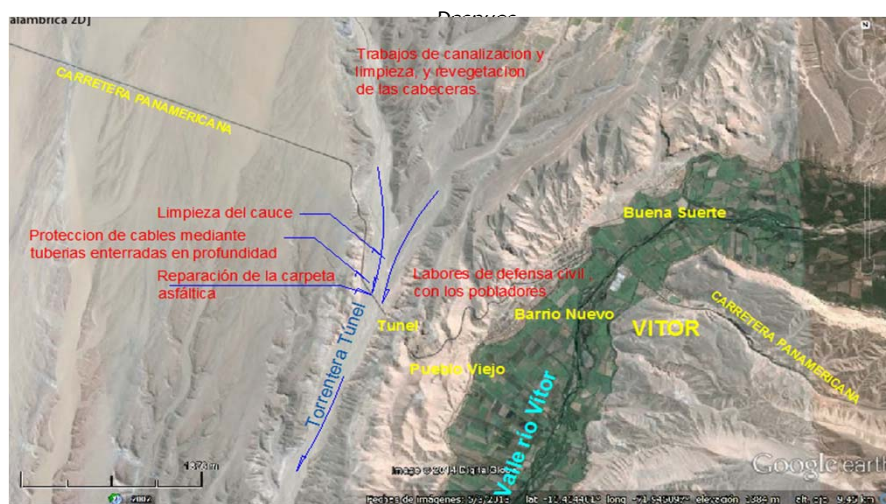
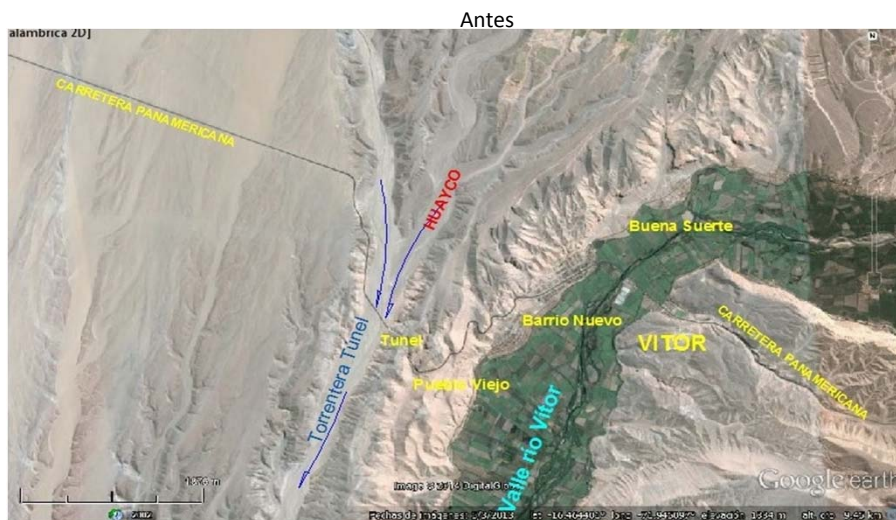
CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA    Moderado
Positivo		Fugaz		A corto plazo	x	
		Temporal		A mediano plazo		
Negativo	x	Pertinaz	x	A largo plazo		
		Permanente		Irrecuperable		
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA		
Baja		Directo		Puntual		
Media	x	Indirecto	x	Local	x	
Alta				Regional		

**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x



## 8. CROQUIS DE SOLUCION



## 9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

Los Huaycos son fenómenos comunes en nuestro país, pero las autoridades competentes no efectúan las medidas de corrección, sino cuando ha ocurrido el hecho, que por ser temporal no significa que no ocurrirá, ante esta problemática se recomienda efectuar un monitoreo continuo de las cabeceras de todas las torrenteras durante la previsible época de lluvias, las que han agudizado su presencia con el cambio climático, pero que actualmente con sistemas sofisticados son perfectamente previsibles, por lo que se debe diseñar un programa de limpieza, canalización y revegetación de los cauces más activos históricamente.



**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Valle del río Quilca, margen derecha/ Cauce

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

Terrazas bajas y cauce anastomosado que deja amplias zonas de bajo relieve y configuración en forma de meandros, donde los canales por donde discurre el agua estan compuestos de limos y arenas, mientras las terrazas son francoarenosas. Existe agricultura limitada debido a las características de salinización presentes en el contenido de las aguas.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

Inundacion debida a las avenidas ocurridas por un aumento del caudal que trae el rio Quilca, en funcion de las fuertes precipitaciones excepcionales que se producen, logrando inundar extensas areas dedicadas al cultivo (arroz, algodón, etc), dada su cota baja y su relieve sub horizontal, el cual permite a las aguas discurrir sin control alguno sobre las terrazas, modificando muchas veces la morfologia de la localidad.




**4. CAUSA/ORIGEN**

Lluvia excepcionales que producen la crecida del caudal en volúmenes que son capaces de superar el nivel de las terrazas bajas dentro de valle del río Quilca y que en su avance arrasan con cultivos y terrenos agrícolas. Las aguas del río Quilca han sido analizadas y arrojan una elevada salinización, por lo que contaminan fuertemente toda la localidad.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes		Erosión, sedimentación de cauce	x
Contaminación de aguas	x	Áreas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajísticos	x

**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA    Moderado
Positivo		Fugaz		A corto plazo		
		Temporal		A mediano plazo	x	
Negativo	x	Pertinaz	x	A largo plazo		
		Permanente		Irrecuperable		
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA		
Baja		Directo		Puntual		
Media	x	Indirecto	x	Local	x	
Alta				Regional		

**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x



**FICHA DE IDENTIFICACION DE PASIVOS AMBIENTALES  
PROYECTO MAJES SIGUAS II. FASE 2**

**1. LOCALIZACION**

Valle Vitor/ Margen izquierda del rio Vitor, Zona La Peña

**2. BREVE DESCRIPCION AMBIENTAL**

Esta localidad esta aguas abajo del puente Vitor, constituye un desvio de la Carretera Panamericana Sur, es una zona rural con parcelas de terreno de regular dimension, mantiene poblaciones cercanas tanto en la Pampa Vitor, siendo la zona mencionada, paralela a La Cano. Llega hasta aqui un canal de regadío que recorre la Pampa Repartición.

**3. DESCRIPCION DEL PASIVO AMBIENTAL**

La zona de la Peña, es afectada por un deslizamiento muy reciente, provocando el desplazamiento de los taludes y su acumulacion hacia cotas inferiores, generando un riesgo inmediato a los pobladores que se ubican al pie del deslizamiento y vias cercanas, como es el caso de La familia Cáceres quienes han visto afectada directamente su propiedad, y algunos de los terrenos de cultivo soterrados por el material desplazado, causando un elevado costo por las perdidas materiales y el peligro para la vida de los mismos.




**4. CAUSA/ORIGEN**

La irrigación por inundacion, en el lado de la Pampa de Vitor, hacia la zona de La Cano- Punillo, ha evolucionado en la formación de un acuífero, el cual aunado a capas permeables lava terrenos salitrosos y causa la desestabilizacion de los taludes, y devienen en deslizamientos activos, cuya solucion es compleja, por razones no solo técnicas sino sociales. Los sismos frecuentes en la región, agudizan la situación generada.

**5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES**

Deslizamientos y derrumbes	x	Erosión, sedimentación de cauce	
Contaminación de aguas		Areas degradadas	
Accesos a poblados interrumpidos	x	Daños ecológicos y paisajísticos	x

**6. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

CARÁCTER		DURACION		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA    Alto
Positivo		Fugaz		A corto plazo		
		Temporal		A mediano plazo	x	
Negativo	align="center">x	Pertinaz	x	A largo plazo		
		Permanente		Irrecuperable		
MAGNITUD		TIPO		EXTENSION GEOGRAFICA		
Baja		Directo		Puntual		
Media		Indirecto	align="center">x	Local	x	
Alta	x			Regional		

**7. CATEGORIA AMBIENTAL**

Ecología		Aspectos estéticos	x
Contaminación Ambiental		Aspectos de Interés Humano	x

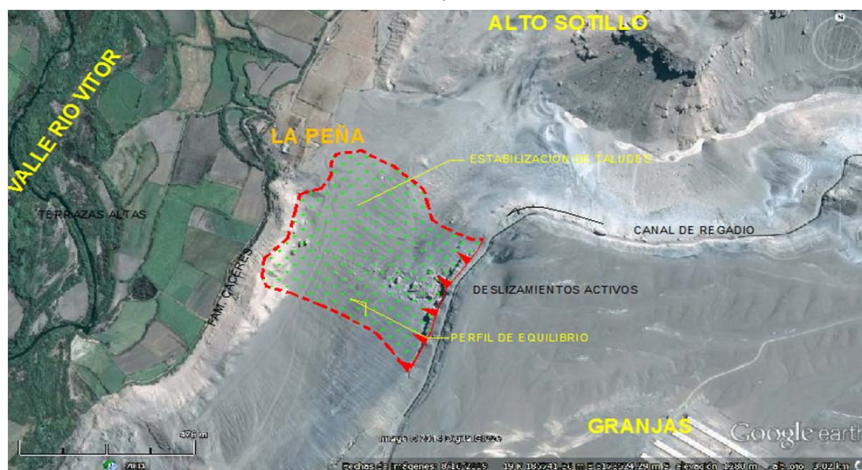


## 8. CROQUIS DE SOLUCION

Antes



Despues



## 9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

Estudios recientes demandan un cambio en la técnica de riego por inundación a goteo, para controlar el nivel de percolación hacia estas capas permeables, conservando el nivel de humedad solo en superficie a una decena de centímetros. debiendo ser monitoreado para lograr su eficacia. Una vez controlado este aspecto, realizar un estudio concienzudo de la estabilidad de los taludes, realizando los cortes pertinentes, revisando la masa ya desplazada y en que medida ha alcanzado su perfil de equilibrio. Monitorear el canal que pasa por la parte de arriba de la Corona del deslizamiento, sin embargo el problema corresponde al mismo caso de La Cano y las filtraciones que se han excedido.





# **INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA**

**PACIFIC PIR**



**PREPARADO POR:**

**CORPORACION DE LABORATORIOS AMBIENTALES DEL  
PERU S.A.C.**

**MARZO  
2013**

## I. INDICE

Página

<b>I. INDICE</b> .....	2
<b>II. INTRODUCCION</b> .....	3
<b>2.1 Antecedentes</b> .....	3
<b>2.2 Objetivos</b> .....	3
<b>2.3 Marco Legal</b> .....	3
<b>III. METODOLOGIA UTILIZADA</b> .....	4
<b>3.1 Métodos Utilizados</b> .....	4
<b>3.2 Parámetros evaluados</b> .....	4
<b>3.3 Equipos de Monitoreo</b> .....	7
<b>3.4 Criterios para aseguramiento de la calidad</b> .....	7
<b>IV. NORMATIVA AMBIENTAL</b> .....	8
<b>4.1 Calidad de Agua Superficial</b> .....	8
<b>V. ESTACIONES DE MONITOREO</b> .....	11
<b>5.1 Estaciones de Monitoreo para Calidad de Agua</b> .....	11
<b>VI. RESULTADOS DE MONITOREO</b> .....	12
<b>6.1 Calidad de Agua Superficial</b> .....	12
<b>VII. COMENTARIOS</b> .....	19
<b>ANEXOS</b> .....	22
<b>ANEXO 1:</b> Registro Fotográfico Estaciones de Monitoreo de Agua.....	23
<b>ANEXO 2:</b> Certificados de Calibración .....	26
<b>ANEXO 3:</b> Informes de Ensayo .....	28

## **II. INTRODUCCION**

### **2.1 ANTECEDENTES**

PACIFIC PIR, de acuerdo con los programas de prevención y control que mantiene, requiere la ejecución del monitoreo de calidad de agua superficial considerando los Estándares de calidad Ambiental para Agua establecidos en el D.S N°002-2008-MINAM.

Para ello PACIFIC PIR contrato para llevar a cabo los trabajos de monitoreo y la elaboración del informe respectivo a la empresa Corporación de Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C., laboratorio acreditado con la certificación ISO 17025 y que además está certificada mediante los estándares ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001 que garantizan la calidad de los resultados.

### **2.2 OBJETIVOS**

- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental, con la normativa nacional vigente y evaluar su situación actual.
- Brindar a PACIFIC PIR, resultados confiables, representativos y que reflejen las condiciones reales de las matrices monitoreadas.

### **2.3 MARCO LEGAL**

- Constitución Política del Perú – Título III, Capítulo II: Del Ambiente y los Recursos Naturales.
- Ley General del Ambiente N° 28611
- D.S N° 002-2008-MINAM, “Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua”.

### III. METODOLOGIA UTILIZADA

#### 3.1 METODOS UTILIZADOS

Para el desarrollo del monitoreo de calidad de aguas se tomó en cuenta el protocolo de monitoreo de calidad de aguas del Ministerio de Energía y Minas, Sub Sector Minería, en el cual se plantean los lineamientos básicos para el desarrollo adecuado de dicho trabajo.

#### 3.2 PARAMETROS EVALUADOS

PARAMETRO	METODOLOGIAS	LIMITE DE DETECCION	UNIDAD
<b>PARÁMETROS ANALIZADOS EN CAMPO</b>			
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 22nd Ed. 2012	1.7	µS/cm
Oxígeno Disuelto	EPA 360.1 1971	0.14	mg/L
pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 22nd Ed. 2012	---	Unid. pH
Temperatura	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 22nd Ed. 2012	---	°C
Caudal	ASTM D 3858-95(2003)	---	m <sup>3</sup> /día
<b>PARÁMETROS ANALIZADOS EN LABORATORIO</b>			
Cloruros, Cl-	EPA METHOD 300.1 Rev. 1 1997	0.020	mg/L
Fluoruros, F-		0.002	mg/L
Fosfatos (como P)		0.020	mg/L
Nitratos, (como N)		0.003	mg N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L
Nitritos, (como N)		0.001	mg N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L
Sulfatos		0.015	mg/L
Cromo Hexavalente Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	0.003	mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	2	mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 22nd Ed. 2012	2	mg O <sub>2</sub> /L
Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	0.001	mg/L



Detergentes Aniónicos (SAAM)	SMEWW-APHA-AWWA- WEF Part 5540 C, 22nd Ed. 2012	0.01	mg/L
Fenoles	EPA 9065 Revisión 0 (1986)	0.001	mg/L
<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS</b>			
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA- WEF Part 9221 B, 22nd Ed. 2012	1,8	NMP / 100mL
Coliformes Fecales (Termotolerantes)	SMEWW-APHA-AWWA- WEF Part 9221 E-1, 22nd Ed. 2012	1,8	NMP / 100mL
<b>METALES TOTALES</b>			
Mercurio	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	0.0001	mg/L
Aluminio		0.004	mg/L
Antimonio		0.003	mg/L
Arsénico		0.004	mg/L
Bario		0.0005	mg/L
Berilio		0.00002	mg/L
Bismuto		0.002	mg/L
Boro		0.002	mg/L
Cadmio		0.0003	mg/L
Calcio		0.02	mg/L
Cobalto		0.0007	mg/L
Cobre		0.002	mg/L
Cromo		0.0008	mg/L
Estaño		0.0007	mg/L
Estroncio		0.0005	mg/L
Fosforo		0.003	mg/L
Hierro		0.006	mg/L
Litio		0.008	mg/L
Magnesio		0.008	mg/L
Manganeso		0.003	mg/L
Molibdeno		0.0009	mg/L
Níquel		0.002	mg/L
Plata		0.002	mg/L
Plomo		0.001	mg/L
Potasio		0.05	mg/L
Selenio		0.006	mg/L
Silicio		0.004	mg/L
Sodio		0.02	mg/L
Talio	0.003	mg/L	
Titanio	0.0007	mg/L	
Vanadio	0.002	mg/L	
Uranio	0,00001	mg/L	
Zinc	0.0007	mg/L	
<b>PESTICIDAS ORGANOCLORADOS</b>			
Endrin	EPA METHOD 8081 B, Rev. 2 2007	0.0000095	mg/L
Endosulfan sulfato		0.0000056	mg/L
Alfa BHC		0.0000015	mg/L
Metoxicloro		0.000025	mg/L

<b>PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS</b>			
Dieldrin	EPA METHOD 8081 B, Rev. 2 2007	0.0000041	mg/L
4,4'- DDT		0.000016	mg/L
Endrin Cetona		0.0000058	mg/L
Lindano (Gama BHC)		0.0000018	mg/L
4,4'-DDE		0.0000042	mg/L
Aldrin		0.0000027	mg/L
Endrin Aldehído		0.0000050	mg/L
Beta BHC		0.0000023	mg/L
Endosulfan I		0.0000039	mg/L
Heptacloro		0.0000083	mg/L
Endosulfan II		0.0000051	mg/L
Gamma Clordano		0.0000030	mg/L
Alfa Clordano		0.0000039	mg/L
4,4'-DDD		0.0000052	mg/L
Delta BHC		0.0000021	mg/L
Heptacloro Epóxido (ISOMERO B)	0.0000038	mg/L	
<b>PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS</b>			
Malation	EPA METHOD 8270 D, Rev. 4 2007	0.0001	mg/L
Dimetoato		0.0001	mg/L
Sulfotep		0.0001	mg/L
Forato		0.0001	mg/L
Metil Paration		0.0001	mg/L
Disulfoton		0.0001	mg/L
Paration		0.0001	mg/L
Famfur		0.0001	mg/L
O,O,O-Trietil tiofosforo tiocato		0.0002	mg/L
Tionazinon		0.0001	mg/L

### 3.3 EQUIPOS DE MONITOREO

EQUIPO	MARCA	MODELO	USO PARA:	Nº SERIE
Multiparámetro	WTW	3500i	Medición de parámetros de campo (pH, Conductividad, Temperatura, Oxígeno Disuelto)	12381428

### 3.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- ✓ Dentro del programa de aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo, CORPLAB, cumple con procedimientos que incluye el uso regular de materiales de referencia certificados así como la participación en comparaciones interlaboratorios/ensayos de aptitud, la que permite demostrar la competencia técnica en la ejecución de los ensayos y compararse con otros laboratorios a nivel internacional en la misma prueba. Así mismo dentro de nuestro Sistema de Calidad existen diferentes niveles de control de manera que aseguren la calidad de los resultados.
- ✓ El programa de control y aseguramiento de calidad de CORPLAB consiste en las recomendaciones de Publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas tales como Standard Methods y USEPA.
  - Determinación de límite de detección,
  - Lectura de blancos.
  - Lectura de muestras de control (estándares).
  - Lectura de Adición de estándares.
  - Lectura de Duplicados.
  - Definición del comportamiento de las muestras estándares en el tiempo mediante gráficas de Control.
  - Criterios de Aceptación o rechazo de resultados.

## IV. NORMATIVA AMBIENTAL

### 4.1 CALIDAD DE AGUA

- D.S. N° 002-2008-MINAM – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua

#### Categoría 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS DE ANIMALES

<b>PARAMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES DE TALLO BAJO Y TALLO ALTO</b>		
PARAMETROS	UNIDAD	VALOR
<b>FISICOQUIMICOS</b>		
Bicarbonatos	mg/L	370
Calcio	mg/L	200
Carbonatos	mg/L	5
Cloruros	mg/L	100-700
Conductividad	uS/cm	<2000
Demanda Bioquímica de oxígeno	mg/L	15
Demanda Química de oxígeno	mg/L	40
Fluoruros	mg/L	1
Fosfatos - P	mg/L	1
Nitratos (NO3-N)	mg/L	10
Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.06
Oxígeno Disuelto	mg/L	>=4
pH	Unidad de pH	6,5-8,5
Sodio	mg/L	200
Sulfatos	mg/L	300
Sulfuros	mg/L	0.05
<b>INORGANICOS</b>		
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0.05
Bario total	mg/L	0.7
Boro	mg/L	0,5-6
Cadmio	mg/L	0.005
Cianuro wad	mg/L	0.1
Cobalto	mg/L	0.05
Cobre	mg/L	0.2
Cromo (+6)	mg/L	0.1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2.5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0.2
Mercurio	mg/L	0.001
Niquel	mg/L	0.2
Plata	mg/L	0.05
Plomo	mg/L	0.05
Selenio	mg/L	0.05
Zinc	mg/L	2
<b>ORGANICOS</b>		
Aceites y grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0.001
SAAM (detergentes)	mg/L	1
<b>PLAGUICIDAS</b>		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrin (CAS 309-00-2)	ug/L	0.004
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0.3
DDT	ug/L	0.001
Dieldrin (N°CAS 72-20-8)	ug/L	0.7
Endrin	ug/L	0.004
Endosulfan	ug/L	0.02
Heptacloro (N°CAS 76-44-8) y heptacloripoxido	ug/L	0.1
Lindano	ug/L	4
Paration	ug/L	7.5



PARAMETRO PARA RIEGO DE VEGETALES			
PARAMETRO	UNIDAD	VEGETALES TALLO BAJO	VEGETALES TALLO ALTO
		VALOR	VALOR
<b>BIOLOGICOS</b>			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000	2000(3)
Coliformes Totales	NMP/100mL	5000	5000(3)
Enterococos	NMP/100mL	20	100
Escherichia Coli	NMP/100mL	100	100
Huevos de Helmintos	Huevos/litro	<1	<1(1)
Salmonella sp.		Ausente	Ausente
Vibron Cholerae		Ausente	Ausente

PARAMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES		
PARAMETROS	UNIDAD	VALOR
<b>FISICOQUIMICOS</b>		
Conductividad	uS/cm	<=5000
Demanda Bioquímica de oxígeno	mg/L	<=15
Demanda Química de oxígeno	mg/L	40
Fluoruros	mg/L	2
Nitratos	mg/L	50
Nitritos	mg/L	1
Oxígeno disuelto	mg/L	>5
pH	Unidad de pH	6,5-8,4
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	0.05
<b>INORGANICOS</b>		
Aluminio	mg/L	5
Arsenico	mg/L	0.1
Berilio	mg/L	0.1
Boro	mg/L	5
Cadmio	mg/L	0.01
Cianuro wad	mg/L	0.1
Cobalto	mg/L	1
Cobre	mg/L	0.5
Cromo (+6)	mg/L	1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2.5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0.2
Mercurio	mg/L	0.001
Niquel	mg/L	0.2
Plata	mg/L	0.05
Plomo	mg/L	0.05
Selenio	mg/L	0.05
Zinc	mg/L	24
<b>ORGANICOS</b>		
Aceites y grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0.001
SAAM (detergentes)	mg/L	1
<b>PLAGUICIDAS</b>		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrin (CAS 309-00-2)	ug/L	0.03
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0.3
DDT	ug/L	1
Dieldrin (N°CAS 72-20-8)	ug/L	0.7
Endrin	ug/L	0.004
Endosulfan	ug/L	0.02
Heptacloro (N°CAS 76-44-8) y heptacloripoxido	ug/L	0.1
Lindano	ug/L	4
Paration	ug/L	7.5

PARAMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES		
PARAMETROS	UNIDAD	VALOR
<b>BIOLOGICOS</b>		
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	1000
Coliformes Totales	NMP/100mL	5000
Enterococos	NMP/100mL	20
Escherichia coli	NMP/100mL	100
Huevos de Helmintos	Huevos/litro	<1
Salmonella sp.	Ausencia/presencia	Ausente
Vibrión cholerae	Ausencia/presencia	Ausente

**NOTA:**

**NMP/100mL:** Número más probable en 100 ml

**Vegetales de tallo alto:** Son plantas cultivables o no, de porte arbustivo o arbóreo y tienen una buena longitud de tallo, las especies leñosas y forestales tienen un sistema radicular pivotante profundo (1 a 20 metros) Ejemplo: forestales, árboles frutales, etc.

**Vegetales de tallo bajo:** Son plantas cultivables o no, frecuentemente de porte herbáceo debido a su poca longitud de tallo alcanzan poca altura. Usualmente las especies herbáceas de porte bajo tienen un sistema radicular difuso o fibroso, poco profundo (10 a 50 cm) Ejemplo: hortalizas y verdura de tallo corto, como ajo, lechuga, repollo, apio y arveja, etc.

**Animales mayores:** Entiéndase como animales mayores a vacunos, ovinos, porcinos, camélidos y equinos, etc.

**Animales menores:** Entiéndase como animales menores a caprinos, cuyes, aves y conejos

**SAAM:** Sustancias activas de azul de metileno

## V. ESTACIONES DE MONITOREO

### 5.1 ESTACIONES DE MONITOREO PARA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m)	DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN
	ESTE	NORTE		
AG-01	816739	8208496	1728	Ubicado en la parte alta del rio Sigwas
AG-02	803006	8184992	1182	Ubicado en la parte baja del rio Sigwas
AG-03	820403	8164825	1020	Ubicado en la parte baja del rio Vitor
AG-04	776613	8152735	13	Ubicado en el rio Quilca

## VI. RESULTADOS DEL MONITOREO

### 6.1 RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

PARÁMETROS	AGUA SUPERFICIAL				UNIDAD	ECA	
	ESTACION AG-01	ESTACION AG-02	ESTACION AG-03	ESTACION AG-04		Riego de Vegetales	Bebida de Animales
	15/03/13	16/03/13	16/03/13	15/03/13		(1)	(2)
Conductividad (1)	418	866	1125	944	uS/cm	<2000	<=5000
Oxígeno Disuelto (1)	7.96	7.44	7.38	8.74	mg/L	>=4	>5
pH (1)	8.37	8.3	8.04	8.11	U pH	6.5-8.5	6.5 - 8.4
Temperatura (1)	19.8	24.1	24	22.1	°C	-	-
Caudal (1)	1355443	317860	1738670	3336466	m <sup>3</sup> /día	-	-
Cromo Hexavalente total	ND	ND	ND	ND	mg/L	0.1	1
Mercurio (Hg)	ND	ND	ND	ND	mg/L	0.001	0.001
Aluminio (Al)	14.11	10.71	3.386	10.67	mg/L	5	5
Antimonio(Sb)	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Arsénico (As)	0.0161	0.0145	0.0134	0.0141	mg/L	0.05	0.1
Bario (Ba)	0.3093	0.207	0.0943	0.1928	mg/L	0.7	-
Berilio (Be)	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	0.1
Bismuto (Bi)	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Boro (B)	0.1815	0.3662	0.9141	0.6672	mg/L	0.5-6	5
Cadmio (Cd)	ND	ND	ND	ND	mg/L	0.005	0.01
Calcio (Ca)	89.2	120.6	84.95	91.6	mg/L	200	-
Cobalto (Co)	0.00686	0.00714	ND	0.00621	mg/L	0.05	1
Cobre (Cu)	0.0265	0.0247	0.0171	0.0367	mg/L	0.2	0.5
Cromo (Cr)	0.0121	0.0106	ND	0.011	mg/L	-	-
Estaño (Sn)	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Estroncio (Sr)	0.5918	0.8761	0.8565	0.804	mg/L	-	-
Fosforo (P)	0.71	0.941	0.392	0.777	mg/L	-	-



PARÁMETROS	AGUA SUPERFICIAL				UNIDAD	ECA	
	ESTACION	ESTACION	ESTACION	ESTACION		Riego de Vegetales	Bebida de Animales
	AG-01	AG-02	AG-03	AG-04		(1)	(2)
	15/03/13	16/03/13	16/03/13	15/03/13			
Hierro (Fe)	13.56	11.14	2.988	10.95	mg/L	1	1
Litio (Li)	ND	ND	0.065	0.054	mg/L	2.5	2.5
Magnesio (Mg)	17.64	20.95	18.97	19.08	mg/L	150	150
Manganeso (Mn)	0.4899	0.4951	0.1343	0.3487	mg/L	0.2	0.2
Molibdeno (Mo)	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Níquel (Ni)	0.0161	0.0131	ND	0.0115	mg/L	0.2	0.2
Plata (Ag)	ND	ND	ND	ND	mg/L	0.05	0.05
Plomo (Pb)	0.0086	0.0069	0.0042	0.0098	mg/L	0.05	0.05
Potasio (K)	7.669	9.281	9.407	9.709	mg/L	-	-
Selenio (Se)	ND	0.00253	0.00438	0.00348	mg/L	0.05	0.05
Silicio (Si)	38.57	35.67	23.13	34.27	mg/L	-	-
Sodio (Na)	34.8	78.81	128.8	101.7	mg/L	200	-
Talio (Tl)	ND	ND	ND	0.0011	mg/L	-	-
Titanio (Ti)	0.376	0.367	0.154	0.498	mg/L	-	-
Uranio (U)	ND	0.00122	0.00272	0.00219	mg/L	-	-
Vanadio (V)	0.037	0.0331	0.0181	0.0364	mg/L	-	-
Zinc (Zn)	ND	ND	ND	ND	mg/L	2	24
Sulfuros	ND	ND	ND	ND	mg/L	0.05	0.05
<b>ANIONES POR CROMATOGRAFIA</b>							
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	29.42	99.62	148.4	127.4	mg/L	100-700	-
Fluoruros, F <sup>-</sup>	0.132	0.172	0.234	0.169	mg/L	1	2
Fosfatos (como P)	ND	ND	ND	ND	mg/L	1	-
Nitratos (como N)	0.132	4.898	8.379	6.824	mg/L	10	50
Nitritos (como N)	ND	0.008	0.496	0.181	mg/L	0.06	1
Sulfatos, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	89.96	154.5	223.9	175.5	mg/L	300	500
<b>PARÁMETROS ORGÁNICOS</b>							
Aceites y grasas	ND	ND	ND	ND	mg/L	1	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno	ND	ND	ND	3	mg/L	15	<=15

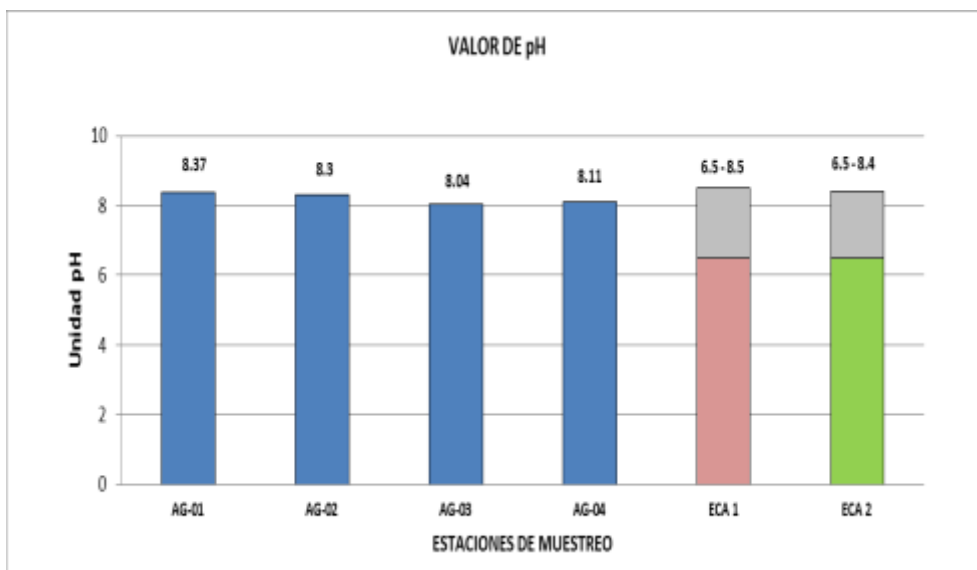
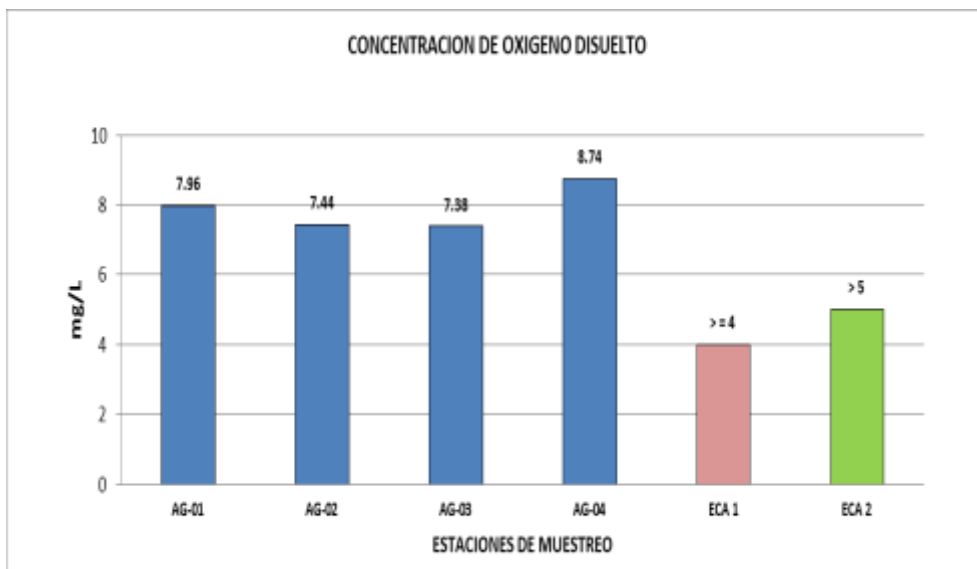
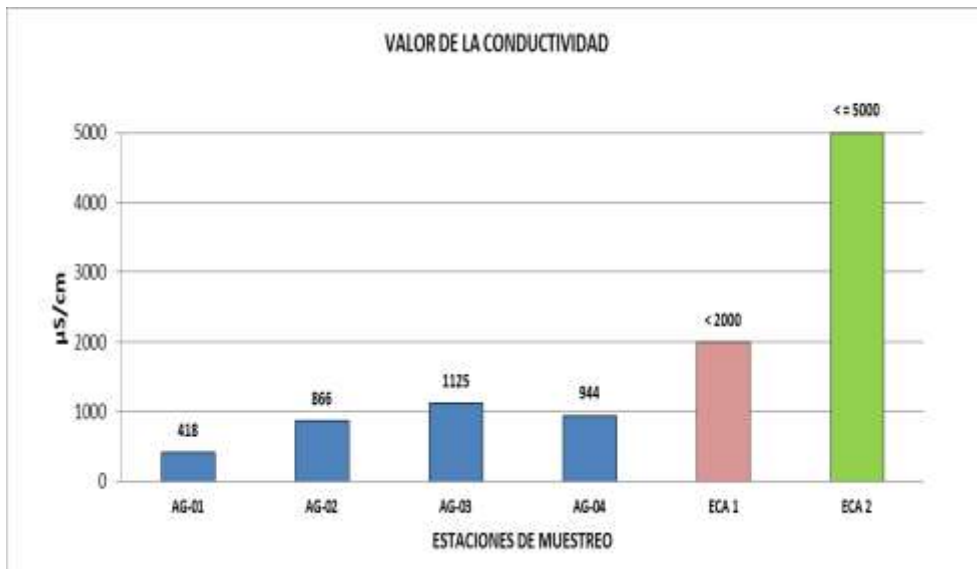
PARÁMETROS	AGUA SUPERFICIAL				UNIDAD	ECA	
	ESTACION	ESTACION	ESTACION	ESTACION		Riego de Vegetales	Bebida de Animales
	AG-01	AG-02	AG-03	AG-04		(1)	(2)
	15/03/13	16/03/13	16/03/13	15/03/13			
Demanda Química de Oxígeno	11	10	14	11	mg/L	40	40
Detergentes Aniónicos	0.009	0.011	0.041	0.023	mg/L	1	1
Fenoles	ND	ND	ND	ND	mg/L	0.001	0.001
PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS							
Coliformes Fecales	20	460000	700000	7900	NMP/100 mL	1000	1000
Coliformes Totales	1700	1400000	3500000	110000	NMP/100 mL	5000	5000
PESTICIDAS ORGANOCORADOS							
4.4' - DDD	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
4.4'- DDE	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
4.4'- DDT	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Aldrin	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
alfa BHC	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
alfa Clordano	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
beta BHC	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
delta BHC	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Dieldrin	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Endosulfan I	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Endosulfan II	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Endosulfan Sulfato	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Endrin	ND	ND	ND	ND	mg/L	0.000004	0.000004
Endrin Aldehído	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Endrin Cetona	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Gamma Clordano	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Heptacloro	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Heptacloro Epóxido (ISOMERO B)	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Lindano (gamma BHC)	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Metoxicloro	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-

PARÁMETROS	AGUA SUPERFICIAL				UNIDAD	ECA	
	ESTACION AG-01	ESTACION AG-02	ESTACION AG-03	ESTACION AG-04		Riego de Vegetales	Bebida de Animales
	15/03/13	16/03/13	16/03/13	15/03/13		(1)	(2)
<b>PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS</b>							
Dimetoato	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Disulfoton	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Famfur	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Forato	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Malation	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Metil Paration	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
O.O.O-Trietil tiofósforo tioato	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Paration	ND	ND	ND	ND	mg/L	<b>0.0075</b>	<b>0.0075</b>
Sulfotep	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-
Tionazinón	ND	ND	ND	ND	mg/L	-	-

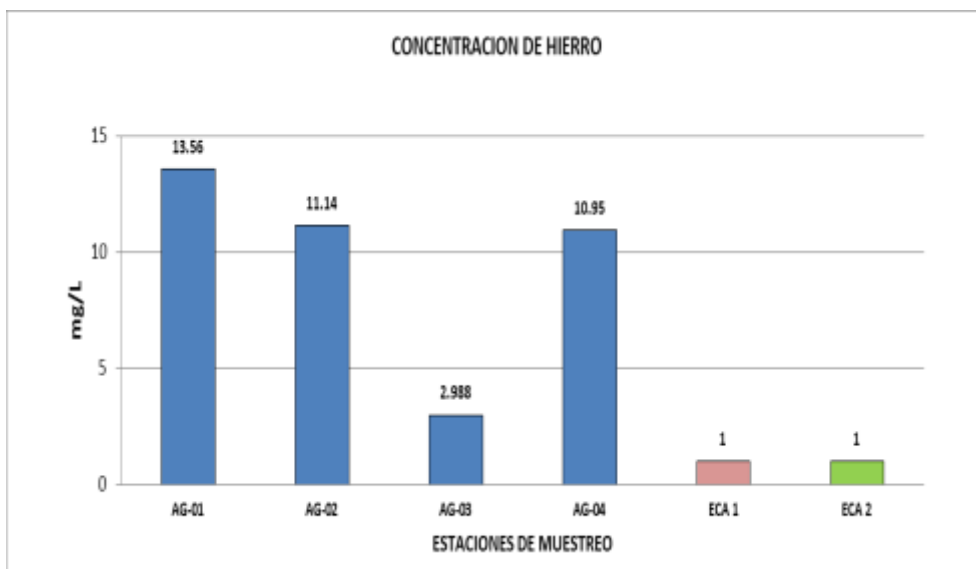
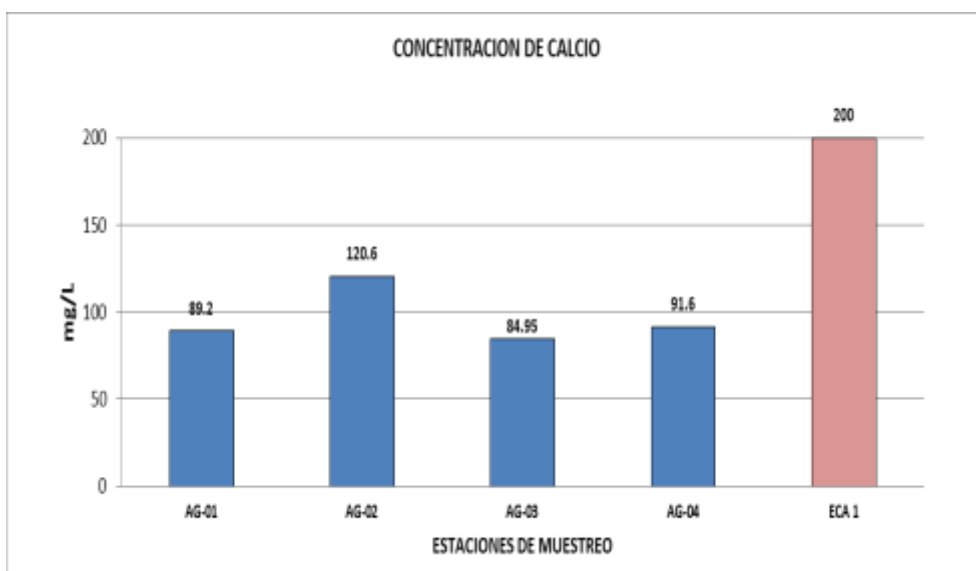
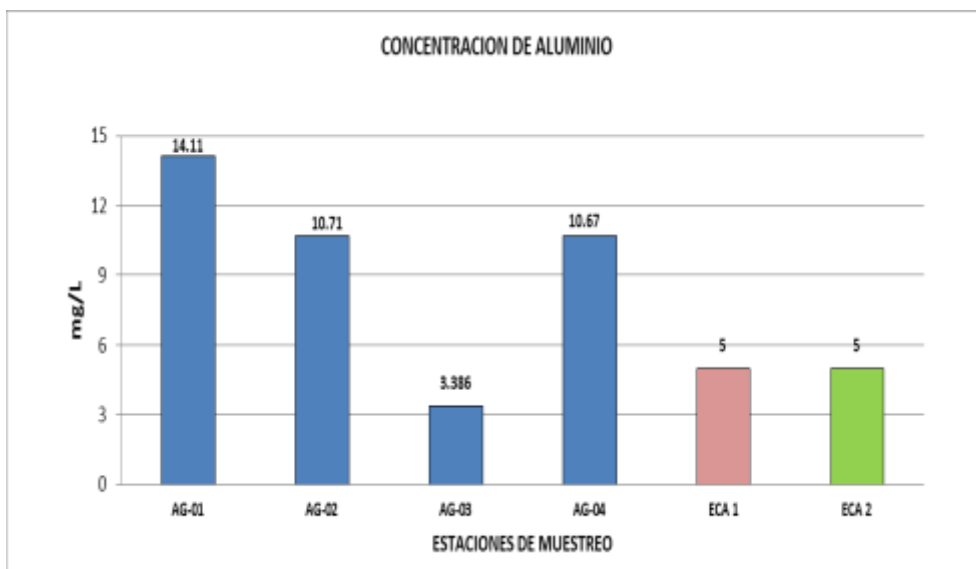
(1-2)D.S N° 002-2008-MINAM. Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales

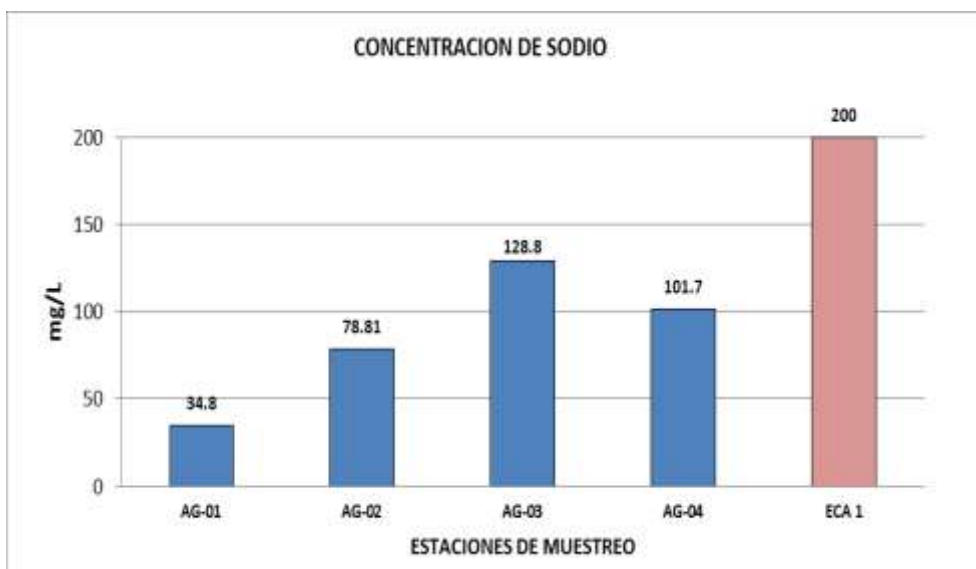
(-) Sin Estándar de Calidad Ambiental

ND. No Detectable









## VII. COMENTARIOS

- La Conductividad y Oxígeno disuelto tomados en campo en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 cumplen con los Estándares de calidad Ambiental para agua establecidos en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales y bebidas de animales.
- El resultado de pH tomado en campo en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 cumple con los Estándares de calidad Ambiental para agua establecidos en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales y bebidas de animales.
- La concentración de Cromo Hexavalente, Mercurio, Cadmio, Plata, Zinc, Sulfuros, Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Fenoles, en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 dio como resultado No Detectable por lo tanto cumple con lo establecido en el DS N° 002-2008-MINAM para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales y bebidas de animales.
- Las concentraciones de Arsénico, Cobalto, Cobre, Litio, Magnesio, Níquel, Plomo, Selenio, Fluoruros, Nitratos y Sulfatos en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 dieron como resultado valores por debajo del estándar establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a riego de vegetales y bebidas de animales.
- La concentración de Bario, Calcio, Sodio y Fosfatos en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 dio como resultado valores por debajo de lo establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales.
- La concentración de Berilio en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 dio como resultado No Detectable por lo tanto cumple con lo establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para bebidas de animales.
- La concentración de Boro en las estaciones de monitoreo AG-01 y AG-02 no cumple con lo establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales, mientras que en las estaciones AG-03 y AG-04 se cumple con lo establecido para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales.

- La concentración de Boro en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 cumple con lo establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a bebida de animales.
- La concentración de Aluminio y Manganeseo en la estación de monitoreo AG-03 cumple con el Estándar de Calidad Ambiental para agua establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales y bebidas de animales, mientras que la estación de monitoreo AG-01, AG-02 y AG-04 están por encima del estándar establecido en la norma antes mencionada.
- La concentración de Hierro en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 no cumple con el Estándar de Calidad Ambiental para agua establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales y bebidas de animales.
- La concentración de Demanda Química de Oxígeno, Detergentes Aniónicos en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 cumple con el Estándar de Calidad Ambiental para agua establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales y bebidas de animales.
- La concentración de Cloruros en las estaciones de monitoreo AG-03 y AG-04 cumple con lo establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales, mientras que en las estaciones de monitoreo AG-01 y AG-02 no se cumple con lo establecido en la norma antes mencionada.
- La concentración de Nitritos en las estaciones de monitoreo AG-01 y AG-02 cumple con el Estándar de Calidad Ambiental para agua establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales y bebidas de animales, mientras que en las estaciones de monitoreo AG-03 y AG-04 no se cumple con el Estándar de Calidad Ambiental para agua establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM, para la categoría 3 de agua superficial correspondiente a agua para riego de vegetales.
- La concentración de Coliformes Fecales y Coliformes Totales en la estación de monitoreo AG-01 cumple con el Estándar de calidad Ambiental para agua establecidos en el D.S 002-2008-MINAM, para la categoría 3 correspondiente a agua para riego de vegetales y bebida de animales, mientras que en las estaciones de monitoreo AG-02, AG-03 y AG-04 no se cumple con lo establecido en dicha norma.



- La concentración de Endrin y Paration, en las estaciones de monitoreo AG-01, AG-02, AG-03 y AG-04 dio como resultado No detectable, por lo que se puede afirmar que se encuentra dentro de lo establecido en el D.S 002-2008-MINAM, para la categoría 3 correspondiente a agua para riego de vegetales y bebida de animales.

# **ANEXOS**

# **ANEXO 1**

## **REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA**



**FOTO N° 1 – ESTACION DE MONITOREO AG-01**



**FOTO N° 2 – ESTACION DE MONITOREO AG-02**





**FOTO N° 3 – ESTACION DE MONITOREO AG-03**



**FOTO N° 4 – ESTACION DE MONITOREO AG-04**

## **ANEXO 2**

### **CERTIFICADOS DE CALIBRACION**

- **MULTIPARAMETRO**



Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH  
Dr.Karl-Slevogt-Str.1 D-82362 Weilheim

### Manufacturer's Test Certificate

Product: **Multi-parameter Instrument**  
Model: **Multi 3500i**  
Serial no. **12381428**

The a.m. product has been tested by us and is complying with the demanded specifications.

Accuracy of the pH measurement:  
 $\leq 0,004 \text{ pH} \pm 1 \text{ digit}$   
with resolution setting of 3 decimals

Accuracy of the voltage measurement:  
 $\leq 0,2 \text{ mV} \pm 1 \text{ digit}$  (-999,9...+999,9 mV)  
 $\leq 1 \text{ mV} \pm 1 \text{ digit}$  (-1999...+1999 mV)

Accuracy of the oxygen measurement:  
 $\leq 0,5\%$  of measured value  $\pm 1 \text{ digit}$

Accuracy of the conductivity measurement:  
 $\leq 0,5\%$  of measured value  $\pm 1 \text{ digit}$

Accuracy of the temperature measurement:  
 $\leq 0,1 \text{ K} \pm 1 \text{ digit}$

The utilized test equipment has been calibrated within the past 12 months by means of a high precision digital multimeter, which itself is annually calibrated in a laboratory accredited to the national German Calibration Service DKD (calibration label 10982 DKD-K-01901). Thereby traceability to national and international standards is provided.

Weilheim, 21.09.2012  
WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GMBH  
Michael Placzek  
Quality Manager

- This document has been generated using electronic data processing and is valid without signature. -

# **ANEXO 3**

## **INFORMES DE ENSAYO**

**PROTOCOLOS N°:**

**4797/2013**



# INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

## PACIFIC PIR

Av. Paseo Parodi NRO. 508 - (Cruce Av. Javier Prado) San Isidro - Lima

## PACIFIC PIR - Monitoreo del Proyecto Majes Siguas II

Emitido por **Felipe Campos Yauce**

Impreso el **22/07/2014**



**ING. FELIPE CAMPOS YAUCE**  
CIP: 136871  
JEFE DE LABORATORIO - SEDE AREQUIPA  
UNIDAD DE NEGOCIOS DE PERU  
CORPLAB SAC

**INFORME DE ENSAYO: 4797/2013****Muestra: 51093/2013-1.0**

<b>Procedimiento de Muestreo:</b>	SM 1060 - 21 Ed. 2005
<b>Estación de Muestreo:</b>	AG-04
<b>Ubicación Geográfica:</b>	8152735N 776613E
<b>Descripción Procedencia de la Muestra:</b>	Cuenca Sigwas-Quilca
<b>Condición de la Muestra Ensayada:</b>	Muestra en buen estado de conservación
<b>Tipo de Muestra:</b>	Agua Superficial
<b>Fecha y Hora de Muestreo:</b>	15/03/2013 09:00:00
<b>Fecha y Hora de Recepción:</b>	15/03/2013 20:30:00

**Caudal (Campo)\***

Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Caudal	m3/día	18/03/2013	---	---	3336466

**Metales Totales por ICP-MS**

Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Aluminio (Al)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	10,67
Antimonio (Sb)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Arsénico (As)	mg/L	22/03/2013	0,0003	---	0,0141
Bario (Ba)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,1928
Berilio (Be)	mg/L	22/03/2013	0,00004	---	ND
Bismuto (Bi)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	ND
Boro (B)	mg/L	22/03/2013	0,0007	---	0,6672
Cadmio (Cd)	mg/L	22/03/2013	0,00003	---	ND
Calcio (Ca)	mg/L	22/03/2013	0,02	---	91,60
Cobalto (Co)	mg/L	22/03/2013	0,00004	---	0,00621
Cobre (Cu)	mg/L	22/03/2013	0,0003	---	0,0367
Cromo (Cr)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0110
Estaño (Sn)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Estroncio (Sr)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,8040
Fosforo (P)	mg/L	22/03/2013	0,004	---	0,777
Hierro (Fe)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	10,95
Litio (Li)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	0,054
Magnesio (Mg)	mg/L	22/03/2013	0,004	---	19,08
Manganeso (Mn)	mg/L	22/03/2013	0,0002	---	0,3487
Mercurio (Hg)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND

## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Metales Totales por ICP-MS					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Molibdeno (Mo)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Níquel (Ni)	mg/L	22/03/2013	0,0002	---	0,0115
Plata (Ag)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	ND
Plomo (Pb)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0098
Potasio (K)	mg/L	22/03/2013	0,008	---	9,709
Selenio (Se)	mg/L	22/03/2013	0,00005	---	0,00348
Silicio (Si)	mg/L	22/03/2013	0,02	---	34,27
Sodio (Na)	mg/L	22/03/2013	0,09	---	101,7
Talio (Tl)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0011
Titanio (Ti)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	0,498
Uranio (U)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	0,00219
Vanadio (V)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0364
Zinc (Zn)	mg/L	22/03/2013	0,003	---	ND

Oxígeno Disuelto (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Oxígeno Disuelto.	mg/L	18/03/2013	0,14	---	8,74

Aniones por Cromatografía Iónica					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Cloruros, Cl-	mg/L	21/03/2013	0,020	0,060	127,4
Fluoruros, F-	mg/L	21/03/2013	0,002	0,005	0,169
Fosfatos (como P)	mg/L	21/03/2013	0,020	0,070	ND
Nitratos, (como N)	mg/L	21/03/2013	0,003	0,008	6,824
Nitritos, (como N)	mg/L	21/03/2013	0,001	0,003	0,181
Sulfatos, SO <sub>4</sub> -2	mg/L	21/03/2013	0,015	0,040	175,5

Fenoles*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Fenoles	mg/L	22/03/2013	0,001	---	ND

Pesticidas Organoclorados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
4,4'- DDD	mg/L	21/03/2013	0,0000052	0,0000170	ND
4,4'- DDE	mg/L	21/03/2013	0,0000042	0,0000130	ND

### INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Pesticidas Organoclorados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
4,4'- DDT	mg/L	21/03/2013	0,000016	0,000050	ND
Aldrin	mg/L	21/03/2013	0,0000027	0,0000090	ND
alfa BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000015	0,0000050	ND
alfa Clordano	mg/L	21/03/2013	0,0000039	0,0000120	ND
beta BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000023	0,0000070	ND
delta BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000021	0,0000070	ND
Dieldrin	mg/L	21/03/2013	0,0000041	0,0000130	ND
Endosulfan I	mg/L	21/03/2013	0,0000039	0,0000120	ND
Endosulfan II	mg/L	21/03/2013	0,0000051	0,0000160	ND
Endosulfan Sulfato	mg/L	21/03/2013	0,0000056	0,0000180	ND
Endrin	mg/L	21/03/2013	0,0000095	0,0000300	ND
Endrin Aldehído	mg/L	21/03/2013	0,0000050	0,0000160	ND
Endrin Cetona	mg/L	21/03/2013	0,0000006	0,0000018	ND
gamma Clordano	mg/L	21/03/2013	0,0000030	0,0000100	ND
Heptacloro	mg/L	21/03/2013	0,0000083	0,0000260	ND
Heptacloro Epóxido (ISOMERO B)	mg/L	21/03/2013	0,0000038	0,0000120	ND
Lindano (gamma BHC)	mg/L	21/03/2013	0,0000018	0,0000060	ND
Metoxicloro	mg/L	21/03/2013	0,0000025	0,0000080	ND

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	21/03/2013	2	10	3

Pesticidas Organofosforados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Dimetoato	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0005	ND
Disulfoton	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Famfur	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Forato	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Malation	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0005	ND
Metil Paration	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
O,O,O-Trietil tiofósforo tioato	mg/L	26/03/2013	0,0002	0,0006	ND
Paration	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Sulfotep	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0003	ND



## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Pesticidas Organofosforados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Tionazinón	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0003	ND

Conductividad (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Conductividad	µS/cm	18/03/2013	1,7	---	944,0

pH (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
pH (Campo)	Unidades pH	18/03/2013	---	---	8,11

Temperatura (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Temperatura	°C	18/03/2013	---	---	22,1

Demanda Química de Oxígeno*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Demanda Química de Oxígeno	mg O <sub>2</sub> /L	18/03/2013	2	4	11

Detergentes Aniónicos*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Detergentes Aniónicos	mg MBAS/L	18/03/2013	0,002	0,006	0,023

Cromo Hexavalente Total*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Cromo Hexavalente Total	mg Cr+6/L	18/03/2013	0,003	0,009	ND

Sulfuros*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Sulfuros	mg S <sub>2</sub> -/L	20/03/2013	0,001	---	ND

Aceites y grasas*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Aceites y Grasas	mg Aceites y Grasas/L	21/03/2013	1,0	---	ND

### INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Numeración de Coliformes Fecales (Termotolerantes)*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Coliformes Fecales (Termotolerantes)	NMP/100mL	24/03/2013	1,8	1,8	7,9E+3

Numeración de Coliformes Totales*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Coliformes Totales	NMP/100mL	24/03/2013	1,8	1,8	1,1E+5

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros perecibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.

## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

### Muestra: 51094/2013-1.0

<b>Procedimiento de Muestreo:</b>	SM 1060 - 21 Ed. 2005
<b>Estación de Muestreo:</b>	AG-01
<b>Ubicación Geográfica:</b>	8208496N 816739E
<b>Descripción Procedencia de la Muestra:</b>	Cuenca Sigwas-Quilca
<b>Condición de la Muestra Ensayada:</b>	Muestra en buen estado de conservación
<b>Tipo de Muestra:</b>	Agua Superficial
<b>Fecha y Hora de Muestreo:</b>	15/03/2013 12:45:00
<b>Fecha y Hora de Recepción:</b>	15/03/2013 20:30:00

Caudal (Campo)*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Caudal	m3/día	18/03/2013	---	---	1355443

Metales Totales por ICP-MS					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Aluminio (Al)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	14,11
Antimonio (Sb)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Arsénico (As)	mg/L	22/03/2013	0,0003	---	0,0161
Bario (Ba)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,3093
Berilio (Be)	mg/L	22/03/2013	0,00004	---	ND
Bismuto (Bi)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	ND
Boro (B)	mg/L	22/03/2013	0,0007	---	0,1815
Cadmio (Cd)	mg/L	22/03/2013	0,00003	---	ND
Calcio (Ca)	mg/L	22/03/2013	0,02	---	89,20
Cobalto (Co)	mg/L	22/03/2013	0,00004	---	0,00686
Cobre (Cu)	mg/L	22/03/2013	0,0003	---	0,0265
Cromo (Cr)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0121
Estaño (Sn)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Estroncio (Sr)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,5918
Fosforo (P)	mg/L	22/03/2013	0,004	---	0,710
Hierro (Fe)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	13,56
Litio (Li)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	ND
Magnesio (Mg)	mg/L	22/03/2013	0,004	---	17,64
Manganeso (Mn)	mg/L	22/03/2013	0,0002	---	0,4899

### INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Metales Totales por ICP-MS					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Mercurio (Hg)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Molibdeno (Mo)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Níquel (Ni)	mg/L	22/03/2013	0,0002	---	0,0161
Plata (Ag)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	ND
Plomo (Pb)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0086
Potasio (K)	mg/L	22/03/2013	0,008	---	7,669
Selenio (Se)	mg/L	22/03/2013	0,00005	---	ND
Silicio (Si)	mg/L	22/03/2013	0,02	---	38,57
Sodio (Na)	mg/L	22/03/2013	0,09	---	34,80
Talio (Tl)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Titanio (Ti)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	0,376
Uranio (U)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	ND
Vanadio (V)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0370
Zinc (Zn)	mg/L	22/03/2013	0,003	---	ND

Oxígeno Disuelto (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Oxígeno Disuelto.	mg/L	18/03/2013	0,14	---	7,96

Aniones por Cromatografía Iónica					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Cloruros, Cl-	mg/L	21/03/2013	0,020	0,060	29,42
Fluoruros, F-	mg/L	21/03/2013	0,002	0,005	0,132
Fosfatos (como P)	mg/L	21/03/2013	0,020	0,070	ND
Nitratos, (como N)	mg/L	21/03/2013	0,003	0,008	0,132
Nitritos, (como N)	mg/L	21/03/2013	0,001	0,003	ND
Sulfatos, SO <sub>4</sub> -2	mg/L	21/03/2013	0,015	0,040	89,96

Fenoles*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Fenoles	mg/L	22/03/2013	0,001	---	ND

Pesticidas Organoclorados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
4,4'- DDD	mg/L	21/03/2013	0,0000052	0,0000170	ND



### INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Pesticidas Organoclorados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
4,4'- DDE	mg/L	21/03/2013	0,0000042	0,0000130	ND
4,4'- DDT	mg/L	21/03/2013	0,000016	0,000050	ND
Aldrin	mg/L	21/03/2013	0,0000027	0,0000090	ND
alfa BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000015	0,0000050	ND
alfa Clordano	mg/L	21/03/2013	0,0000039	0,0000120	ND
beta BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000023	0,0000070	ND
delta BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000021	0,0000070	ND
Dieldrin	mg/L	21/03/2013	0,0000041	0,0000130	ND
Endosulfan I	mg/L	21/03/2013	0,0000039	0,0000120	ND
Endosulfan II	mg/L	21/03/2013	0,0000051	0,0000160	ND
Endosulfan Sulfato	mg/L	21/03/2013	0,0000056	0,0000180	ND
Endrin	mg/L	21/03/2013	0,0000095	0,0000300	ND
Endrin Aldehído	mg/L	21/03/2013	0,0000050	0,0000160	ND
Endrin Cetona	mg/L	21/03/2013	0,000006	0,000018	ND
gamma Clordano	mg/L	21/03/2013	0,0000030	0,0000100	ND
Heptacloro	mg/L	21/03/2013	0,0000083	0,0000260	ND
Heptacloro Epóxido (ISOMERO B)	mg/L	21/03/2013	0,0000038	0,0000120	ND
Lindano (gamma BHC)	mg/L	21/03/2013	0,0000018	0,0000060	ND
Metoxicloro	mg/L	21/03/2013	0,000025	0,000080	ND

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	21/03/2013	2	10	ND

Pesticidas Organofosforados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Dimetoato	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0005	ND
Disulfoton	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Famfur	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Forato	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Malation	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0005	ND
Metil Paration	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
O,O,O-Trietil tiofósforo tioato	mg/L	26/03/2013	0,0002	0,0006	ND
Paration	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND

## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Pesticidas Organofosforados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Sulfotep	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0003	ND
Tionazinón	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0003	ND

Conductividad (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Conductividad	µS/cm	18/03/2013	1,7	---	418,0

pH (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
pH (Campo)	Unidades pH	18/03/2013	---	---	8,37

Temperatura (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Temperatura	°C	18/03/2013	---	---	19,8

Demanda Química de Oxígeno*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Demanda Química de Oxígeno	mg O <sub>2</sub> /L	18/03/2013	2	4	11

Detergentes Aniónicos*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Detergentes Aniónicos	mg MBAS/L	18/03/2013	0,002	0,006	0,009

Cromo Hexavalente Total*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Cromo Hexavalente Total	mg Cr+6/L	18/03/2013	0,003	0,009	ND

Sulfuros*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Sulfuros	mg S <sub>2</sub> -/L	20/03/2013	0,001	---	ND

Aceites y grasas*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Aceites y Grasas	mg Aceites y Grasas/L	21/03/2013	1,0	---	ND

## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Numeración de Coliformes Fecales (Termotolerantes)*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Coliformes Fecales (Termotolerantes)	NMP/100mL	24/03/2013	1,8	1,8	2,0E+1

Numeración de Coliformes Totales*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Coliformes Totales	NMP/100mL	24/03/2013	1,8	1,8	1,7E+3

Observaciones					
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"					
ND = No Detectado					
La fecha de análisis de los parámetros perecibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.					

## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

### Muestra: 51515/2013-1.0

<b>Procedimiento de Muestreo:</b>	SM 1060 - 21 Ed. 2005
<b>Estación de Muestreo:</b>	AG-02
<b>Ubicación Geográfica:</b>	8184992N 803006E
<b>Descripción Procedencia de la Muestra:</b>	Cuenca Sigwas- Vitor Quilca
<b>Condición de la Muestra Ensayada:</b>	Muestra en buen estado de conservación
<b>Tipo de Muestra:</b>	Agua Superficial
<b>Fecha y Hora de Muestreo:</b>	16/03/2013 12:00:00
<b>Fecha y Hora de Recepción:</b>	16/03/2013 20:00:00

Caudal (Campo)*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Caudal	m3/día	18/03/2013	---	---	317860

Metales Totales por ICP-MS					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Aluminio (Al)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	10,71
Antimonio (Sb)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Arsénico (As)	mg/L	22/03/2013	0,0003	---	0,0145
Bario (Ba)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,2070
Berilio (Be)	mg/L	22/03/2013	0,00004	---	ND
Bismuto (Bi)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	ND
Boro (B)	mg/L	22/03/2013	0,0007	---	0,3662
Cadmio (Cd)	mg/L	22/03/2013	0,00003	---	ND
Calcio (Ca)	mg/L	22/03/2013	0,02	---	120,6
Cobalto (Co)	mg/L	22/03/2013	0,00004	---	0,00714
Cobre (Cu)	mg/L	22/03/2013	0,0003	---	0,0247
Cromo (Cr)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0106
Estaño (Sn)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Estroncio (Sr)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,8761
Fosforo (P)	mg/L	22/03/2013	0,004	---	0,941
Hierro (Fe)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	11,14
Litio (Li)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	ND
Magnesio (Mg)	mg/L	22/03/2013	0,004	---	20,95
Manganeso (Mn)	mg/L	22/03/2013	0,0002	---	0,4951



### INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Metales Totales por ICP-MS					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Mercurio (Hg)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Molibdeno (Mo)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Níquel (Ni)	mg/L	22/03/2013	0,0002	---	0,0131
Plata (Ag)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	ND
Plomo (Pb)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0069
Potasio (K)	mg/L	22/03/2013	0,008	---	9,281
Selenio (Se)	mg/L	22/03/2013	0,00005	---	0,00253
Silicio (Si)	mg/L	22/03/2013	0,02	---	35,67
Sodio (Na)	mg/L	22/03/2013	0,09	---	78,81
Talio (Tl)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Titanio (Ti)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	0,367
Uranio (U)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	0,00122
Vanadio (V)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0331
Zinc (Zn)	mg/L	22/03/2013	0,003	---	ND

Oxígeno Disuelto (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Oxígeno Disuelto.	mg/L	18/03/2013	0,14	---	7,44

Aniones por Cromatografía Iónica					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	mg/L	22/03/2013	0,020	0,060	99,62
Fluoruros, F <sup>-</sup>	mg/L	22/03/2013	0,002	0,005	0,172
Fosfatos (como P)	mg/L	22/03/2013	0,020	0,070	ND
Nitratos, (como N)	mg/L	22/03/2013	0,003	0,008	4,898
Nitritos, (como N)	mg/L	22/03/2013	0,001	0,003	0,008
Sulfatos, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	22/03/2013	0,015	0,040	154,5

Fenoles*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Fenoles	mg/L	25/03/2013	0,001	---	ND

Pesticidas Organoclorados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
4,4'- DDD	mg/L	21/03/2013	0,0000052	0,0000170	ND

### INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Pesticidas Organoclorados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
4,4'- DDE	mg/L	21/03/2013	0,0000042	0,0000130	ND
4,4'- DDT	mg/L	21/03/2013	0,000016	0,000050	ND
Aldrin	mg/L	21/03/2013	0,0000027	0,0000090	ND
alfa BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000015	0,0000050	ND
alfa Clordano	mg/L	21/03/2013	0,0000039	0,0000120	ND
beta BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000023	0,0000070	ND
delta BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000021	0,0000070	ND
Dieldrin	mg/L	21/03/2013	0,0000041	0,0000130	ND
Endosulfan I	mg/L	21/03/2013	0,0000039	0,0000120	ND
Endosulfan II	mg/L	21/03/2013	0,0000051	0,0000160	ND
Endosulfan Sulfato	mg/L	21/03/2013	0,0000056	0,0000180	ND
Endrin	mg/L	21/03/2013	0,0000095	0,0000300	ND
Endrin Aldehído	mg/L	21/03/2013	0,0000050	0,0000160	ND
Endrin Cetona	mg/L	21/03/2013	0,000006	0,000018	ND
gamma Clordano	mg/L	21/03/2013	0,0000030	0,0000100	ND
Heptacloro	mg/L	21/03/2013	0,0000083	0,0000260	ND
Heptacloro Epóxido (ISOMERO B)	mg/L	21/03/2013	0,0000038	0,0000120	ND
Lindano (gamma BHC)	mg/L	21/03/2013	0,0000018	0,0000060	ND
Metoxicloro	mg/L	21/03/2013	0,000025	0,000080	ND

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	22/03/2013	2	10	ND

Pesticidas Organofosforados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Dimetoato	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0005	ND
Disulfoton	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Famfur	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Forato	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Malation	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0005	ND
Metil Paration	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
O,O,O-Trietil tiofósforo tioato	mg/L	26/03/2013	0,0002	0,0006	ND
Paration	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND

## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Pesticidas Organofosforados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Sulfotep	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0003	ND
Tionazinón	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0003	ND

Conductividad (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Conductividad	µS/cm	18/03/2013	1,7	---	866,0

pH (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
pH (Campo)	Unidades pH	18/03/2013	---	---	8,30

Temperatura (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Temperatura	°C	18/03/2013	---	---	24,1

Demanda Química de Oxígeno*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Demanda Química de Oxígeno	mg O <sub>2</sub> /L	18/03/2013	2	4	10

Detergentes Aniónicos*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Detergentes Aniónicos	mg MBAS/L	20/03/2013	0,002	0,006	0,011

Cromo Hexavalente Total*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Cromo Hexavalente Total	mg Cr+6/L	18/03/2013	0,003	0,009	ND

Sulfuros*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Sulfuros	mg S <sub>2</sub> -/L	20/03/2013	0,001	---	ND

Aceites y grasas*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Aceites y Grasas	mg Aceites y Grasas/L	21/03/2013	1,0	---	ND

## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Numeración de Coliformes Fecales (Termotolerantes)*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Coliformes Fecales (Termotolerantes)	NMP/100mL	24/03/2013	1,8	1,8	4,6E+5

Numeración de Coliformes Totales*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Coliformes Totales	NMP/100mL	24/03/2013	1,8	1,8	1,4E+6

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros perecibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.



## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

### Muestra: 51516/2013-1.0

<b>Procedimiento de Muestreo:</b>	SM 1060 - 21 Ed. 2005
<b>Estación de Muestreo:</b>	AG-03
<b>Ubicación Geográfica:</b>	8164825N 820403E
<b>Descripción Procedencia de la Muestra:</b>	Cuenca Sigwas- Vitor Quilca
<b>Condición de la Muestra Ensayada:</b>	Muestra en buen estado de conservación
<b>Tipo de Muestra:</b>	Agua Superficial
<b>Fecha y Hora de Muestreo:</b>	16/03/2013 14:30:00
<b>Fecha y Hora de Recepción:</b>	16/03/2013 20:00:00

Caudal (Campo)*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Caudal	m3/día	18/03/2013	---	---	1738670

Metales Totales por ICP-MS					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Aluminio (Al)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	3,386
Antimonio (Sb)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Arsénico (As)	mg/L	22/03/2013	0,0003	---	0,0134
Bario (Ba)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0943
Berilio (Be)	mg/L	22/03/2013	0,00004	---	ND
Bismuto (Bi)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	ND
Boro (B)	mg/L	22/03/2013	0,0007	---	0,9141
Cadmio (Cd)	mg/L	22/03/2013	0,00003	---	ND
Calcio (Ca)	mg/L	22/03/2013	0,02	---	84,95
Cobalto (Co)	mg/L	22/03/2013	0,00004	---	ND
Cobre (Cu)	mg/L	22/03/2013	0,0003	---	0,0171
Cromo (Cr)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Estaño (Sn)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Estroncio (Sr)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,8565
Fosforo (P)	mg/L	22/03/2013	0,004	---	0,392
Hierro (Fe)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	2,988
Litio (Li)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	0,065
Magnesio (Mg)	mg/L	22/03/2013	0,004	---	18,97
Manganeso (Mn)	mg/L	22/03/2013	0,0002	---	0,1343

### INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Metales Totales por ICP-MS					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Mercurio (Hg)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Molibdeno (Mo)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Níquel (Ni)	mg/L	22/03/2013	0,0002	---	ND
Plata (Ag)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	ND
Plomo (Pb)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0042
Potasio (K)	mg/L	22/03/2013	0,008	---	9,407
Selenio (Se)	mg/L	22/03/2013	0,00005	---	0,00438
Silicio (Si)	mg/L	22/03/2013	0,02	---	23,13
Sodio (Na)	mg/L	22/03/2013	0,09	---	128,8
Talio (Tl)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	ND
Titanio (Ti)	mg/L	22/03/2013	0,001	---	0,154
Uranio (U)	mg/L	22/03/2013	0,00001	---	0,00272
Vanadio (V)	mg/L	22/03/2013	0,0001	---	0,0181
Zinc (Zn)	mg/L	22/03/2013	0,003	---	ND

Oxígeno Disuelto (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Oxígeno Disuelto.	mg/L	18/03/2013	0,14	---	7,38

Aniones por Cromatografía Iónica					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Cloruros, Cl-	mg/L	22/03/2013	0,020	0,060	148,4
Fluoruros, F-	mg/L	22/03/2013	0,002	0,005	0,234
Fosfatos (como P)	mg/L	22/03/2013	0,020	0,070	ND
Nitratos, (como N)	mg/L	22/03/2013	0,003	0,008	8,379
Nitritos, (como N)	mg/L	22/03/2013	0,001	0,003	0,496
Sulfatos, SO <sub>4</sub> -2	mg/L	22/03/2013	0,015	0,040	223,9

Fenoles*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Fenoles	mg/L	25/03/2013	0,001	---	ND

Pesticidas Organoclorados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
4,4'- DDD	mg/L	21/03/2013	0,0000052	0,0000170	ND

### INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Pesticidas Organoclorados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
4,4'- DDE	mg/L	21/03/2013	0,0000042	0,0000130	ND
4,4'- DDT	mg/L	21/03/2013	0,000016	0,000050	ND
Aldrin	mg/L	21/03/2013	0,0000027	0,0000090	ND
alfa BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000015	0,0000050	ND
alfa Clordano	mg/L	21/03/2013	0,0000039	0,0000120	ND
beta BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000023	0,0000070	ND
delta BHC	mg/L	21/03/2013	0,0000021	0,0000070	ND
Dieldrin	mg/L	21/03/2013	0,0000041	0,0000130	ND
Endosulfan I	mg/L	21/03/2013	0,0000039	0,0000120	ND
Endosulfan II	mg/L	21/03/2013	0,0000051	0,0000160	ND
Endosulfan Sulfato	mg/L	21/03/2013	0,0000056	0,0000180	ND
Endrin	mg/L	21/03/2013	0,0000095	0,0000300	ND
Endrin Aldehído	mg/L	21/03/2013	0,0000050	0,0000160	ND
Endrin Cetona	mg/L	21/03/2013	0,000006	0,000018	ND
gamma Clordano	mg/L	21/03/2013	0,0000030	0,0000100	ND
Heptacloro	mg/L	21/03/2013	0,0000083	0,0000260	ND
Heptacloro Epóxido (ISOMERO B)	mg/L	21/03/2013	0,0000038	0,0000120	ND
Lindano (gamma BHC)	mg/L	21/03/2013	0,0000018	0,0000060	ND
Metoxicloro	mg/L	21/03/2013	0,000025	0,000080	ND

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	22/03/2013	2	10	ND

Pesticidas Organofosforados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Dimetoato	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0005	ND
Disulfoton	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Famfur	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Forato	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
Malation	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0005	ND
Metil Paration	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND
O,O,O-Trietil tiofósforo tioato	mg/L	26/03/2013	0,0002	0,0006	ND
Paration	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0004	ND

## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Pesticidas Organofosforados					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Sulfotep	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0003	ND
Tionazinón	mg/L	26/03/2013	0,0001	0,0003	ND

Conductividad (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Conductividad	µS/cm	18/03/2013	1,7	---	1125,0

pH (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
pH (Campo)	Unidades pH	18/03/2013	---	---	8,04

Temperatura (Campo)					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Temperatura	°C	18/03/2013	---	---	24,0

Demanda Química de Oxígeno*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Demanda Química de Oxígeno	mg O <sub>2</sub> /L	18/03/2013	2	4	14

Detergentes Aniónicos*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Detergentes Aniónicos	mg MBAS/L	20/03/2013	0,002	0,006	0,041

Cromo Hexavalente Total*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Cromo Hexavalente Total	mg Cr+6/L	18/03/2013	0,003	0,009	ND

Sulfuros*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Sulfuros	mg S <sub>2</sub> -/L	20/03/2013	0,001	---	ND

Aceites y grasas*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Aceites y Grasas	mg Aceites y Grasas/L	21/03/2013	1,0	---	ND



## INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Numeración de Coliformes Fecales (Termotolerantes)*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Coliformes Fecales (Termotolerantes)	NMP/100mL	24/03/2013	1,8	1,8	7,0E+5

Numeración de Coliformes Totales*					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
Coliformes Totales	NMP/100mL	24/03/2013	1,8	1,8	3,5E+6

Observaciones					
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"					
ND = No Detectado					
La fecha de análisis de los parámetros perecibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.					

**INFORME DE ENSAYO: 4797/2013**

<b>Metodologías Aplicadas</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Límite de Detección</b>	<b>Límite de Cuantificación</b>	<b>Método de Referencia</b>	<b>Descripción</b>
Caudal	---	---	ASTM D 3858-95(2003)	Standard Test Method for Open-Channel Flow Measurement of Water by Velocity-Area Method
Oxígeno Disuelto.	0,14	---	EPA 360.1 1971	Oxygen, Dissolved (Membrane Electrode)
Berilio (Be)	0,00004	---	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
Bismuto (Bi)	0,00001	---		
Boro (B)	0,0007	---		
Cobalto (Co)	0,00004	---		
Cobre (Cu)	0,0003	---		
Cromo (Cr)	0,0001	---		
Arsénico (As)	0,0003	---		
Aluminio (Al)	0,001	---		
Antimonio (Sb)	0,0001	---		
Bario (Ba)	0,0001	---		
Cadmio (Cd)	0,00003	---		
Calcio (Ca)	0,02	---		
Estaño (Sn)	0,0001	---		
Estroncio (Sr)	0,0001	---		
Fosforo (P)	0,004	---		
Hierro (Fe)	0,001	---		
Litio (Li)	0,001	---		
Magnesio (Mg)	0,004	---		
Manganeso (Mn)	0,0002	---		
Mercurio (Hg)	0,0001	---		
Molibdeno (Mo)	0,0001	---		
Níquel (Ni)	0,0002	---		
Plata (Ag)	0,00001	---		
Plomo (Pb)	0,0001	---		
Potasio (K)	0,008	---		
Selenio (Se)	0,00005	---		
Silicio (Si)	0,02	---		
Sodio (Na)	0,09	---		
Talio (Tl)	0,0001	---		

**INFORME DE ENSAYO: 4797/2013**

Titanio (Ti)	0,001	---	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
Uranio (U)	0,00001	---		
Vanadio (V)	0,0001	---		
Zinc (Zn)	0,003	---		
Fenoles	0,001	---	EPA 9065 Revisión 0 (1986)	Phenolics: Spectrophotometric manual 4- AAP with Distillation
Cloruros, Cl-	0,020	0,060	EPA METHOD 300.1 Rev. 1 1997	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion
Fluoruros, F-	0,002	0,005		
Fosfatos (como P)	0,020	0,070		
Nitratos, (como N)	0,003	0,008		
Nitritos, (como N)	0,001	0,003		
Sulfatos, SO4-2	0,015	0,040		
Aldrin	0,0000027	0,000009	EPA METHOD 8081 B, Rev. 2 2007	Organochlorine Pesticides by Gas Cromatography
Dieldrin	0,0000041	0,000013		
Endosulfan I	0,0000039	0,000012		
Endosulfan II	0,0000051	0,000016		
Endosulfan Sulfato	0,0000056	0,000018		
Endrin	0,0000095	0,000030		
Endrin Cetona	0,0000058	0,000018		
Heptacloro	0,0000083	0,000026		
Metoxicloro	0,000025	0,000080		
Endrin Aldehído	0,0000050	0,000016		
4,4'- DDD	0,0000052	0,000017		
4,4'- DDE	0,0000042	0,000013		
4,4'- DDT	0,000016	0,000050		
alfa BHC	0,0000015	0,000005		
alfa Clordano	0,0000039	0,000012		
beta BHC	0,0000023	0,000007		
delta BHC	0,0000021	0,000007		
gamma Clordano	0,0000030	0,000010		
Heptacloro Epóxido (ISOMERO B)	0,0000038	0,000012		
Lindano (gamma BHC)	0,0000018	0,000006		
Disulfoton	0,0001	0,0004	EPA METHOD 8270 D, Rev. 4 2007	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
Forato	0,0001	0,0004		
Malation	0,0001	0,0005		
Paration	0,0001	0,0004		
Dimetoato	0,0001	0,0005		

### INFORME DE ENSAYO: 4797/2013

Metil Paration	0,0001	0,0004	EPA METHOD 8270 D, Rev. 4 2007	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
Sulfotep	0,0001	0,0003		
Famfur	0,0001	0,0004		
O,O,O-Trietil tiofósforo tioato	0,0002	0,0006		
Tionazinón	0,0001	0,0003		
Conductividad	1,7	---	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 22nd Ed. 2012	Conductivity: Laboratory Method
Temperatura	---	---	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 22nd Ed. 2012	Temperature Laboratory and Field Methods
Cromo Hexavalente Total	0,003	0,009	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	Chromium: Colorimetric Method
pH (Campo)	---	---	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 22nd Ed. 2012	pH Value Electrometric Method
Sulfuros	0,001	---	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	Determination of Sulfide - Methylene Blue Method
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2	10	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5 Days BOD Test
Demanda Química de Oxígeno	2	4	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 22nd Ed. 2012	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
Aceites y Grasas	1,0	---	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 22nd Ed. 2012	Oil and Grease: Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Detergentes Aniónicos	0,002	0,006	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5540 C, 22nd Ed. 2012	Surfactants: Anionic Surfactans as MBA
Coliformes Totales	1,8	1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. 2012	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Fecales (Termotolerantes)	1,8	1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 22nd Ed. 2012	Multiple-Tube Fermentation Technique for members of the Coliform Group, Fecal Coliform Procedure

#### Observaciones

Las metodologías de muestreo y análisis utilizadas por Corplab corresponden a las últimas versiones editadas.



**INFORME DE ENSAYO: 4797/2013**  
**Informe de Controles de Calidad: 10987/2013**

Blanco de Cromo Hexavalente Total (Agua)	
<b>Código de Laboratorio</b>	853110

Parámetros	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Cromo Hexavalente Total	ND	mg Cr+6/L	18/03/2013

Estándar de Cromo Hexavalente Total (Agua) 1	
<b>Código de Laboratorio</b>	853111

Parámetros	Estándar de control	% R	Unidad	LA. Exactitud (% R)	Fecha de Análisis
Cromo Hexavalente Total	0,08	99,5	%	85 - 115	18/03/2013

Estándar de Cromo Hexavalente Total (Agua) 2	
<b>Código de Laboratorio</b>	853112

Parámetros	Estándar de control	% R	Unidad	LA. Exactitud (% R)	Fecha de Análisis
Cromo Hexavalente Total	0,85	98,2	%	85 - 115	18/03/2013

**Informe de Controles de Calidad: 11055/2013**

Blanco de Fenoles (Agua)	
<b>Código de Laboratorio</b>	853535

Parámetros	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Fenoles	ND	mg/L	18/03/2013

Estandar de Fenoles (Agua) 1	
<b>Código de Laboratorio</b>	853536

Parámetros	Estándar de control	% R	Unidad	LA. Exactitud (% R)	Fecha de Análisis
Fenoles	0,02	110,5	%	85 - 115	18/03/2013

Estandar de Fenoles (Agua) 2	
<b>Código de Laboratorio</b>	853537

Parámetros	Estándar de control	% R	Unidad	LA. Exactitud (% R)	Fecha de Análisis
Fenoles	0,5	96,8	%	85 - 115	18/03/2013

**INFORME DE ENSAYO: 4797/2013**  
**Informe de Controles de Calidad: 11056/2013**

Blanco de Demanda Química de Oxígeno (Agua)	
<b>Código de Laboratorio</b>	853538

Parámetros	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Demanda Química de Oxígeno	ND	mg O <sub>2</sub> /L	18/03/2013

Estándar de Demanda Química de Oxígeno (Agua) 1	
<b>Código de Laboratorio</b>	853539

Parámetros	Estándar de control	% R	Unidad	LA. Exactitud (% R)	Fecha de Análisis
Demanda Química de Oxígeno	20	105,5	%	85 - 115	18/03/2013

Estándar de Demanda Química de Oxígeno (Agua) 2	
<b>Código de Laboratorio</b>	853540

Parámetros	Estándar de control	% R	Unidad	LA. Exactitud (% R)	Fecha de Análisis
Demanda Química de Oxígeno	250	100,2	%	85 - 115	18/03/2013

**Informe de Controles de Calidad: 11057/2013**

Blanco de Detergentes Aniónicos (Agua)	
<b>Código de Laboratorio</b>	853541

Parámetros	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Detergentes Aniónicos	ND	mg MBAS/L	18/03/2013

Estándar de Detergentes Aniónicos (Agua) 1	
<b>Código de Laboratorio</b>	853542

Parámetros	Estándar de control	% R	Unidad	LA. Exactitud (% R)	Fecha de Análisis
Detergentes Aniónicos	0,08	89,9	%	85 - 115	18/03/2013

Estándar de Detergentes Aniónicos (Agua) 2	
<b>Código de Laboratorio</b>	853543

Parámetros	Estándar de control	% R	Unidad	LA. Exactitud (% R)	Fecha de Análisis
Detergentes Aniónicos	0,8	96,5	%	85 - 115	18/03/2013

**INFORME DE ENSAYO: 4797/2013**  
**Informe de Controles de Calidad: 11139/2013**

<b>Blanco de Detergentes Aniónicos (Agua)</b>	
<b>Código de Laboratorio</b>	854025

<b>Parámetros</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>	<b>Fecha de Análisis</b>
Detergentes Aniónicos	ND	mg MBAS/L	20/03/2013

<b>Estándar de Detergentes Aniónicos (Agua) 1</b>	
<b>Código de Laboratorio</b>	854026

<b>Parámetros</b>	<b>Estándar de control</b>	<b>% R</b>	<b>Unidad</b>	<b>LA. Exactitud (% R)</b>	<b>Fecha de Análisis</b>
Detergentes Aniónicos	0,08	94,9	%	85 - 115	20/03/2013

<b>Estandar de Detergentes Aniónicos (Agua) 2</b>	
<b>Código de Laboratorio</b>	854027

<b>Parámetros</b>	<b>Estándar de control</b>	<b>% R</b>	<b>Unidad</b>	<b>LA. Exactitud (% R)</b>	<b>Fecha de Análisis</b>
Detergentes Aniónicos	0,8	96,3	%	85 - 115	20/03/2013

**INFORME DE ENSAYO: 4797/2013**  
**Informe de Controles de Calidad: 11320/2013**

Blanco de Metales Totales por ICP MS (Agua)	
Código de Laboratorio	855317

Parámetros	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
Berilio (Be)	ND	mg/L	21/03/2013
Bismuto (Bi)	ND	mg/L	21/03/2013
Boro (B)	ND	mg/L	21/03/2013
Cobalto (Co)	ND	mg/L	21/03/2013
Cobre (Cu)	ND	mg/L	21/03/2013
Cromo (Cr)	ND	mg/L	21/03/2013
Arsénico (As)	ND	mg/L	21/03/2013
Aluminio (Al)	ND	mg/L	21/03/2013
Antimonio (Sb)	ND	mg/L	21/03/2013
Bario (Ba)	ND	mg/L	21/03/2013
Cadmio (Cd)	ND	mg/L	21/03/2013
Calcio (Ca)	ND	mg/L	21/03/2013
Estaño (Sn)	ND	mg/L	21/03/2013
Estroncio (Sr)	ND	mg/L	21/03/2013
Fosforo (P)	ND	mg/L	21/03/2013
Hierro (Fe)	ND	mg/L	21/03/2013
Litio (Li)	ND	mg/L	21/03/2013
Magnesio (Mg)	ND	mg/L	21/03/2013
Manganeso (Mn)	ND	mg/L	21/03/2013
Mercurio (Hg)	ND	mg/L	21/03/2013
Molibdeno (Mo)	ND	mg/L	21/03/2013
Níquel (Ni)	ND	mg/L	21/03/2013
Plata (Ag)	ND	mg/L	21/03/2013
Plomo (Pb)	ND	mg/L	21/03/2013
Potasio (K)	ND	mg/L	21/03/2013
Selenio (Se)	ND	mg/L	21/03/2013
Silicio (Si)	ND	mg/L	21/03/2013
Sodio (Na)	ND	mg/L	21/03/2013
Talio (Tl)	ND	mg/L	21/03/2013
Titanio (Ti)	ND	mg/L	21/03/2013
Uranio (U)	ND	mg/L	21/03/2013
Vanadio (V)	ND	mg/L	21/03/2013
Zinc (Zn)	ND	mg/L	21/03/2013



**INFORME DE ENSAYO: 4797/2013****Estándar de Metales Totales por ICP MS (Agua) 1**

<b>Código de Laboratorio</b>	855318
------------------------------	--------

<b>Parámetros</b>	<b>Estándar de control</b>	<b>% R</b>	<b>Unidad</b>	<b>LA. Exactitud (% R)</b>	<b>Fecha de Análisis</b>
Berilio (Be)	0,05	106,5	%	80 - 120	21/03/2013
Bismuto (Bi)	0,05	107,5	%	80 - 120	21/03/2013
Boro (B)	0,05	106,4	%	80 - 120	21/03/2013
Cobalto (Co)	0,05	112,9	%	80 - 120	21/03/2013
Cobre (Cu)	0,05	110,2	%	80 - 120	21/03/2013
Cromo (Cr)	0,05	111,8	%	80 - 120	21/03/2013
Arsénico (As)	0,05	98,6	%	80 - 120	21/03/2013
Aluminio (Al)	5,05	99,7	%	80 - 120	21/03/2013
Antimonio (Sb)	0,05	106,8	%	80 - 120	21/03/2013
Bario (Ba)	0,05	100,6	%	80 - 120	21/03/2013
Cadmio (Cd)	0,05	98,9	%	80 - 120	21/03/2013
Calcio (Ca)	5,05	102,2	%	80 - 120	21/03/2013
Estaño (Sn)	0,05	103,0	%	80 - 120	21/03/2013
Estroncio (Sr)	0,05	112,2	%	80 - 120	21/03/2013
Fosforo (P)	0,25	88,4	%	80 - 120	21/03/2013
Hierro (Fe)	5,05	108,6	%	80 - 120	21/03/2013
Litio (Li)	0,05	108,0	%	80 - 120	21/03/2013
Magnesio (Mg)	5,05	106,5	%	80 - 120	21/03/2013
Manganeso (Mn)	0,05	104,4	%	80 - 120	21/03/2013
Mercurio (Hg)	0,001	90,0	%	80 - 120	21/03/2013
Molibdeno (Mo)	0,05	103,6	%	80 - 120	21/03/2013
Níquel (Ni)	0,05	110,6	%	80 - 120	21/03/2013
Plata (Ag)	0,0125	92,6	%	80 - 120	21/03/2013
Plomo (Pb)	0,05	101,6	%	80 - 120	21/03/2013
Potasio (K)	5,05	102,5	%	80 - 120	21/03/2013
Selenio (Se)	0,05	97,7	%	80 - 120	21/03/2013
Silicio (Si)	0,25	96,0	%	80 - 120	21/03/2013
Sodio (Na)	5,05	105,0	%	80 - 120	21/03/2013
Talio (Tl)	0,05	102,2	%	80 - 120	21/03/2013
Titanio (Ti)	0,05	100,0	%	80 - 120	21/03/2013
Uranio (U)	0,05	103,6	%	80 - 120	21/03/2013
Vanadio (V)	0,05	105,8	%	80 - 120	21/03/2013
Zinc (Zn)	0,05	102,0	%	80 - 120	21/03/2013