

CAPITULO III

LÍNEA BASE AMBIENTAL

La Línea Base Ambiental para el Área de Influencia del Proyecto: “Línea de Transmisión de 220 kV del Proyecto Cheves – Huacho” se ha elaborado en base a una exhaustiva recopilación y análisis de las variables naturales, económicas, sociales y culturales existentes, a la disponibilidad de las cartas nacionales, las imágenes de satélite a escala 1/50,000 y al levantamiento de información en campo, especialmente de aquellas áreas en las cuales era escasa o simplemente no existía.

Esta etapa es muy importante para establecer las condiciones ambientales iniciales y determinar los posibles impactos ambientales generados por el Proyecto sobre el ambiente y viceversa, para en base a ello elaborar el Plan de Manejo Ambiental, con la finalidad de mantener la armonía con su entorno natural.

La Línea Base Ambiental considera las siguientes áreas temáticas: Medio Físico (Clima y Meteorología, Hidrología, Geología y Geomorfología, Fisiografía, Suelos), Medio Biológico (Zonas de Vida, Fauna Silvestre y Flora Natural) y Medio Socioeconómico y Cultural.

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El Área de Influencia define el marco de referencia geográfico en el cual se efectuará el análisis y evaluación ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión de 220 kV del Proyecto Cheves – Huacho” y está constituida por tres segmentos bien diferenciados: el área afectada por las obras e instalación de los torres de la Línea de Transmisión, la faja de servidumbre necesaria para la protección y operación de la misma; así como, los lugares donde pudiesen generar algún efecto las obras complementarias a la Línea de Transmisión.

También se han de tener en consideración los efectos que el entorno pudiese tener sobre el Proyecto, por lo cual se ha considerado aspectos de tipo climáticos, geológicos, fisiográficos, de suelos, biológicos, socioeconómicos y culturales, determinantes para un adecuado diagnóstico y análisis de la zona.

Para una mayor comprensión y análisis de la situación ambiental de la zona, el Área de Influencia se ha subdividido en:

- Área de Influencia Directa (AID)
- Área de Influencia Indirecta (AII)

3.1.1 Área de Influencia Directa (AID)

Es el espacio geográfico donde las actividades del Proyecto manifiestan sus efectos de manera inmediata, en el corto, mediano y/o largo plazo, en cada uno de sus componentes, físico, biológico y socioeconómico cultural. Se ubica en los distritos de Huacho, Santa María, Sayán, Leoncio Prado y Paccho, en la provincia de Huaura, región Lima.

Dada la particularidad del Proyecto, se considera de carácter lineal que se iniciará cercana a la zona donde se encuentra la C.H. Cheves y culminará en la subestación Huacho, donde la red se integra al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional. Se ha considerado al Área de Influencia Directa (AID) un ancho de 50 m a ambos lados del trazo de la línea de transmisión a lo largo de sus 75 Km. dado que en esta área se presentará la mayor afluencia de vehículos, tránsito de equipos y maquinarias, afluencia de personal de obra, entre otros aspectos, durante las etapas de construcción y operación de la línea de transmisión. (Ver Anexo E: Mapa de Área de Influencia

– AI).

3.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Se considera como área de influencia indirecta el espacio geográfico en el cual se manifiestan de manera indirecta o inducida, las consecuencias, positivas o negativas de la implementación del Proyecto.

La delimitación de esta área se realiza teniendo en consideración diversos criterios entre los que podemos considerar los límites de cuenca y/o micro cuenca, presencia de centros poblados y aspectos socioeconómicos, accesibilidad a la zona, entre otros.

El AII se encuentra ubicado políticamente en la provincia de Huaura, Región Lima, entre los 100 msnm y 4500 msnm. Abarca parte de la cuenca del río Huaura hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, con una extensión de 2639.69 Has y está delimitada por las coordenadas que se registran en el Cuadro 3.1.

Cuadro 3.1
Ubicación Geográfica del Área de Influencia

Punto	Coordenadas UTM	
P-01	8767109	215220
P-02	8817066	286392

Fuente: Elaboración del Consultor

En el Cuadro 3.2 se presenta algunos de los principales centros poblados comprendidos en el área de influencia indirecta.

Cuadro 3.2
Relación de Poblados en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto

Provincia	Distrito	Nombre del Poblado/Anexo/Caserío/Comunidad Campesina
HUAURA	Huacho	Huacho
	Huaura	Ventiocho de Julio
		Palmeras
		Triunfo
		San Pedro
	Sayán	Santa Rosa
		Vizquerra
		Enimanga Grande
		Andahuasi
		San Jerónimo
		Casablanca
		Quipico
		Caserío
		Cañas
		Sayán
		Quintay
		Chuquiquintay
		Tres Montones
		Las Palmas
		La Virgen
		Huamilacha
		Pampa Grande
		Vizquerra
		Venturosa
		Coto
		Tres Montones
		Cerro Blanco

Provincia	Distrito	Nombre del Poblado/Anexo/Caserío/Comunidad Campesina
	Santa María	Tomaya
		Sub Sector San Juan
		El Algarrobal
		Santa Rosalía
		San José
		Naranjo
		La Gringa
	Vegueta	Tres de Octubre
		El otoño
		Colorado
	Cochamarca	Cochacalla
		Maray
		Colcapampa
		San Martín de Maní
		Gasil
		Pauya
	Navan	Pacar
		San Juan de Tarucaya
		Pishupampa
	Caujul	Shampu
		Tintasin
		Parag
	Leoncio Prado	Huamboy Alto
		Huamboy Bajo
		Huamboy Chico
		Huamboy Grande
		Parán
	Paccho	Musga
		Lacsanga
		Colcapampa
		Ayaranga
		Paccho
		Huacar
		Chulpa
		Yaquin
		Cheves
		Punucoto
		Puente
		Mirahuay

Fuente: Elaboración del Consultor

3.2 MEDIO FÍSICO

3.2.1 Clima y Meteorología

El estudio de estos componentes tiene como objetivo principal el presentar una descripción de los fenómenos atmosféricos (precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento) y de sus promedios, de cuyo análisis se desprenderán las conclusiones que influirán en las actividades comprendidas en el Proyecto.

a. Estaciones Meteorológicas

La información meteorológica para la zona del Proyecto ha sido obtenida de las estaciones de Alcantarilla, Andahuasi y Pampa Libre, cuyas características se muestran en el Cuadro 3.3.



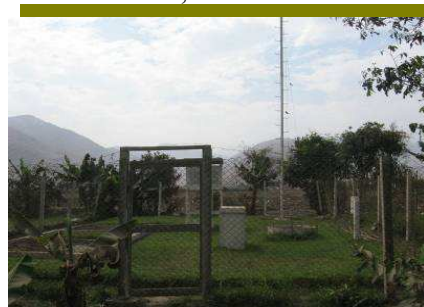
Cuadro 3.3
Estaciones Meteorológicas

Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Período de Análisis	Región	Prov.	Dist
Alcantarilla	11° 03'	77°33'	120	2001-2005	Lima	Huaura	Huaura
Andahuasi	11° 08'	77°14'	470	2001-2005	Lima	Huaura	Sayán
Pampa Libre	10° 52'	76°58'	1800	2001-2005	Lima	Huaura	Checras

Fuente: SENAMHI

Estas estaciones meteorológicas seleccionadas presentan información confiable y aceptable. Siendo la más completa la de Alcantarilla, del tipo Meteorológica Agrícola Principal, se ubicada cerca del radio urbano de la ciudad de Huacho; la de Andahuasi del tipo Climatológica Principal, ubicada en los terrenos agrícolas de la Corporación Andahuasi, en un área rodeada de árboles y por último, la de Pampa Libre, del tipo Pluviométrica, ubicada en el sector noreste del área de estudio, en una terraza inmediata al cauce del río Huaura.

En el Cuadro 3.4 se muestra el promedio de cinco años (2001-2005) de los datos meteorológicos de precipitación, temperatura y humedad relativa, adquiridos para las tres estaciones meteorológicas ubicadas en el Área de Influencia del Proyecto.



Cuadro 3.4
Análisis Multianual de los Datos Meteorológicos de la Cuenca del río Huaura

ESTACION	PRECIPITACIÓN					TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA (%)		
	Prom. Multi anual	Máxima		Mínima		Prom. Multi anual	Prom. Máxima	Prom. Mínima	Prom. Multi anual	Prom. Máxima	Prom. Mínima
		Año	Lámina	Año	Lámina						
Alcantarilla	8.8	2002	13.9	2004	5.8	19.6	19.9	19.4	83.0	84.3	81.6
Andahuasi	0.19	2001	0.5	2003	0.0	20.6	21	20.3	76.5	78.5	75.2
Pampa Libre	106.7	2001	167.4	2005	58.2	19.9	19.9	19.8	97.0	98.2	95.8

Fuente: Elaboración del Consultor

b. Análisis de los Elementos Meteorológicos

▪ **Temperatura**

En la estación de Alcantarilla, la más cercana al litoral, en un período de cinco años (2001 - 2005) se han registrado temperaturas máximas medias que varían entre 22.5°C hasta 25.1°C, mientras que las temperaturas mínimas medias varían entre 16°C hasta 17.3°C. (Cuadro 3.5 y Gráfico 3.1).

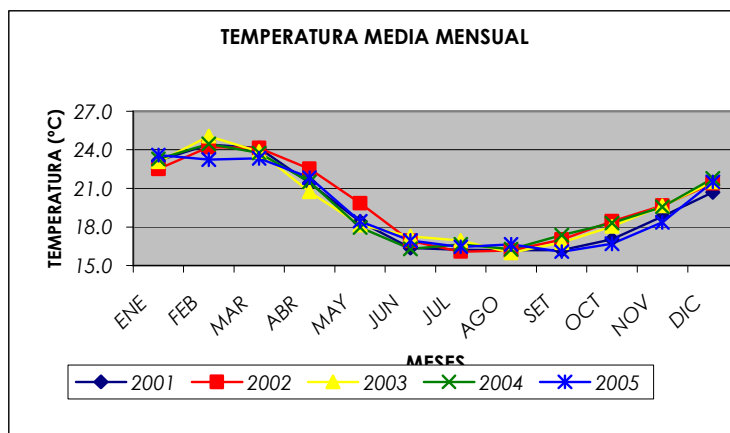
Cuadro 3.5

Alcantarilla: Temperatura Media Mensual (°C)													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
2001	23.2	24.4	24.1	21.4	18.4	16.4	16.4	16.2	16.2	17	18.8	20.7	
2002	22.5	24.2	24.1	22.5	19.9	16.9	16.1	16.2	17.0	18.4	19.7	21.4	
2003	23.1	25.1	23.9	20.7	18.2	17.3	16.9	16.0	16.8	18.1	19.6	21.5	
2004	23.3	24.5	23.8	21.5	17.9	16.3	16.6	16.3	17.4	18.3	19.6	21.8	
2005	23.6	23.2	23.3	21.8	18.5	16.9	16.5	16.6	16.1	16.7	18.4	21.5	

Prom. Mensual	23.1	24.3	23.8	21.6	18.6	16.8	16.5	16.3	16.7	17.7	19.2	21.4	19.7
----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Fuente: SENAMHI.

Gráfico 3.1



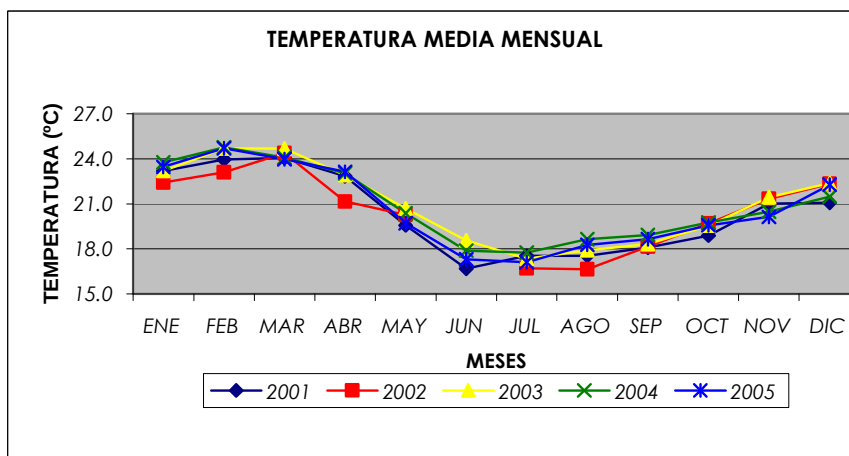
La temperatura aumenta a medida que se aleja del litoral hasta cierta actitud, desde donde comienza a descender. Este comportamiento lo podemos observar en la estación Andahuasi, que registra una temperatura media anual de 20.6°C, ubicada a 470 msnm y a aproximadamente 40 Km. de distancia de la línea costera (Cuadro 3.6 y Gráfico 3.2). Se observa que los mayores valores de la temperatura media se registran en el período de noviembre a mayo, inclusive, oscilando entre 20.9°C y 24.2°C, mientras que los menores valores registrados se ubican en el período de junio a agosto, oscilando entre 17.3°C y 17.8°C.

Cuadro 3.6

Andahuasi: Temperatura Media Mensual (°C)													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
2001	23.2	24.0	24.1	22.8	19.6	16.7	17.5	17.5	18.1	21.0	21.0	21.1	
2002	22.4	23.1	24.4	21.2	20.3	S/D	16.7	16.6	18.1	21.3	21.3	22.3	
2003	23.2	24.7	24.7	22.9	20.7	18.6	17.4	17.9	18.3	21.4	21.4	22.4	
2004	23.8	24.8	24.1	23.0	20.4	17.9	17.8	18.7	18.9	20.5	20.5	21.5	
2005	23.5	24.7	24.0	23.1	19.7	17.3	17.1	18.3	18.6	20.1	20.1	22.3	
Prom. Mensual	23.2	24.2	24.2	22.6	20.1	17.6	17.3	17.8	18.4	20.9	20.9	21.9	20.6

Fuente: SENAMHI.

Gráfico 3.2



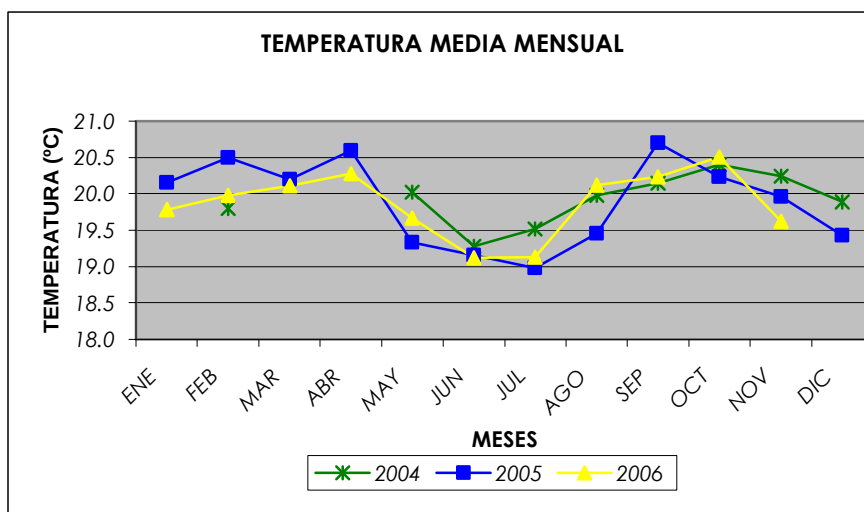
A partir de los 800 msnm, la temperatura desciende a medida que se gana en altitud. En la estación Pampa Libre (1800 msnm), se observa esta variación (Cuadro 3.7 y Gráfico 3.3), ella registra una temperatura media anual de 19.9°C. Los valores de la temperatura media mensual a lo largo del período anual presentan una leve oscilación de 1.2°C; presentándose los menores valores durante los meses de junio y julio, con 19.2°C; mientras que los mayores valores se presentan durante los meses de abril, septiembre y octubre, con 20.4°C.

Cuadro 3.7

Pampa Libre: Temperatura Media Mensual (°C)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM. ANUAL
2004	S/D	19.8	S/D	S/D	20.0	19.3	19.5	20.0	20.1	20.4	20.2	19.9	
2005	20.2	20.5	20.2	20.6	19.3	19.2	19.0	19.5	20.7	20.2	20.0	19.4	
2006	19.8	20.0	20.1	20.3	19.7	19.1	19.1	20.1	20.2	20.5	19.6	S/D	
PROM. MENSUAL	20.0	20.1	20.2	20.4	19.7	19.2	19.2	19.9	20.4	20.4	19.9	19.7	19.9

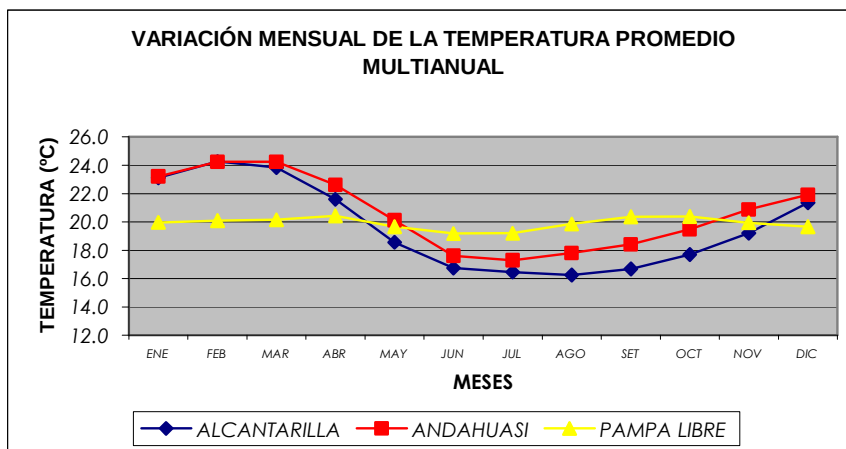
Fuente: SENAMHI.

Gráfico 3.3



En el Gráfico 3.4 se presenta una comparación de los promedios mensuales de temperatura de las tres estaciones meteorológicas empleadas en el análisis, en donde podemos observar que las variantes de este elemento en las estaciones de Alcantarilla y Andahuasi son similares, con altas temperaturas en verano y bajas en invierno. En la estación Pampa Libre, con más limitaciones en su período de registro (dos años con registros completos y uno incompleto), las variaciones de temperatura son mínimas; sin embargo, en invierno es notoria la disminución de este parámetro se realiza una comparación de los promedios mensuales de las tres estaciones y podemos observar un comportamiento similar de la variable temperatura en las estaciones de Alcantarilla y Andahuasi con altas temperaturas en verano y bajas en invierno. En la estación de Pampa Libre las variaciones de temperatura son mínimas, sin embargo en invierno es notoria la disminución de este parámetro.

Gráfico 3.4



▪ Precipitación

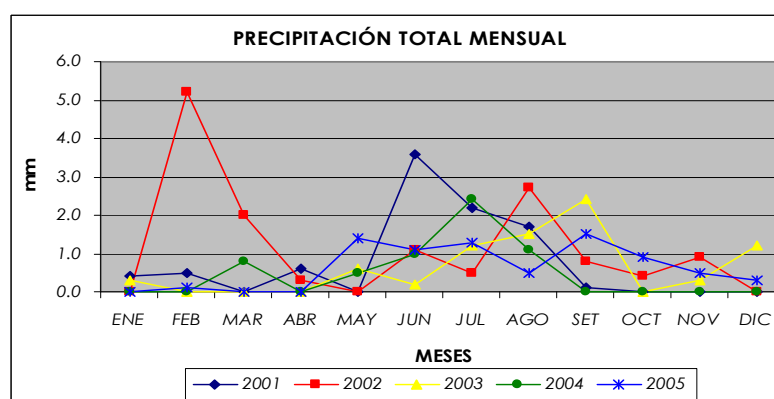
Los registros de las estaciones meteorológicas localizadas a lo largo de la cuenca del río Huaura nos indican que existen dos áreas bien diferenciadas la costera, hasta los 800 msnm en la cual las lluvias son escasas durante todo el año; así la precipitación media anual varía entre los 5.8 mm. hasta los 13.9 mm. en la estación de Alcantarilla (Cuadro 3.8 y Gráfico 3.5) y entre los 0 y 0.5 mm. en la estación de Andahuasi (Cuadro 3.9 y Gráfico 3.6) presentándose durante los meses de invierno los valores mas altos, en el cual se precipita más del 60% de la lluvia anual, especialmente registradas en la estación Alcantarilla.

Cuadro 3.8

Alcantarilla: Precipitación Total Mensual (mm)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM. ANUAL
2001	0.4	0.5	0.0	0.6	0.0	3.6	2.2	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	9.1
2002	0.0	5.2	2.0	0.3	0.0	1.1	0.5	2.7	0.8	0.4	0.9	0.0	13.9
2003	0.3	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	1.2	1.5	2.4	0.0	0.3	1.2	7.7
2004	0.0	0.0	0.8	0.0	0.5	1.0	2.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
2005	0.0	0.1	0.0	0.0	1.4	1.1	1.3	0.5	1.5	0.9	0.5	0.3	7.6
PROM. MENSUAL	0.1	1.2	0.6	0.2	0.6	1.4	1.5	1.5	1.0	0.3	0.3	0.8	

Fuente: SENAMHI

Gráfico 3.5

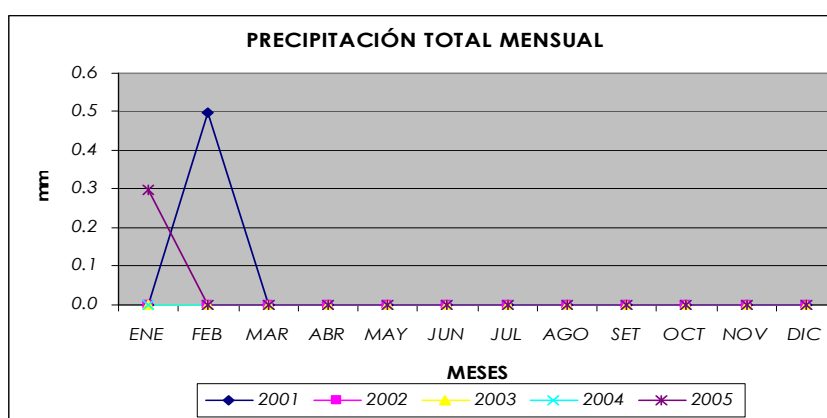


Cuadro 3.9

Andahuasi: Precipitación Total Mensual (mm)													
AÑO	ENE	FEB	MA	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2001	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
2002	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2003	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2005	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
PROM MENSUAL	0.06	0.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Fuente: SENAMHI

Gráfico 3.6



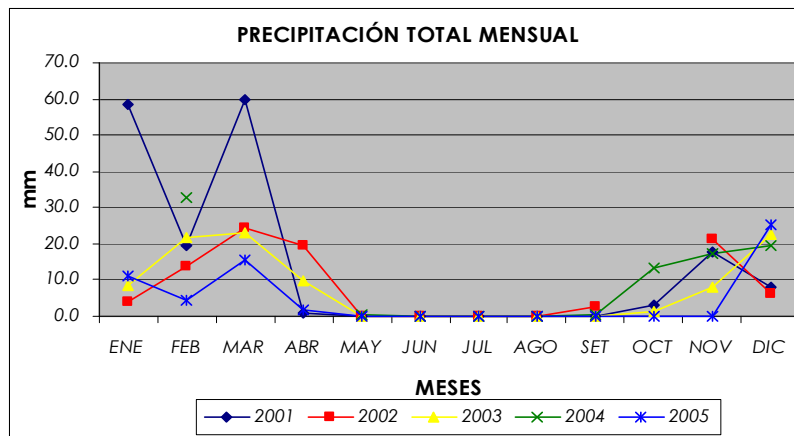
En la zona más alta del Área de Influencia del Proyecto se encuentra la estación Pampa Libre, en la cual se ha registrado una precipitación media anual (Cuadro 3.10 y Gráfico 3.7) la cual fluctúa entre 58.2 (2005) y 167.2 mm. (2001). A diferencia de las anteriores, en la estación de invierno las lluvias son casi nulas y las primeras se presentan a partir de septiembre y se extienden hasta abril del año siguiente.

Cuadro 3.10

Pampa Libre: Precipitacion Total Mensual (mm)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2001	58.3	19.6	59.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	17.6	7.9	167.4
2002	4.0	13.7	24.2	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	S/D	21.1	6.3	94.1
2003	8.2	21.8	23.1	9.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	7.8	22.6	95.1
2004	S/D	32.6	S/D	S/D	0.5	0.0	0.0	0.0	0.6	13.2	17.4	19.5	118.6
2005	11.2	4.5	15.4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4	58.2
PROM MENSUAL	18.3	18.4	28.4	7.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7	4.0	12.8	16.3	

Fuente: SENAMHI

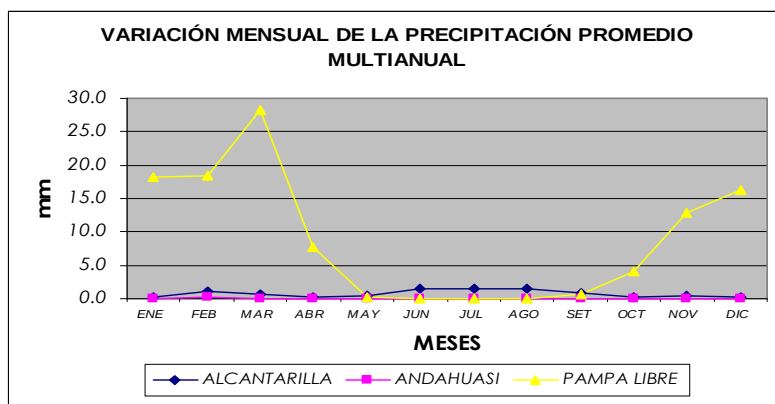
Gráfico 3.7



En el siguiente gráfico se realiza una comparación de los promedios mensuales de precipitación en las tres estaciones y se observa que en Alcantarilla y Andahuasi las precipitaciones oscilan entre 0 y 1.5 mm, en cambio en la estación de Pampa Libre las precipitaciones son mayores durante los meses de verano y primavera, disminuyendo en invierno hasta alcanzar valores semejantes a las dos estaciones anteriores.

En general, en toda la zona de estudio, la estación lluviosa se presenta de octubre a abril, aunque la mayor parte de las precipitaciones ocurren entre enero y marzo (en este 2007, las precipitaciones recién empezaron durante febrero). Sin embargo, en el sector más cercano al litoral marino, ésta es la época más seca, con algunos años excepcionales en la que se presentan algunas lluvias procedentes de la sierra. En oposición a la época lluviosa, la época seca o de estiaje de la zona de estudio ocurre, de mayo a septiembre, en la que las precipitaciones son casi nulas a excepción del sector del litoral que presenta pequeñas lloviznas o garúas procedentes del mar.

Gráfico 3.8



■ Humedad Relativa

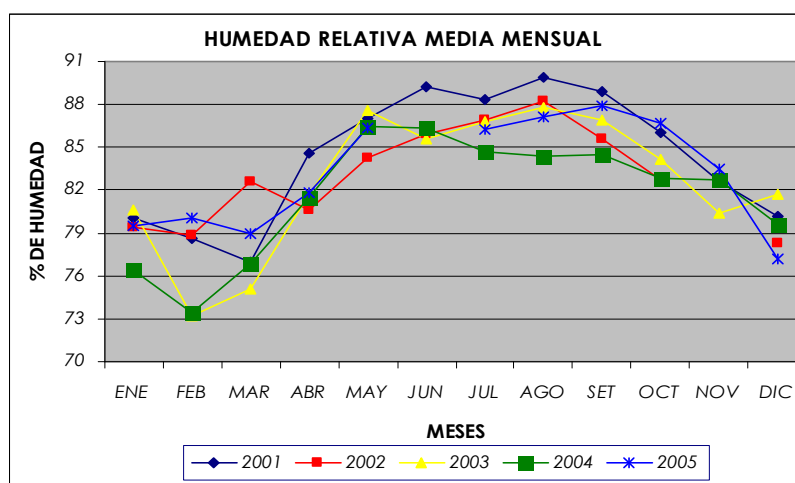
En la Estación Alcantarilla la humedad relativa es baja al inicio del año (Cuadro 3.11 y Gráfico 3.9), fluctuando entre 73% y 83%, alcanzando sus maximos valores entre mayo y septiembre con valores entre 84% y 90% respectivamente. Los promedios anuales están por encima del 81%.

Cuadro 3.11

Alcantarilla: Humedad Relativa Media Mensual													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL
2001	80	79	77	85	87	89	88	90	89	86	83	80	84.4
2002	79	79	83	81	84	86	87	88	86	83	S/D	78	83.0
2003	81	73	75	82	88	86	87	88	87	84	80	82	82.6
2004	76	73	77	82	86	86	85	84	85	83	83	80	81.6
2005	79	80	79	82	86	S/D	86	87	88	87	83	77	83.2
PROM MENSUAL	79	77	78	82	86	87	87	87	87	85	82	79	

Fuente: SENAMHI

Gráfico 3.9



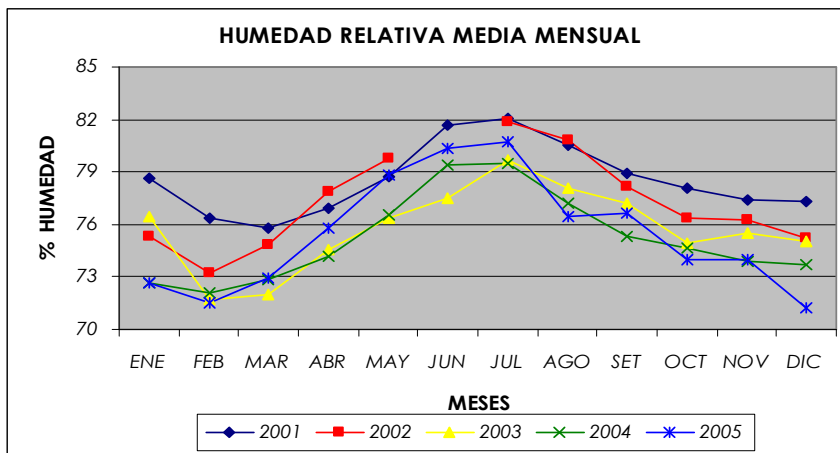
En la Estación Andahuasi la humedad relativa presenta valores más bajos en comparación con la de Alcantarilla. Sus menores valores se presentan en verano y los mayores valores en invierno, con poco rango de diferencia entre ambos (Cuadro 3.12 y Gráfico 3.10). Los promedios anuales están por debajo del 79%.

Cuadro 3.12

Andahuasi: Humedad Relativa Media Mensual (%)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL
2001	79	76	76	77	79	82	82	81	79	78	77	77	78.5
2002	75	73	75	78	80	S/D	82	81	78	76	76	75	77.2
2003	76	72	72	75	76	78	80	78	77	75	76	75	75.8
2004	73	72	73	74	77	79	79	77	75	75	74	74	75.2
2005	73	71	73	76	79	80	81	76	77	74	74	71	75.4
PROM MENSUAL	75	73	74	76	78	80	81	79	77	76	75	75	

Fuente: SENAMHI

Gráfico 3.10



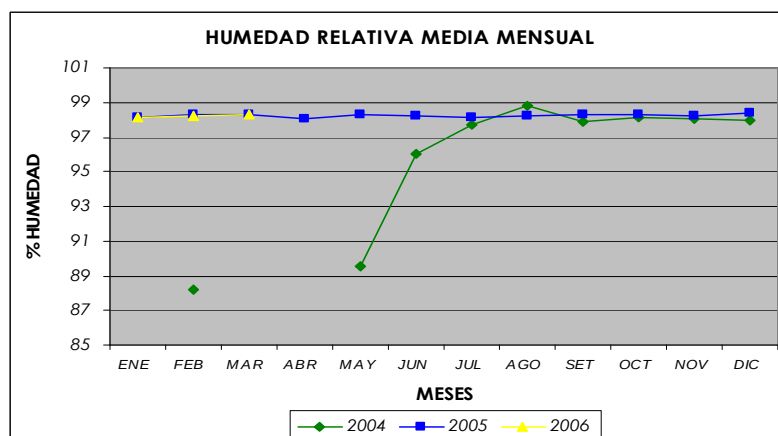
La estación de Pampa Libre presenta un período corto de tres años de registro, con valores altos y constantes de humedad relativa (Cuadro 3.13 y Gráfico 3.11); teniendo como valor predominante un porcentaje de humedad de 98%. Los promedios anuales oscilan entre 95.8% y 98%.

Cuadro 3.13

Pampa Libre: Humedad Relativa Media Mensual (%)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2004	S/D	88	S/D	S/D	90	96	98	99	98	98	98	98	95.8
2005	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
2006	98	98	98	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	98
PROM MENSUAL	98	95	98	98	94	97	98	98.5	98	98	98	98	

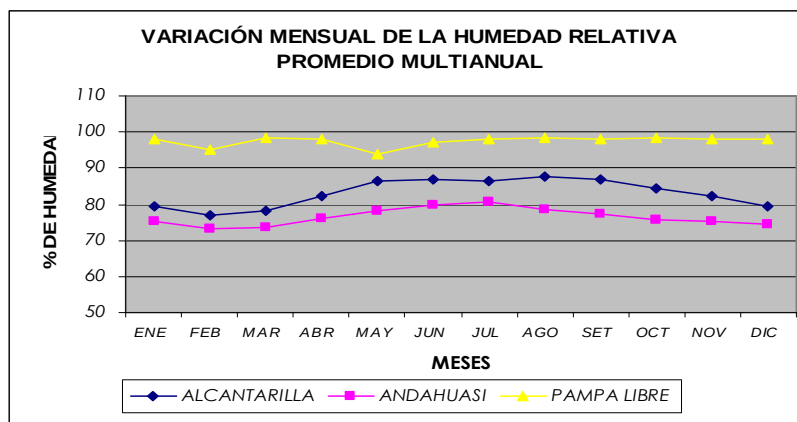
Fuente: SENAMHI

Gráfico 3.11



En el Gráfico 3.12 se realiza una comparación de los promedios mensuales de humedad relativa en las estaciones de Alcantarilla, Andahuasi y Pampa Libre. Se observa que en Pampa Libre se presentan los valores más altos, mientras que los más bajos se presentan en la estación de Andahuasi, que tiene un comportamiento similar al de Alcantarilla que tiene un comportamiento similar a la estación de Alcantarilla.

Gráfico 3.12



■ Vientos

En los intervalles y en las pampas ubicadas cercanas al litoral, como en el caso de la Estación Alcantarilla, los vientos registrados tienen dirección predominante sur y sur-oeste y que de acuerdo a la clasificación de Beaufort se consideran como brisa suave, ya que sus valores son mayores a 1 km/h y menores a 11 km/h.

Sus valores más altos se presentan en primavera y verano mientras que los menores son frecuentes en invierno. Sin embargo, no ofrecen limitaciones algunas para el desarrollo de las actividades en general (Cuadro 3.14)

Cuadro 3.14

Alcantarilla : Dirección Predominante y Velocidad Media del Viento (m/s)												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1976	SW 2.4	SW 2.2	WSW 2.5	SW 2.9	S 2.8	SSE 2.9	SSW 2.7	S 2.5	SSW 2.3	SSW 3.3	SSW 3.8	S 3.5
1977	S 3.0	SW 2.6	WSW 2.5	W 2.2	SW 2.7	SSW 2.4	SW 2.5	S 2.5	SW 2.5	SSW 2.8	S 2.6	S 2.6
1980	S 3.2	S/D	SW 2.9	S 2.6	SW 2.4	S 2.6	WSW 2.4	S 2.6	S 3.1	S 3.4	S 3.3	S 3.5
1981	S 3.2	SW 2.9	S/D	S/D	S/D	S 2.6	S 2.5	S 2.5	S 2.8	S 2.6	S 2.7	SSW 2.6
1982	SSW 2.9	S 2.7	SW 2.4	SSW 2.4	S 2.8	S 2.3	S 1.9	S 2.2	S 2.8	S 3.0	S 3.2	S/D

Fuente: SENAMHI

Los vientos predominantes son los provenientes del sur con velocidades promedio de 9.94 Km/h, seguidos de los del suroeste y sur-suroeste con 9.29 y 9.97 Km/h, respectivamente. (Cuadro 3.15 y Gráficos 3.13 y 3.14).

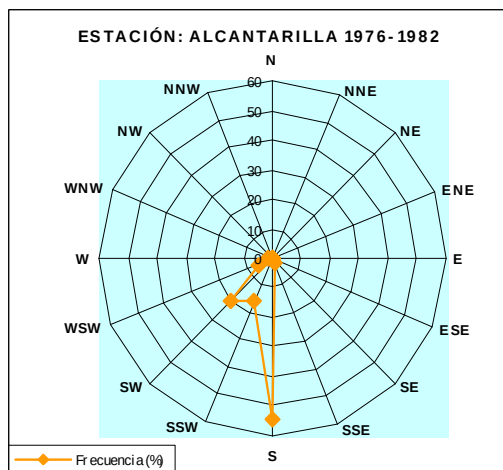
Cuadro 3.15
Resumen

Dirección del Viento	Estación Alcantarilla		
	Frecuencias	%	Velocidad (Km/h)
Norte (N)	0	0.00	0.00
Norte - Este (NE)	0	0.00	0.00
Este (E)	0	0.00	0.00

Dirección del	Estación Alcantarilla		
Sur - Este (SE)	0	0.00	0.00
Sur-Sureste (SSE)	1	1.82	10.44
Sur (S)	30	54.55	9.94
Sur - Suroeste (SSW)	9	16.36	9.97
Sur – Oeste (SW)	11	20.00	9.29
Oeste –Suroeste (WSW)	3	5.45	8.82
Oeste (W)	1	1.82	7.92
Norte - Oeste (NW)	0	0.00	0.00

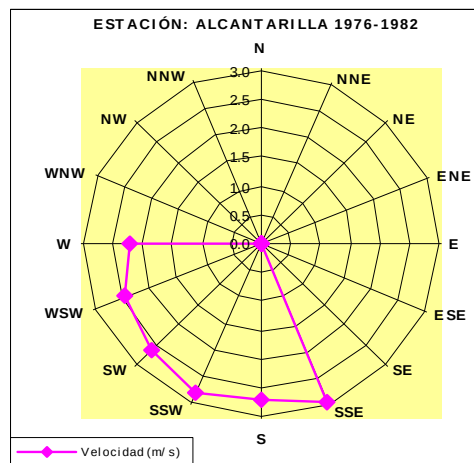
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.13



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.14



Debido a la mayor altitud de la estación Andahuasi se observan registros de velocidades de viento mayores que en la estación Alcantarilla y de acuerdo a la clasificación de Beaufort, se consideran como brisa muy débil, brisa débil y brisa moderada ya que sus valores están entre 11.88 km/h y 20.88 km/h (Cuadro 3.16).

Estos vientos tienen dirección predominantemente nor – oeste con una velocidad promedio de 5.44 m/s (19.58 Km/h), seguido por la dirección norte de 5.88 m/s (21.17 Km/h), lo cual podemos apreciar en el Cuadro 3.17 y los Gráficos 3.15 y 3.16.

Cuadro 3.16

Andahuasi: Direccion Predominante y Velocidad Media del Viento (m/s)												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1976	WNW 3.0	WNW 2.9	WNW 2.9	S/D	WNW 3.3	WNW 4.0	NW 3.8	NW 3.9	NW 3.9	NW 4.3	SW 4.6	NW 4.5
1977	NW 4.9	N 4.6	NW 4.8	NW 4.7	NW 4.3	SW 4.6	SW 4.9	NW 5.4	NW 5.4	NW 5.5	NW 5.9	NW 5.9
1978	NW 6.4	NW 5.8	NW 5.7	NW 5.9	NW 6.0	NW 6.1	NW 6.2	NW 5.8	NW 6.6	NW 6.1	NW 6.1	SW 6.6
1979	NW 6.1	SW 5.8	N 6.4	N 6.1	N 5.8	N 5.8	N 5.7	N 5.7	N 6.0	N 5.8	N 5.6	N 6.0
1980	N 6.2	NW 6.0	NW 6.3	N 6.3	N 6.0	NW 5.8	SW 6.0	W 5.8	N 6.1	N 6.3	N 6.0	N 6.3

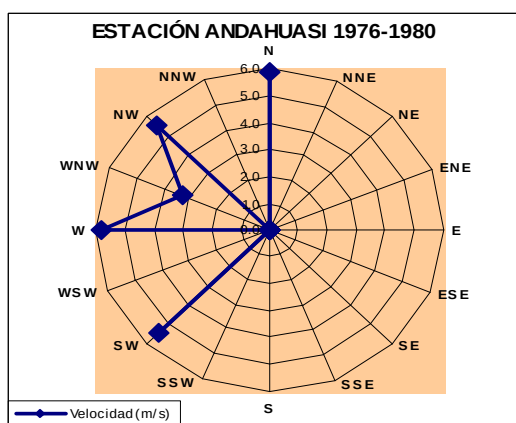
Fuente: SENAMHI

Cuadro 3.17
Resumen

Dirección del Viento	Estación Alcantarilla		
	Frecuencias	%	Velocidad (Km/h)
Norte (N)	18	30.51	21.17
Norte - Este (NE)	0	0.00	0.00
Este (E)	0	0.00	0.00
Sur - Este (SE)	0	0.00	0.00
Sur (S)	0	0.00	0.00
Sur - Oeste (SW)	6	10.17	19.48
Oeste (W)	1	1.69	20.88
Oeste - Noroeste (WNW)	5	8.47	11.88
Norte - Oeste (NW)	29	49.15	19.58

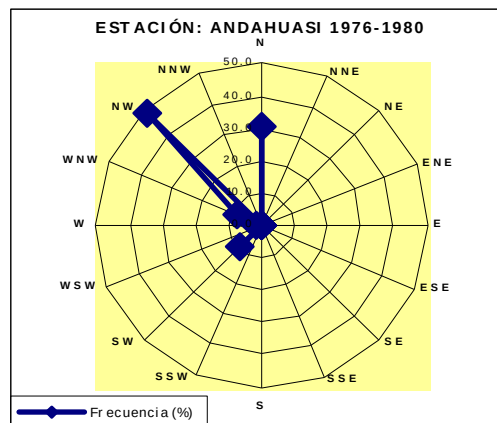
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.15



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.16



3.2.3 Hidrografía

La cuenca del río Huaura, pertenece a la Vertiente Occidental de la Cordillera de los Andes y se encuentra ubicada en las provincias de Huaura y Oyón, Región Lima, abarcando una extensión de 4,770 Km². Geográficamente, sus puntos extremos se encuentran entre los paralelos 10°27' y 11°13' de latitud sur y los meridianos 76°32' y 77°39' de longitud oeste. Su punto más alto está sobre los 5,600 msnm, en el distrito de Oyón.

El relieve general de la cuenca del río Huaura presenta aspectos típicos de la mayoría de las cuencas de la costa: el de una hoya hidrográfica escarpada y alargada, de fondo profundo y quebrado y de pronunciada pendiente, mostrando una fisiografía escarpada y profunda y estrechas gargantas. En la parte superior presenta numerosas lagunas de evidente origen glacial, mientras que en la parte inferior y como resultado de la disminución brusca de la pendiente y de la velocidad del agua, se ha producido la deposición del material aluviónico, formando una pequeña llanura o cono de deyección.

El trayecto de la Línea de Transmisión en su mayor parte se extenderá en forma paralela al río Huaura. El mismo que forma un típico valle en forma de “V”, con una topografía circundante fuertemente encañonada y abrupta, cortado por numerosos cauces de quebradas y riachuelos afluentes que desembocan al río principal. Algunos de ellos se presentan secos en determinadas épocas del año, pero transportan gran cantidad de sedimentos gruesos en época de lluvias.

Los principales tributarios del río Huaura por su margen derecha son las quebradas Chinchaycocha, Yarucaya, Yunguy, Cochacalla, Puscao, San Juan de Cañas, Calambacu y Loclla, y por la margen izquierda las quebradas Paccho Tingo, Ccara Gallo, Picunche, Pashuro, Paran y Huananque, (ver Anexo E: Mapa Hidrológico - Hi).

a. Características hidrológicas de la cuenca del río Huaura

El escurrimiento superficial del río Huaura se origina de las precipitaciones que ocurren en la cuenca alta, las cuales se presentan concentrados durante los meses de enero a marzo, y mínimas de julio a septiembre; el deshielo de los nevados ubicados dentro de la cuenca tienen muy poca incidencia en el escurrimiento, ya que éstos son bastantes escasos. En época lluviosa, las descargas exceden a las necesidades de agua del valle.

El río Huaura cuenta con registros de descargas diarias desde el año 1925, obtenidos con el funcionamiento sucesivo de tres estaciones hidrométricas Sayan (1925 – 1958), Casablanca (1958 – 1966) y Alco (1967 – a la fecha). El análisis de esta información pone de manifiesto que el río Huaura, al igual que la mayoría de los ríos de la costa, presenta características propias de torrente, así, la descarga máxima controlada ha sido de $190 \text{ m}^3/\text{s}$, y la mínima de $6.17 \text{ m}^3/\text{s}$.

Debe señalarse, en la actualidad el río Huaura cuenta con dos estaciones hidrométricas, cuyo principal objetivo está orientado a determinar el caudal de las aguas del río Huaura y del Checras.



Estación Checras: Se encuentra ubicado en el río Checras, a 300 m, aguas arriba de la afluencia al río Huaura. La estación consta de un huario con carro-carril ubicado 30 m. aguas abajo de la mira, de 3 m. de altura y un limnógrafo marca A-Ott de banda semanal. La mira, al igual que la caseta y tubo del limnógrafo, se encuentran en la margen izquierda.

Estación Alco: Se encuentra ubicada en la margen izquierda del río Huaura, 80 m. aguas abajo del puente Alco. Está constituida por una mira de 3 m de altura y un limnógrafo A-Ott de banda semanal y la cimentación para un huario. Para su calibración, la estación es aforada desde un huario con carro-carril ubicado a 20 m. aguas arriba del puente Alco y tiene una mira de 1 m en la margen derecha del río.



La pendiente de la cuenca alta hasta Sayán es de aproximadamente 17%, y de Sayán hasta la altura del puente Carretera Panamericana, es de 6.1%. Los principales tributarios del río Huaura son el río Checras con 12.8% de pendiente y el río Huananque, con 39% de pendiente. El diagrama fluvial representa de manera aproximada la configuración hidrográfica de la cuenca, incluyendo los ríos y quebradas inventariados (Ver Diagrama Fluvial de la Cuenca del Río Huaura). En el cuadro 3.18 se presentan las características de la cuenca del río Huaura, altitud, área, módulo y lugar de desembocadura de los principales ríos y quebradas.

Cuadro 3.18
Características de la cuenca del Río Huaura

Nombre	Altitud (msnm)	Area (km ²)	Caudal (m ³ /s)	Lugar de desembocadura
Huaura	0	4,392	31.3	d.Océano Pacifico
	550	2,783	28.3	c.R. Huanangue
	980	2,592	28.3	h.e.a. Pte. Alco
	1,180	2,222	27.8	c.R. Yurucoya
	1,770	1,712	25.2	c.Q. Huancay
	2,100	859	13.1	c.R. Checras
	3,380	323	5.5	c.R. Pampahuay
Río Quichas	4,730	0	0.0	nacientes
Huanangue	550	662	3.0	d.R. Huaura
	4,590	0	0.0	naciente
Yarucaya	1,180	265	0.5	d.R. Huaura
	4,750	0	0.0	naciente
Quebrada Huancoy	1,775	190	1.2	d.R. Huaura
	4,640	0	0.0	naciente
Checras	2,100	786	11.8	d.R. Huaura
	2,750	350	5.9	c.Q. Queraragra
	4,550	0	0.0	naciente
Quebrada Queraragra	2,750	101	1.6	d.R. Checras
	4,800	0	0.0	naciente
Pampahuay	3,380	161	2.7	d.R. Huaura
	4,650	0	0.0	naciente

Fuente: Diagnóstico de la Calidad del Agua de la Vertiente del Pacífico. Volumen I-INRENA (1996)

Asimismo en el cuadro 3.19 se registran los caudales máximos para las distintas quebradas del área de Influencia del Proyecto.

Cuadro 3.19
Caudales máximos de las Quebradas (m³/s)

Quebrada	Area (km ²)	Caudal máximo (m ³ /s)
1 Lloclla	54.00	42.81
2 Calambucu	8.12	4.27
3 San Juan de Cañas	5.60	3.16
4 Maní	3.60	2.30
5 Puscau	71.00	95.20
6 Quintay	20.00	14.24
7 Cochacalla	44.00	76.62
8 Yacash	10.50	16.30
9 s/n	1.20	3.98
10 Canguay	26.00	57.32
11 s/n	1.20	3.06
12 Paran	27.00	50.80
13 Pashuro	13.80	27.54
14 Piedra Pintada	3.75	11.38
15 Molino	4.50	13.53
16 Picunche	46.50	95.49
17 Cara Gallo	8.20	18.70
18 Yurijato	4.50	18.19
19 Paclaracra	4.80	24.44

Fuente: Elaboración del Consultor

b. Características de drenaje de las quebradas

Desde Sayán a la desembocadura existen varias quebradas secas, las cuales en el primer tramo de la cuenca presentan características propias de un valle costero y solo manifiestan actividad ante la presencia de lluvias anormales como las ocurridas durante los fenómenos El Niño.

Son cuencas áridas sin vegetación por la carencia de lluvias, en este sector las quebradas no presentan cauces definidos y tienen áreas de drenaje de tamaño variable entre pequeño y mediano, cerca a la carretera.

Sus cauces se pierden en sus propios deltas al llegar a las áreas agrícolas. Una de estas quebradas, conocida como “Lloclla” produjo un huayco que rompió la acequia de riego y desbordó hacia la carretera discurriendo por ella hasta llegar al punto más bajo y formó una cárcava hasta llegar al río Huaura.

Las quebradas ubicadas en la parte alta de la cuenca registran huaicos y procesos de erosión durante la época de lluvias como consecuencia de las fuertes pendientes de los cauces existentes. Las pendientes son mayores a 14%, con excepción de las quebradas Quintay y Lloclla que tienen pendientes del 8%, en donde han ocurrido procesos de sedimentación. En el siguiente cuadro se presenta los valores de pendientes, altitud y área de las quebradas.

Cuadro 3.20
Características principales de las quebradas secas

Quebradas	Área Total (km ²)	Desnivel (m)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Tiempo de concentración tc (horas)
1 Lloclla	135.00	1,700	20,000	8.50	1.72
2 Calambucu	20.30	1,000	10,000	10.00	0.95
3 San Juan de Cañas	14.00	1,050	9,000	11.67	0.82
4 Mani	9.00	600	5,000	12.00	0.52
5 Puscau	71.00	2,750	18,000	15.28	1.27
6 Quintay	20.00	1,700	20,000	8.50	1.72
7 Cochacalla	44.00	1,700	12,000	14.17	0.95
8 Yacash	10.50	800	5,000	16.00	0.46
9 s/n	1.20	600	1,200	50.00	0.10
10 Canguay	26.00	1,950	8,500	22.94	0.61
11 s/n	1.20	600	1,500	40.00	0.13
12 Paran	27.00	2,800	15,000	18.67	1.02
13 Pashuro	13.80	1,600	6,000	26.67	0.44
14 Piedra Pintada	3.75	1,100	3,000	36.67	0.23
15 Molino	4.50	1,050	3,000	35.00	0.23
16 Picunche	46.50	3,200	13,500	23.70	0.86
17 Cara gallo	8.20	2,050	7,100	28.87	0.48
18 Yurijato	4.50	1,400	3,000	46.67	0.21
19 Paclaracra	4.80	1,900	2,500	76.00	0.15

Fuente: Elaboración del Consultor

c. Análisis de Calidad de Aguas

Las actividades de evaluación del componente físico considero el análisis del principal curso de agua de la Cuenca, el río Huaura, dado que la Línea de Transmisión Eléctrica tiene una orientación, durante casi todo su recorrido, paralelo al cauce del río, al que cruza en dos ocasiones; la primera en la inmediaciones del Puente Alco y la Bocatoma Quipico.

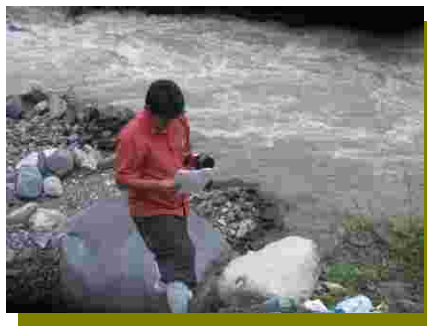
Complementariamente también se ha tenido en consideración el análisis del curso del río Checras, uno de los principales afluyentes al río Huaura en la cuenca alta. A fin de poder tener un mejor entendimiento de la variación en los niveles de concentración de los parámetros se presenta el análisis obtenido en los periodos de avenidas y estiaje.

Metodología de Muestreo en Campo y Lineamientos para La manipulación de las muestras recolectadas

La metodología utilizada para la obtención de muestras de agua en el presente estudio se basó en la guías elaboradas por la Agencia para la Protección Ambiental de los EE.UU. (EPA, 1992) y por los "Métodos Estándar" (APHA, 1992) que proporcionan reglas para la preservación de muestras, procedimientos y materiales y recipientes para el muestreo de los parámetros que establecerán la calidad del agua analizada. Así mismo, estas guías suministran algunos lineamientos generales sobre la recolección y manipulación de muestras.

La etapa de recolección de muestras es de trascendental importancia, puesto que determina la validez de los resultados, por lo cual se deberá seguir los protocolos de monitoreo adecuados, previamente considerados en gabinete (ver Mapa de Monitoreo de Calidad de Agua M-CA), tal como a continuación se señala:

- ◆ El volumen de la muestra requerida varía dependiendo del parámetro de evaluación y el procedimiento analítico establecido, el cual se señala en los reportes de laboratorio.
- ◆ Las botellas, de vidrio y plástico, destinadas al almacenamiento temporal de muestras deberán encontrarse debidamente esterilizadas, sin presencia de agentes externos que pudiesen comprometer los resultados obtenidos. [Métodos Estándar (APHA, 1992) para los procedimientos de limpieza recomendados].

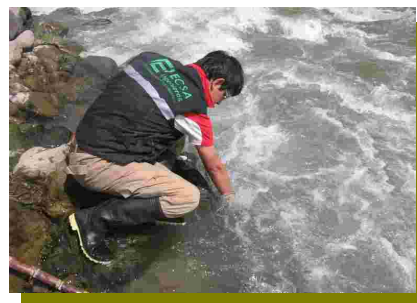


Punto de Monitoreo N° 1: Aguas arriba de la localidad de Churín, en la cuenca del río Huaura



- ◆ Las botellas, salvo las que contenían preservantes, fueron enjuagadas de dos a tres veces con el agua que estaba siendo recolectada, con la finalidad de disminuir al máximo el porcentaje de error por una inadecuada toma de muestras.
- ◆ Las botellas para muestras fueron llenadas dejando un espacio de aire necesario para permitir la expansión térmica durante el transporte.
- ◆ Para el caso del parámetro de oxígeno disuelto antes y después de la toma se procedió a añadir dosis precisas de reactivos fijadores (OD1, OD2 – Laboratorio EQUAS). Para el parámetro de aceites y grasas se añadió ácido sulfúrico (H_2SO_4) para su conservación, en dosis adecuadas. Para los parámetros bacteriológicos se mantuvo a temperaturas que oscilan entre los 4°C.

- ◆ Cada muestra recolectada fue debidamente codificada para su identificación en el laboratorio, donde se consideraba al lugar de origen de la muestra, la fecha de toma de muestra y el preservante empleado, en caso fuese necesario.
- ◆ Se procedió a llenar mediante procedimientos formales la "cadena de custodia" proporcionada por los laboratorios de EQUAS S.A., que rastrean la historia de la muestra desde la recolección hasta la presentación del informe.
- ◆ Al tomar la muestra, se evitó agitar los sedimentos que se encuentran en el fondo, o recolectar residuos que no sean característicos del cuerpo de agua (como la perturbación de sedimentos en el caso de muestreos en la orilla), además es importante mencionar que en todo momento se tomo las debidas precauciones de seguridad.
- ◆ Las muestras tomadas fueron colocadas en un recipiente aislante para su transporte, con su respectivo registro de cadena de custodia, hojas de datos de campo y la solicitud de análisis de muestras. Las botellas de vidrio fueron embaladas en bolsas de plástico con mucho cuidado para evitar roturas y derrames.
- ◆ Dependiendo del tipo de muestra, estas fueron colocadas en hielo y en un gel refrigerante para mantenerlas a 4°C durante el transcurso del viaje hasta Lima. El hielo fue colocado en bolsas herméticas para evitar las fugas de la caja de embarque. Los registros sobre el muestreo fueron colocados en un sobre impermeable, guardándose una copia de seguridad para el registro de la consultora.



Equipos y métodos analíticos

Entre los principales implementaos necesarios para la toma de muestras de agua se ha considerado los siguientes:

- Botellas de Plástico de 1 L y 0.5 L de capacidad
- Botellas de Vidrio de 0.3 L y 1 L de capacidad
- Gel refrigerante
- Goteros
- Preservantes
- Recipiente térmico (Coolers)
- Guantes de polietileno
- Bolsas de hielo



Los ensayos de laboratorio se realizaron tomando en consideración el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua para tales actividades relacionadas con el sector energético del Ministerio de Energía y Minas ha seleccionado los métodos de análisis recomendados en dicho documento.

Resultados del Muestreo de Caracterización

Los resultados de los muestreo de caracterización de calidad del agua para las épocas de avenida y estiaje se muestran en los Cuadros 3.21 y 3.22.

Análisis de los Resultados del Muestreo

El análisis efectuado ha considerado los parámetros fisicoquímicos y biológicos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Aguas (D.S. N°261-69-AP), para la Clase III, la cual comprende los cursos de agua o tramos del río



Huaura y la quebrada Checras, que por sus características fisicoquímicas y bacteriológicas podrán ser utilizadas para el riego de cultivos de frutales y/o legumbres de la zona. Esta clase de cursos de agua solo podrán recibir descargas con o sin tratamiento, que no alteren en la zona de vertimientos las características naturales de éste con excepción de la temperatura con el que podrán admitirse alteraciones no mayores que 2.5°C previo estudio de cada caso específico.

Los resultados obtenidos en el muestreo han sido confrontados con los valores designados para la Clase III del Reglamento de los Títulos I, II y III del Decreto Ley 17750, lo que ha generado consecuentemente las siguientes conclusiones mostradas en el Cuadro 3.23.

Cuadro 3.21
Resultados del muestreo de caracterización de base en época de avenidas

PARAMETROS	Unidades	Río Huaura (Localidad de Churín)	Río Checras	Río Huaura - Puente Alco	Río Huaura - Bocatoma	Valores Limite para la Clase III (D.S. N°261-69- AP)	LMP(Resolución Directoral N° 008- 97EM/DGAA)	Organismos Internacionales
pH a 20 °C	Unidad de pH	8,30	8,30	8,40	8,40		> 6 < 9	
Conductividad Eléctrica	umhos/cm	267,10	342,00	309,00	300,00			
Turbidez	NTU	42,32	136,80	126,10	82,40			1000*
Sólidos Totales Disueltos (180°C)	mg/L	148,00	232,00	248,00	224,00			500**
Sólidos Totales Suspendidos (103°C)	mg/L	97,00	765,00	872,00	882,00		50,00	
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	5,80	6,10	6,70	6,80	3,00		
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días a 20 °C)	mg/L	6,00	4,00	5,00	5,00	15,00		
Nitratos	mg/L	0,41	0,32	0,21	0,20	100,00		
Fósforo Total	mg/L	0,16	0,13	0,08	0,12			
Aceites y grasas	mg/L	1,20	1,40	1,40	1,20		20,00	
Coliformes Totales (35°C)	NMP/100 mL	3,5x10 ²	1,6x10 ²	1,2x10 ³	1,5x10 ³	5000		
Coliformes Fecales (44,5°C)	NMP/100 mL	1,1x10	1,3x10	1,2x10 ²	1,3x10 ²	1000		

Fuente:

- D.L. N° 17750: “Ley General de Aguas”
- D. S. N° 261-69-AP: Reglamento de los Títulos I, II y II del Decreto Ley N° 17752

* Valor Límite establecido por la Organización Mundial de la Salud - OMS, 3ra Revisión. Guías para la calidad del agua potable

** Manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales/OPS/CEPIS/2001

Cuadro 3.22
Resultados del muestreo de caracterización de base en época de estiaje

PARAMETROS	Unidades	Río Huaura (Localidad de Churín)	Río Checras	Río Huaura – Pampa Libre (Inmediaciones de la Subestación Cheves I)	Río Huaura - Puente Alco	Río Huaura - Bocatoma	Valores Limite para la Clase III (D.S. N°261- 69-AP)	LMP (Resolución Directoral N° 008- 97EM/DGAA)	Organismos Internacionales
pH a 20 °C	Unidad de pH	7,70	8,00	8,20	8,10	8,00		> 6 < 9	
Conductividad Eléctrica	umhos/cm	322,00	413,00	393,00	397,00	444,00			
Turbidez	NTU	14,10	15,20	35,80	47,60	9,84			1000*
Solidos Totales Disueltos (180°C)	mg/L	292,00	356,00	348,00	300,00	272,00			500**
Solidos Totales Suspendidos (103°C)	mg/L	14,00	8,00	63,00	96,00	6,00		50,00	
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	6,80	7,00	7,30	7,40	6,80	3,00		
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días a 20 °C)	mg/L	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	15,00		
Nitratos	mg/L	0,31	0,43	0,26	0,43	0,55	100,00		
Fósforo Total	mg/L	0,009	0,024	0,012	0,029	0,016			
Aceites y grasas	mg/L	0,80	0,50	1,20	1,60	<0,5		20,00	
Coliformes Totales (35°C)	NMP/100 mL	1,5x10 ³	1,4x10 ³	1,9x10 ³	1,6x10 ³	1,5x10 ³	5000,00		
Coliformes Fecales (44,5°C)	NMP/100 mL	5,3x10	4,5x10	7,1x10 ²	6,2x10 ²	2x10	1000,00		

Fuente:

- D.L. N° 17750: “Ley General de Aguas”
- D. S. N° 261-69-AP: Reglamento de los Títulos I, II y II del Decreto Ley N° 17752

* Valor Límite establecido por la Organización Mundial de la Salud - OMS, 3ra Revisión. Guías para la calidad del agua potable

** Manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales/OPS/CEPIS/2001

Cuadro 3.23
Análisis de los resultados del muestreo de caracterización de base en época de avenidas y estiaje

PARÁMETROS	PERIODO		CONCLUSIÓN
	AVENIDAS	ESTIAJE	
PH	Se tiene un registro de pH entre 8.3, localidad de Churín y río Checras, y 8.4, Puente Alco y Bocatoma Quipico, lo cual determinaría un comportamiento homogéneo de este parámetro a lo largo de toda la cuenca.	Presenta valores de pH que oscilan entre los 7.7 (localidad de Churín) y 8.2 en las inmediaciones de la subestación Cebes, valor que tiende a disminuir ligeramente a medida que se aproxima a su desembocadura.	El pH de los cuerpos de agua (río Huaura y quebrada Checras) analizados se encuentran dentro del rango límite establecido para efluentes líquidos producto de las actividades eléctricas. En resumen se puede deducir que las aguas del río Huaura tienen tendencia básica, la misma que se resalta más en la época de avenidas, tendencia que se hace extensiva al río Checras.
Conductividad Eléctrica	Los resultados de conductividad eléctrica para la época de avenida en el río Huaura varían de 267 umhos/cm a 309 umhos/cm, mientras que la quebrada Checras se registra 342 umhos/cm, que supera los valores del río Huaura.	Los registrados para este periodo oscilan entre 322 umhos/cm a 444 umhos/cm, los cuales son mayores a los registrados en la época de avenidas, para el caso de la quebrada Checras el dato es de 413 umhos/cm.	Los resultados muestran que durante el periodo de estiaje se presenta un incremento de la conductividad eléctrica en los puntos evaluados, tanto en el río Huaura como el río Checras. No se cuenta en la legislación nacional e internacional consultada límites de comparación.
Turbidez	Los valores de turbidez que presenta el río Huaura registra su mayor nivel en el Puente Alco, 126.10 NTU, disminuyendo hacia la bocatoma Quipico, 82.40 NTU, mientras que el menor valor es de 42.32 NTU en la localidad de Churín. El río Checras presenta un valor ligeramente superior al máximo registrado en Huaura, 136.80 NTU	Este periodo registra su menor valor en la zona baja del río Huaura (Bocatoma Quipico), 9.84 NTU. El punto del río Huaura en la localidad de Churín, reporta un valor de 14.10 NTU, similar al de Checras 15.20 NTU., mientras que el máximo se puede apreciar en las inmediaciones del puente Alco, 47.60 NTU.	Para los valores de turbidez se han encontrado que los resultados están muy por debajo a lo señalado por la Organización Mundial de la Salud - OMS, en sus guías para la calidad del agua potable (3ra Revisión), tanto para época de avenidas como para época de estiaje. De otro lado haciendo una comparación de los resultados de este parámetro, se tiene que en la época de avenida el valor más alto se registra en río Checras (136.80 NTU), y en la época de estiaje en el punto del río Huaura – Puente Alco (47.60 NTU), lo cual determina una mayor turbidez en la zona durante el periodo de avenidas.
Sólidos Totales Disueltos (180°C)	El registro de sólidos totales disueltos presenta, en la época de avenida su menor concentración, 148 mg/L, en la localidad de Churín, cuenca alta del río Huaura. La muestra perteneciente a la parte superior de la desembocadura del río Checras al río Huaura presenta una concentración mayor, con 232 mg/L, tendencia que se mantiene en los puntos bajos de la cuenca, Puente Alco (248 mg/L) y Bocatoma Quipico (224 mg/L)	Las concentraciones de sólidos totales disueltos en el río Huaura muestran que el punto cercano a la subestación Cheves I (Pampa Libre) presenta el más alto nivel con 348 mg/L, lo cual en parte podría deberse a la contribución del río Checras, el cual cuenta con una concentración de 356 mg/L, la más alta de los cinco puntos registrados. Esto se podría confirmar al comparar los valores de la localidad de Churín, donde sin afectación del río Checras se tiene un registro de 292 mg/L, además esta concentración disminuye mientras más se aleja del río Checras conforme los registros de Puente Alco, 300 mg/L, y bocatoma Quipico, 272 mg/L.	Los valores registrados en los periodos de evaluación se encuentran por debajo del límite establecido por el CEPIS, la cual se toma como referente al no tener, dentro de la legislación peruana, regulado este parámetro. Se aprecia que el grado de concentración, en todos los puntos evaluados, aumenta en el periodo de estiaje, manteniéndose que la cuenca media presenta los más altos niveles de concentración. La mayor concentración en el periodo de estiaje está directamente relacionada a la disminución de sólidos totales suspendidos para este mismo periodo, tal como se puede constatar en los cuadros de caracterización base.

PARÁMETROS	PERIODO		CONCLUSIÓN
Sólidos Totales Suspendidos (103°C)	En la época de avenidas se ha registrado concentraciones de sólidos totales suspendidos que oscilan entre 97 mg/L y 882 mg/L, que se encuentran en los puntos extremos de evaluación de aguas, el primero en la cuenca alta del río Huaura, localidad de Churín, y el último en la cuenca baja del río Huaura	El reporte de las muestras, presentan resultados muy variados, pues los sectores de cuenca alta, localidad de Churín, y cuenca baja del Huaura, bocatoma Quípico, presentan valores mínimos de 14 mg/L y 6 mg/L respectivamente. Análogamente en los sectores de cuenca media, se tienen los mayores valores, 63 mg/L en las inmediaciones de la subestación Cheves I y 96 mg/L en el Puente Alco. La concentración del río Checras también es mínima, 8 mg/L.	Las concentraciones de sólidos totales disueltos, han sido evaluados en comparación a los LMP establecidos por la Resolución Directoral N° 008-97EM/DGAA, y según la cual en el periodo de avenidas las concentraciones de los ríos Huaura y Checras superan en algunos casos en más de 1000%. En el caso del periodo de avenidas los valores registrados en las localidades de Churín, río Checras y la bocatoma Quípico, mientras que en las inmediaciones de la subestación Cheves I (Pampa Libre) y del Puente Alco, superan, en menor grado en comparación al periodo de avenidas, al límite señalado.
Oxígeno Disuelto (OD)	La concentración de oxígeno disuelto se encuentra en un rango de 5.8, localidad de Churín y 6.8, bocatoma Quípico, localizados en los puntos extremos del área de evolución. Se puede apreciar por los resultados del río Checras y el Puente Alco que a medida que se desciende de la cuenca, se incrementa la concentración de oxígeno en el agua.	Este parámetro no presenta mucha variación en a lo largo de todo el río Huaura pues varía ligeramente entre 6.8 mg/L y 7.4, mg/L, estando la mayor concentración en la cuenca media. Su afluente, el río Checras, también presenta un valor similar con 7 mg/L.	De los resultados obtenidos se puede obtener se puede afirmar que la concentración de Oxígeno disuelto no presenta mucha variación entre los periodos de avenida y estiaje, precisándose que los niveles más altos se reportaron durante el estiaje, con valores por encima del máximo registrado en el periodo de avenidas. Tomando como base los registros del presente estudio se puede destacar que las concentraciones de oxígeno disuelto en las aguas del río Huaura y Checras, se encuentran en todo momento por encima del límite establecido en la ley general de aguas.
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días a 20 °C)	Los resultados muestran que el nivel más alto de DBO se tiene en la zona alta de la cuenca, localidad de Churín, 6 mg/L, mientras que entre el Puente Alco y la bocatoma Quípico, se mantiene constante con 5 mg/L. El río Checras presenta el nivel inferior con 4 mg/L.	La mayor demanda bioquímica de oxígeno se presenta en las inmediaciones de la localidad de Churín con 5 mg/L, valor que también registra el río Checras. El resto de puntos analizados presenta un mismo valor, 4 mg/L, para este parámetro.	Del mismo modo que en el caso anterior, se ha podido constatar que la demanda biológica de oxígeno, inversamente proporcional al oxígeno disuelto, no presenta variaciones muy significativas, debiéndose precisar que los valores del periodo de estiaje se encuentran por debajo de los valores registrados en la época de avenidas en cada uno de los puntos señalados. Teniendo en consideración los límites señalados en la ley general de aguas se puede precisar que los ríos Huaura y Checras presentan valores por debajo del límite señalado en la ley.
Nitratos	Los niveles de concentración de este parámetro son bajos, registrándose el máximo en la localidad de Churín con 0.41 mg/L, mientras que la concentración entre los puntos Puente Alco y bocatoma Quípico. La quebrada Checras presenta un valor intermedio con 0.32 mg/L.	Las concentraciones de nitratos presentan valores por debajo de los 0.55 mg/L, bocatoma Quípico., presentando su menor concentración en las inmediaciones del lugar proyectado para la construcción de la subestación Cheves I, 0.26 mg/L. Coincidentemente el valor registrado en el río Checras, 0.43 mg/L, es el mismo para el Puente Alco.	La concentración de nitratos presenta una tendencia al incremento durante el periodo de estiaje, en casi todos los puntos evaluados, siendo la excepción el de la localidad de Churín, donde la presencia de nitratos es mayor en el periodo de avenidas. En ambos casos, las concentraciones registradas se encuentran muy por debajo del límite máximo permisible establecido en la ley general de aguas.
Fósforo Total	Al igual que con los nitratos, los valores de concentración de fósforo son relativamente bajos oscilando entre 0.08 y 0.16	La concentración de fósforo en todos los puntos de monitoreo es mínima, presentando un valor mínimo de 0.009 mg/L, localidad de Churín, y un máximo de 0.029 mg/L, en el Puente Alco.	La presencia de fósforo se acentúa más en el periodo de avenidas, sin destacándose que las concentraciones encontradas son las mínimas.

PARÁMETROS	PERIODO		CONCLUSIÓN
Aceites y grasas	Los valores de presencian de aceites y grasas presentan una tendencia similar en el curso del río Huaura y el río Checras con valores de 1.20 mg/L y 1.40 mg/L.	Las muestras de aceites y grasas reportan su menor concentración en la bocatoma Quípico, menos de 0.5 mg/L, y un máximo de 1.6 mg/L en el Puente Alco.	Sin embargo en ninguno de los casos los valores registrados superan los límites máximos establecidos en la RD N° 008-97 EM/DGAA.
Coliformes Totales (35°C)	La menor concentración de coliformes totales se halla en la entrada a la localidad de Churín, $3,5 \times 10^2$ NMP/100ml, mientras que esta concentración aumenta en el sector del Puente Alco, $1,2 \times 10^3$ NMP/100ml, para volver a incrementarse según el registro de la bocatoma Quípico, $1,5 \times 10^3$ NMP/100ml. La concentración del río Checras fue de $1,6 \times 10^2$ NMP/100ml, siendo la menor de los cuatro puntos.	Las concentraciones de coliformes totales presentan una concentración con muy poca variación, teniendo de manera coincidente los puntos extremos de la evaluación, localidad de Churín y bocatoma Quípico, presentan el mismo valor, $1,5 \times 10^3$ NMP/100ml, ligeramente superiores al río Checras con $1,4 \times 10^3$ NMP/100ml, y a su vez inferior al Puente Alco, $1,6 \times 10^3$ NMP/100ml. El valor máximo en el río Huaura se tiene donde se plantea la construcción de la subestación Cheves I, $1,9 \times 10^3$ NMP/100ml.	Las concentraciones de coliformes totales presentan una tendencia a incrementar en el periodo de estiaje, con excepción del sector aledaño a la bocatoma donde se puede constatar que mantiene el mismo valor del periodo de avenidas. En ninguno de los casos los valores registrados sobrepasan el límite establecido por la ley general de aguas.
Coliformes Fecales (44,5°C)	La mayor concentración de coliformes fecales se da en la bocatoma Quípico, $1,3 \times 10^2$ NMP/100 mL, torrieriores a las localidades de Sayan y Andahuasi. El menor valor se obtuvo en aguas arriba de la localidad de Churín con $1,1 \times 10$ NMP/100 mL.	Los resultados muestran que la mayor concentración de coliformes fecales se da en las inmediaciones donde se proyecta la construcción de la subestación Cheves I, $7,1 \times 10^2$ NMP/100 mL, disminuyendo gradualmente aguas abajo según los registro de Puente Alco, $6,2 \times 10^2$ NMP/100 mL, y la bocatoma Quípico, 2×10 NMP/100 mL. En la cuenca alta se tiene un valor de $5,3 \times 10$ NMP/100 mL, en la localidad de Churín y de $4,5 \times 10$ NMP/100 mL en el río Checras.	Los reportes de los periodos de estiaje y avenidas, demuestran una clara tendencia del incremento de la concentración de coliformes fecales durante el estiaje, con excepción de la calidad de aguas en la bocatoma, donde la concentración disminuye. Al realizar una comparación con la legislación ambiental vigente se puede apreciar que los valores registrados se encuentran muy por debajo del límite establecidos.

3.2.4 Geología y Geomorfología

El estudio geológico y geomorfológico del Área de Influencia del Proyecto Cheves considera los siguientes objetivos principales:

- Determinar las características geológicas composición litológica y rasgos estructurales mayores de la zona.
- Identificar las principales geoformas y procesos geodinámicos que los afectan.
- Identificar zonas de mayor vulnerabilidad para que en el Plan de Manejo Ambiental se indiquen las medidas correctivas, a fin de mitigar los daños que podrían ocasionar fenómenos naturales como El Niño.

A. Geología

El Proyecto en estudio, se emplaza sobre formaciones geológicas de litología y secuencias variadas. La ruta se inicia en el valle de Huaura sobre terrenos aluviales recientes de tipo conglomerático, depositados por el río del mismo nombre, formando terrazas cubiertas por una delgada capa de limo, la cual es aprovechada como terreno de cultivo; además, puede encontrarse depósitos eólicos constituidos por arena fina y limo, transportados de las playas costeras, los mismos que se hallan cubriendo las formaciones aluviales.

El material en las laderas del valle lo forman esencialmente rocas intrusivas del tipo adamelita, tonalita y granodiorita, en menor proporción granito y rocas extrusivas, extendiéndose a lo largo de 75 Km de la vía, aproximadamente.

Frecuentemente, las rocas intrusivas están atravesadas por diques oscuros de 1 a 8 m de espesor y presentan intemperismo de tipo esferoidal aparentando rodados ciclópeos en los taludes, típico en rocas intrusivas de textura granítica. Estas rocas forman parte del Batolito de la Costa, presentando variaciones en su constitución por diferenciación magmática.

En las cercanías a Huaura, los cuerpos intrusivos se encuentran cubiertos por rocas volcánicas de la Formación Casma, constituidas generalmente por andesitas porfíricas. Sin embargo, la unidad geológica predominante es Depósitos Aluviales, que pueden ser apreciadas en las terrazas fluviales (presencia de arcillas, arenas finas con gravas arenosas y al fondo una mezcla de cantos rodados y arenas). Otras características son la presencia del material geológico de tipo volcánico Calipuy y las rocas ígneas, de tipos adamelita, tonalita, meladorita y grabo. Todas estas serán descritas torrerriormente (ver Anexo E: Mapa Geológico - GI).

Respecto a las características tectónicas y estructurales, en los flancos del valle del río Huaura se puede observar fracturas de corta dimensión, en diferentes direcciones que afectan a las formaciones volcánicas e intrusivas, produciendo fracturamiento y desprendimiento local de bloques de diferentes dimensiones que incrementan la inestabilidad de taludes. Las rocas intrusivas se presentan muy fracturadas mostrando una serie desordenada de planos de juntas.

Cada una de las unidades geológicas identificadas en el ámbito de estudio, son descritas a continuación:

■ Descripción Litológica

- Depósitos Aluviales (Qh- al)

Estos depósitos están constituidos por materiales acarreados por los ríos emplazados en las depresiones de los valles formando terrazas y conos aluviales deyectivos. Se les puede observar a lo largo de los principales ríos formando extensas terrazas fluviales, con presencia de arcillas y arenas finas con gravas arenosas bien clasificadas, y en la profundidad, una mezcla de rodados y arenas.

Los depósitos aluviales se emplazan a lo largo de las quebradas de aguas estacionales, están constituidas por gravas mal clasificadas mezcladas con limos y arenas en forma caótica. En lugares de cursos amplios se han desarrollado capas de arcilla y arcilla gravosa que se utiliza para la agricultura.

- **Depósitos Marinos (Qh- m)**

Se trata de depósitos litorales, caracterizados por materiales clásticos, llevados al mar como carga por los ríos y también como resultado de la acción erosiva de las olas y distribuidos por corrientes marinas de deriva.

Estos depósitos que han existido siempre y continúan formándose en los actuales tiempos, se les encuentra a lo largo de la línea de costa y se les clasifica como depósitos marinos pleistocénicos (los más antiguos) y depósitos marinos recientes (los más modernos).

- **Depósitos Morrénicos (Q-mo)**

Esta parte del área sufrió los efectos de la glaciación durante el Pleistoceno, se encuentran arriba de los 3 800 msnm y presentan características de ablación bien desarrolladas, observándose comúnmente valles en forma de U, circos glaciares, aborregamientos, etc.

En el fondo de los valles se depositaron morrenas, mientras que se iban formando lagos por fusión del hielo detrás de las morrenas terminales.

Estos depósitos se han acumulado con elementos de cantos grandes en una matriz de grano fino y pobremente clasificados, pueden presentarse lentes y capas de grava bien seleccionada como testigos de fusiones estacionales durante el periodo glacial.

- **Depósitos Eólicos (Q- e)**

Están presentes en casi toda la faja costera ingresando a diferentes distancias tierra adentro, según la topografía local y su efecto sobre las corrientes del aire.

Estos depósitos cobran rasgos prominentes si se tiene en cuenta la magnitud de su evolución y propagación regional, cuya actividad se desarrolla en la forma de barcanes en movimiento, dunas gigantes o mantos delgados de arena. En algunos lugares, la migración de los barcanes es retardada por la humedad del terreno, ya que una parte de las arenas se fusionan y se colmatan sobre un terreno húmedo salobre.

- **Volcánico Calipuy (KTi-vca)**

Tiene aproximadamente 2 000 m. de espesor y fue depositado sobre una superficie de erosión formada en las rocas sedimentarias Cretáceas y en las rocas volcánicas de la formación Casma.

Litológicamente la secuencia es extremadamente variada, consiste principalmente en lavas andesíticas, púrpuras, piroclásticos gruesos, tufos finamente estratificados, basaltos, riolitas y dacitas, todos los cuales presentan variaciones laterales bastante rápidas.

El tipo de roca más abundante es un piroclástico grueso de composición andesítica, aunque es común encontrar secuencias gruesas de lavas andesíticas púrpuras.

- **Formación Casma (Ki-c)**

Dentro del área del Proyecto esta formación consiste de volcánicos bien estratificados, siendo en su mayor parte derrames delgados de andesita masiva, de grano fino y con más o menos 3 – 5 metros de espesor.

En la zona de Huacho y Huaura se presentan sedimentos volcánicos en capas más delgadas, los detritos que forman estos sedimentos son de origen volcánico en su totalidad, pudiendo ser finos o gruesos.

Los estratos de la formación Casma buzan constantemente hacia el oeste con ángulos que varían entre 10° y 20°, no observándose pliegues en la mayor parte de los afloramientos.

Esta formación tiene una edad Jurásico superior a cretáceo inferior.

- **Rocas Intrusivas**

Las rocas intrusivas que afloran a lo largo del trayecto de la Línea de Transmisión pertenecen al Batolito Costanero cuya composición varía de gabro a granito potásico.

Estas rocas se encuentran expuestas en las laderas del valle del río Huaura, especialmente entre la Hacienda Caldera hasta la Quebrada Picunche. Estas unidades se presentan en general bastante meteorizadas y diaclasadas y están cubiertas parcialmente por depósitos coluviales de ladera.

Los tipos de rocas identificados en el área de estudio son los siguientes:

Adamelita de Cañas (KTi-a-c)

Aflora en el lado norte del río Huaura, entre la quebrada Maní y la pampa Desamparado. Es un stock casi perfectamente circular emplazado principalmente dentro de la adamelitas de Sayán y Puscao. Estos tabiques de diorita están penetrados por las adamelitas antiguas, de manera que no pueden ser consideradas como intrusiones marginales periféricas al stock de Cañas.

La litología de esta intrusión es uniforme, aunque la facies marginal es algo más rica en minerales máficos que el resto del cuerpo, sin que esto afecte su clasificación como adamelita.

Adamelita de Sayán (KTi-a-s)

La intrusión aflora en la parte meridional del complejo en una extensión que corresponde aproximadamente a la ocupada anteriormente por la adamelita de Puscao en este lugar. El nivel de exposición está cerca al techo de la intrusión, siendo comunes los contactos horizontales que en profundidad son bastante inclinados hacia fuera.

La adamelita de Sayán es una de las rocas más características y uniforme del área, siendo de grano bastante grueso con grandes fenocristales rosados de ortosa peritítica que muestran un maclado prominente. También existen grandes cristales de cuarzo y plagioclasa blanca, destacándose hojuelas dispersas de biotita en la matriz clara.

Adamelita de San Jerónimo (KTi-a-sja)

Se presenta al sur del río Huaura y forma uno de los principales componentes del complejo centrado del río Huaura, intrusando a las dioritas más antiguas, a la tonalita de Santa Rosa, a la tonalita-granodiorita de La Hoyada y a la adamelita de Puscao.

Presentan en una gran porción un marcado diaclasamiento horizontal, mientras que la otra porción carece de él, ocupando la porción con marcado diaclasamiento la parte más alta de la intrusión y puede ser considerada como la zona de techo.

Adamelita de Tumaray (KTi-a-t)

Es un complejo de sills y bandas horizontales de aplita y adamelita de diversos tipos, sus miembros componentes son capas horizontales, los contactos de las intrusiones son verticales y dos grandes techos colgantes de rocas volcánicas están presentes en los bordes de la intrusión.

Presenta una gran variabilidad litológica, pues aunque todos los miembros son aplitas o adamelitas existe una gran diferencia en textura y litología entre capas sucesivas.

Adamelita de Puscao (KTi-a-p)

Litologicamente la mayor parte es homogénea y consiste en una adamelita de color crema y de grano medio a grueso, con pequeños cristales redondeados de cuarzo y prisma bien formados de hornablenda, así como hojuelas dispersas de biotita. La roca está moteada con feldespato potásico rosado sin formar fenocristales.

Adamelita de La Hoyada (KTi-gd-lh)

Está localizado al sur del río Huaura y sus diversas ocurrencias forman una serie de fragmentos no conectados, algunas de estas son xenolíticas y como son remanentes se deduce fácilmente que la granodiorita tuvo una mayor extensión en el pasado.

Tonalita (KTi-t-lm)

Textura granular hipidiomórficas, siendo los minerales esenciales las plagioclasas en un 43% maclados, con tamaño promedio de 2.24 mm. En composición varía de andesina a oligoclasa y sus formas son euhedrales a anhedrales, ocasionalmente como granoblastos; se tiene además hornblenda y cuarzo en un porcentaje del 30%, alcanzando sus cristales un tamaño de 2 a 8 mm. de forma anhedral, y a veces ocurre como intersticios.

Entre los minerales accesorios se considera a la sericita, en porcentaje del 6% y con un tamaño de 0.01mm epídota-zoicita 3% y tamaño de 0.1 mm., arcillas en un 2% feldepastos potásicos menos del 2% y tamaño de 0.64mm; peroxenos en un 1%, cloritas 1% de 0.08 mm, opacos en trazas, así también carbonatos, albíta, esfena, apatito y zircón.

Adamelita (KTi-a-sr)

Son torrieriores a las tonalitas y gabros, contienen ortosa y plagioclasa en más o menos la misma cantidad, mientras que el cuarzo es muy abundante. El mineral oscuro característico es la biotita, aunque puede presentarse la hornablenda. Las texturas son graníticas y granulares y la plagioclasa es por lo general de composición mucho más ácida que en las tonalitas.

Adamelita de Humaya (KTi-ah-sr)

Litologicamente todas estas intrusiones separadas son similares, presentando un color blanco a crema con prominentes paquetitos de biotita esporádicamente dispersa de ½ a 1 cm. de tamaño. En algunos lugares cuando la biotita es más pequeña y dispersa, comúnmente se aprecia un incremento en el feldespato potásico y la roca adquiere un color rosado. El cuarzo aunque siempre está presente, no es muy notorio y se desarrolla especialmente en forma tabular en las intrusiones cercanas al río Huaura.

Diorita (KTi-di)

La roca es gris verdosa a negra, de textura granular a algo gnéisico, grano grueso a fino en la que se destacan a simple vista a minerales como plagioclasas, hornblenda, biotita y cuarzo. El carácter más notable que presenta esta roca es cierto bandeamiento de sus minerales que le da un aspecto esquistoso a gnéisico, presentándose otras veces con estructura laminada, notablemente marcada.

Meladiorita (KTi-dia)

Son similares a los gabros, siendo esencialmente rocas de dos piroxenos y plagioclasa, en las cuales la plagioclasa es andesina en lugar de labradorita. Generalmente las meladioritas han sufrido un mayor grado de alteración o hibridación que los gabros y en grandes áreas la hornblenda es el único mineral oscuro presente producto de una alteración torrerior que reemplaza el piroxeno original.

Dioritas botíticas (KTi-dic)

Formadas por cuatro cuerpos muy característicos, aunque ellos están bastante separados, no es posible distinguirlos.

Litologicamente está caracterizada muy particularmente por grandes playas poikiliticas de biotita bronceada, todas las unidades contienen feldespato potásico en pequeña cantidad, pero en áreas distribuidas irregularmente se vuelven más importantes pareciendo que la roca ha sufrido un metasomatismo potásico torrerior.

Gabro (KTi-g)

Diferentes remanentes de gabros se encuentran alrededor del cuerpo plutónico, se presentan como pequeños depósitos. Los gabros son rocas oscuras de grano variable que se presentan en grandes cristales lo cual indica una historia de intrusión bastante compleja. Todos muestran la asociación augita - ortopiroxeno, algunas veces con olivino y textura subofítica y granular metamórfica. Se le ubica en el Cretáceo superior.

B. Aspectos Tectónicos y Estructurales

En las partes altas del área de Influencia se han mapeado un sistema de fallas longitudinales vinculadas a una fase de compresión intracretácea, así como un sistema de fracturas y fallas transversales que obedecen a procesos tectónicos de compresión post – batolito.

Los estudios muestran fallas longitudinales con dirección NO-SE paralelos a la cadena andina y han favorecido el rápido desarrollo de la erosión lineal del cauce del río Huaura, llegando a alcanzar el valle una gran profundidad con la consiguiente depositación de materiales por colmatación, también existen otras en forma transversal al valle. Estas fallas corresponden al sistema de fallas transversales a la orientación andina.

En muchos lugares los grandes esfuerzos tangenciales han originado los pliegues y han causado el intenso fracturamiento de los cuerpos rocosos provocando derrumbes que caen simplemente por la fuerza de gravedad. Existen numerosas áreas de roca altamente fracturada que se encuentra formando conos o abanicos de escombros, carentes completamente de cohesión que se desprenden muy fácilmente, cayéndose por leves movimientos sísmicos o cuando se altera su perfil de equilibrio al efectuar un corte en la base del abanico.

Asimismo, existe un marcado diaclasamiento transversal a la dirección andina, influenciado principalmente por la orientación de emplazamiento del Batolito, produciendo líneas de fracturamiento y plegamiento en diferentes direcciones como resultado de los esfuerzos de tensión y compresión que se producen en forma local.

En los flancos del valle del río Huaura se puede observar fracturas de corta dimensión, en diferentes direcciones que afectan a las formaciones volcánicas e intrusivas, produciendo fracturamiento y desprendimiento local de bloques de diferentes dimensiones que incrementan la inestabilidad de taludes. Las rocas intrusivas se presentan muy fracturadas mostrando una serie desordenada de planos de juntas.

a. Aspectos sísmicos

La información disponible sobre tectónica y sismicidad de la región de influencia ha permitido describir algunas características necesarias para la delimitación de las fuentes generadoras de sismos.

Los elementos principales del régimen sismotectónico peruano que afectan a la zona de estudio son:

- La zona de subducción a lo largo de la Costa del Perú, por interacción entre la Placa oceánica y la continental.
- Las fallas tectónicas continentales activas que afectan la Cordillera de los Andes.

Se ha observado que la mayor parte de la actividad tectónica en el mundo, se concentra a lo largo de los bordes de las placas, cuyos frotamientos son responsables del origen de los sismos y las erupciones volcánicas. La tectónica de Placas señala una interacción por subducción de la Placa de Nazca con relación a la Placa Sudamericana a ángulos variables y como resultado de éste encuentro se ha formado la cadena Andina y la Fosa Perú-Chile.

b. Sismicidad Histórica

Corresponde a la información de la actividad sísmica ocurrida en el pasado y de la cual se carece de datos instrumentales. Los datos registrados en el Cuadro 3.24 están basados en los trabajos de Silgado (1969, 1973, 1975, 1978), habiéndose tomado como referencia los más destructivos.

La mayor parte de los sismos ocurridos en el área, son consecuencia de la interacción entre las Placas de Nazca y la Sudamericana, explicándose el hecho que, la parte subyacente de la Placa de Nazca es más profunda conforme avanza bajo el continente y determina las diferencias sísmicas entre el litoral y la parte continental.

Cuadro 3.24
Probabilidad de Ocurrencia de un sismo de magnitud
similar al ocurrido el 31 de Mayo de 1970

Año	Intervalo (años)	Probabilidad (%)
1980	10	27
1990	20	57
2,020	50	94
2,070	100	99

Fuente: Silgado

C. Geomorfología

El relieve de la zona en estudio es irregular, con unidades geomorfológicas muy variables, producidas por agentes geotectónicos, volcánicos, deposicionales y erosivos. El origen de estos ambientes geomorfológicos está muy ligado al proceso del levantamiento andino, asociado al vulcanismo y los eventos de glaciación y deglaciación, así como al aplastamiento por desgaste y colmatación. En general, el área en estudio se caracteriza por presentar por una parte una

superficie montañosa que cubre gran parte del área, en la parte central predominan superficies colinosas y frentes montañosos y una parte de superficies planas ubicadas hacia el litoral, estos últimos son de origen deposicional y de acumulación de mantos de arena y de material coluvio aluvial.

Morfológicamente, el área de estudio se divide en tres grandes unidades geomórficas: (1) la zona alto andina o zona de montañas y colinas de la cordillera occidental andina, (2) la zona meso andina o faja longitudinal de la cordillera de la costa y (3) la zona inferior andina o planicie costera.

Por un lado como sistema hídrico principal se tiene al río Huaura, el cual atraviesa de este a oeste. Por la naturaleza litológica de la zona, este río ha marcado diferencias de niveles predominantes, en la parte baja, por el relieve casi plano del medio ha originado niveles de terrazas que se encuentran bien marcadas.

Todas estas geoformas han sido interrumpidas en algunos casos y cubiertas en otros, por material coluvio aluvial proveniente de las laderas de colinas y montañas donde la acción del hombre (agricultura) ha modificado en parte la morfología original.

En general, el valle se encuentra muchas veces cortado por numerosos cauces de quebradas y riachuelos afluentes que desembocan al río principal, algunos de ellos se presentan secos en determinadas épocas del año, pero transportan gran cantidad de sedimentos gruesos en época de lluvias.

Las geoformas de la cordillera de la costa, se caracteriza por la presencia de un sistema de colinas homogéneas, diferenciados de frentes montañosos hacia el litoral donde la mayor presencia de rocas sedimentarias antiguas determina superficies de pendiente abrupta.

El frente montañoso que se distribuye en la del área en estudio, se caracteriza por la topografía muy accidentada con zonas encañonadas y quebradas profundas, donde el río ha labrado su cauce con mucha dificultad por la presencia de unidades litológicas intrusivas y volcánicas de gran resistencia.

A continuación, se describe las unidades identificadas (ver Anexo E: Mapa Geomorfológico – Gm):

Zona Altoandina

Presenta temperaturas frías, ubicada por encima de los 3 600 msnm. Cubiertas por gramíneas naturales.

Las formas de paisaje han sido modeladas por las glaciaciones cuaternarias, así como las fases interglaciales han modelado esta zona en vertientes montañosas, predominantemente rocosas, excavadas en valles de forma de U y alternadas por acumulaciones morrénicas de diferente espesor. Las formas de relieve identificadas de acuerdo al grado de inclinación de sus pendientes, son las siguientes:

- Superficies plano onduladas

Se caracterizan por presentar superficies con fondos planos a ligeramente inclinados, con pendientes que varían entre 4 – 8%. Presenta formas planas a ligeramente onduladas, constituye la parte del fondo del valle, el mismo que fue rellenado con sedimentos fluvio-glaciales los que han deformado su configuración inicial.

Se encuentra constituida por aquellas tierras formadas por la acumulación de materiales coluvio-aluviales recientes y subrecientes, conformados por sedimentos mayormente gruesos de arenas, gravillas, gravas y guijarros subredondeados, transportados y depositados por la acción combinada de las corrientes de agua y la gravedad. Representa el 0.38% del Área de Influencia del Proyecto con 830,72 Has.

- *Altiplanicies onduladas*

Constituido por lomadas y planicies estructurales, cuyo origen se debe a los depósitos con morrenas.

Presentan pendientes entre 8-15%, con superficies planas a plano onduladas de gran extensión que se distribuyen en las zonas altas, constituye el 2,45% del Área de Influencia del Proyecto con 5 397,21 Has.

Se han formado por acumulación tanto de materiales sedimentarios como por material acumulado por gravedad (coluvio aluviales), sobre geoformas de poca altura que han sido cubiertas tanto por sedimentos de reducida potencia como por materiales arrastrados.

- *Vertientes y colinas*

Esta unidad se caracteriza por presentar una topografía accidentada, con pendientes moderadamente inclinadas a empinadas (8 - 50%), cuya altura de sus ondulaciones fluctúa entre los 20 m y > a 300 m sobre un nivel de base local.

Presenta una litología conformada por rocas sedimentarias de variada litología, constituido principalmente por arenas finas, medias y gruesas, yeso, bentonita, sales, diatomitas, restos orgánicos mineralizados y otros; que se encuentran sometidos básicamente a la acción erosiva (halo y termoclastismo) de los agentes físicos corrosivos de la zona. Ocupa 63 414,00 Has (28,74%) del Área de Influencia del Proyecto.

Zona Mesoandina

Se encuentra entre 2 800 y 3 600 msnm, llegando en algunos sectores hasta los 3 800 msnm. Conforman paisajes agrestes de grandes vertientes montañosas, de clima templado y de lluvias lo suficientemente abundantes para sostener a la agricultura andina. Las formas de relieve identificadas de acuerdo al grado de inclinación de sus pendientes, son las siguientes:

- *Vertientes escarpadas*

Presentan laderas mayores a 300 m. de altura y pendiente mayor a 50%. Está conformado por superficies casi verticales bien escarpadas, mayormente parecen cortes de pendiente extrema, asociada a desnivel de las formaciones rocosas, debido a hundimientos o levantamientos ocurridos, así como a cambios bruscos de litología. Representa el 15,77% del Área de Influencia del Proyecto con 34 795,14 Has.

- *Vertientes allanadas*

Constituyen superficies plano inclinadas ubicadas en la base de las laderas, con pendientes moderadas. Son de poco espesor y están compuestos por una interstratificación de cantos rodados, gravas y arenas con limos en menor proporción. Estos depósitos limitan con taludes del valle bastante empinados, dando lugar al desprendimiento de materiales sueltos que se depositan en las partes bajas sobre el eje de las quebradas, éstas transportan materiales aluviales, los cuales se mezclan con los depósitos coluviales, formando áreas de considerable dimensión donde se desarrolla la agricultura en forma parcial. Representa el 1,18% del Área de Influencia del Proyecto con 2 603,81 Has.

Zona Inferior Andina

Zonas semiáridas, ubicadas bajo los 2 600 msnm, poco cubiertas por vegetación xerofítica dispersa y cultivos bajo riego. Presenta un relieve disectado por las inscisión fluvial plio-pleistocena. Las formas de relieve identificadas de acuerdo al grado de inclinación de sus pendientes, son las siguientes:

- *Fondo de valle*

Esta unidad se encuentra muy degradada, presenta forma plana a ligeramente ondulada, constituye la parte del fondo del valle, el mismo que fue rellenado con sedimentos fluviónicos los que han deformado su configuración inicial. Presentan una pendiente plana a casi a nivel (0-2%).

Está representado por unidades de origen fluvial con sus respectivas terrazas y las superficies de erosión y colmatación, cuya morfología varía desde fondos planos amplios hasta superficies onduladas con control estructural. Presenta forma plana a ligeramente ondulado, constituye la parte del fondo del valle, el mismo que fue rellenado con sedimentos fluviónicos los que han deformado su configuración inicial, con una pendiente plana a casi a nivel (0-2%). Constituye el 5,68% del Área de Influencia del Proyecto con 12 528,56 Has.

- *Vertientes empinados*

Está constituido por laderas mayores a 300 metros de altura, con pendientes mayores a 50%. No presentan cubierta coluvial y se encuentra conformado por laderas largas que en su mayor parte sobrepasan los 300 m sobre el nivel de base local.

Constituida por rocas sedimentarias en avanzado estado de meteorización superficial y de erosión, cuya litología dominante es la arenisca las mismas que le han conferido un estado poco estable.

Se caracteriza por presentar pendientes mayores a 50%, donde el relieve de las laderas es el resultado de la intensa intemperización y la poca cohesión de los materiales que lo constituyen. Muchas de ellas se encuentran sin cubierta de suelo, es decir, la roca se encuentra expuesta a la intemperie y en pleno proceso de meteorización y erosión superficial.

Las laderas presentan una moderada intensidad de disección y erosión, generalmente ubicada inmediatamente debajo de las cimas, presenta una buena parte de depósitos de coluvios de remoción procedente de la parte alta. Son un tanto irregulares respecto a sus pendientes las mismas que son complejas, a veces cóncavas y otras convexas. Constituye el 33,40% del Área de Influencia del Proyecto con 24 631,28 Has.

- *Superficies onduladas*

Se caracteriza por presentar materiales arenosos de variada composición litológica, constituida principalmente por arenas finas, medias y gruesas, transportados básicamente por acción de los vientos, depositadas sobre la planicie costera Y constituye el 11,16% del Área total con 24 631,28 Has.

Se distribuye en la parte baja del área de estudio, dentro de la zona climática árida. De conformidad con la inclinación del terreno, presenta pendientes entre 4 – 15%.

a. Procesos Geodinámicos

A lo largo del trayecto de la Línea de Transmisión y en ambos lados del valle, se han reconocido algunas geoformas menores como parte de las grandes unidades geomorfológicas estudiadas, a las que están íntimamente ligadas por ser en algunos casos el resultado de procesos geodinámicos locales; también se presentan procesos de diferente naturaleza, mayormente hídricos entre Huaura y Sayán y gravitacionales en las áreas superiores.

Los factores naturales dinámicos de mayor importancia son los causados por las precipitaciones pluviales y entre los factores artificiales, causados por la actividad del hombre, se tiene como el mal uso de la tierra y riego indiscriminado en ciertas áreas o parcelas. Además, intervienen condiciones estáticas, como factores edafológicos, geológicos, climáticos, hidrológicos, especialmente la configuración del terreno, determinante por constituir la mayor parte de las áreas del Proyecto de pendientes pronunciadas. Dentro de los principales procesos se observa:

- *Cárcavas mayores*

Es un proceso de incisión en las laderas y los fondos de valles menores, generados por corrientes hídricas concentradas que discurren sobre litología fina y blanda resultando una geoforma negativa similar a una zanja abierta. Estos procesos se desarrollan con gran intensidad en zonas donde el clima es árido y subhúmedo como las laderas de montaña.

- *Cárcavas activas menores en laderas*

Son similares al anterior pero en menor magnitud, los surcos en las laderas no son tan evidentes, pero potencialmente activas sino se toman las medidas adecuadas para su control.

- *Conos defectivos*

Los conos defectivos o flujos coluvio aluviales ocurren en quebradas estacionales de cauce abierto donde cada periodo de avenidas se acumula gran cantidad de material suelto que durante las avenidas son arrastrados por cortas distancias quedando como material potencial para las próximas avenidas. Estos procesos se observan en la parte baja y media de la cuenca donde la pendiente es superior a los 45°.

- *Reptación de suelos*

Proceso que se manifiesta por lentos descensos del material superficial. Se produce en laderas de lomadas y colinas deforestadas, cuando suelos arcillosos no muy impermeables pero bastante plásticos se sobre saturan y se desprenden por gravedad dejando cicatrices a manera de anfiteatros hasta encontrar su nivel de equilibrio.

Este fenómeno puede ocasionar deslizamientos mayores si se deforesta masivamente laderas de colinas con fuertes pendientes donde predominan materiales arcillosos muy plásticos.

- *Línea de cresta empinada*

Son rasgos fisiográficos rectos o sinuosos que representan las partes más altas de las vertientes lo que permite conocer la magnitud y forma de las diferentes cuencas hidrográficas. Presentan cimas agudas y pendientes empinadas.

- *Línea de cresta redondeada*

Es la divisoria de cuenca con cimas redondeadas y pendientes moderadamente empinadas.

- *Áreas hidromórficas u oconales.*

Son áreas donde los suelos se encuentran saturados de agua y sobre ellos se desarrollan una vegetación de pastos permanentes, normalmente por encima de los 4 000 m.s.n.m.

Litológicamente están compuestos por depósitos fluvio aluviales de diferente naturaleza predominando en los estratos superiores abundante materia orgánica.

Estas áreas son utilizadas para la crianza de camélidos sudamericanos, principal sustento económico de los habitantes de esta área.

3.2.5 Fisiografía

El método utilizado en la determinación de las diferentes formas de tierra, es el del Análisis Fisiográfico, que se fundamenta en la separación y delimitación de unidades naturales, basado en rasgos del paisaje identificables en las imágenes de satélite LANDSAT a escala 1:100 000 e información temática existente.

En base al análisis fisiográfico, se han determinado las geoformas que predominan en el área de estudio, las cuales son el resultado de la interacción de factores tectónicos, orogénicos y litológicos, así como de la acción de los agentes erosivos y climáticos.

El análisis ha permitido establecer que se identifiquen tres Grandes Paisajes: Planicie, Colinas y Montañas, los que a su vez, se han dividido en unidades más pequeñas y homogéneas como los paisajes, subpaisajes y elementos del paisaje; compuestos por materiales aluviales, coluvio - aluviales y materiales sedimentarios del Terciario y Cretáceo. (Ver Anexo E: Mapa Fisiográfico - Fi)

A. Unidades Fisiográficas

En el cuadro 3.25 se presenta un resumen de las unidades fisiográficas en el Área de Influencia del Proyecto.

Cuadro 3.25
Unidades Fisiográficas

GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUB PAISAJE
PLANICIE	Planicie Fluvial	Terraza baja plana (0-2%)
	Planicie Aluvial	Terraza media ligeramente inclinada (2 – 4%)
	Planicie Coluvio Aluvial	Abanico Coluvio Aluvial, Moderadamente inclinada (4-8%)
	Planicie Eólico	Superficie Plano Ondulada, Moderadamente inclinada (4--8%)
	Glaciar	Valle Glaciar ligeramente inclinada (2- 4%) Morrenas moderadamente inclinadas (4 - 8%)
COLINOSO	Colinas Denudacionales de la costa	Lomadas Fuertemente inclinadas (8 – 15%)
		Colinas Bajas Moderadamente empinada (15 – 25%)
		Colinas Altas Empinada (25 – 50%)
	Colinas Estructurales De la sierra	Lomadas Fuertemente inclinadas (8 – 15%)
		Colinas Bajas Moderadamente empinada (15 – 25%)
		Colinas Altas Empinada (25 – 50%)
MONTAÑOSO	Montañas Denudacionales de la costa	Muy empinada (>50%)
	Montañas Estructurales de la sierra	Muy empinada (>50%)

GRAN PAISAJE PLANICIE

Formado directamente por la acción demoledora y deposicional del agua de los ríos, quebradas y demás cursos, quienes han modelado al maciso rocoso hasta llegar a su actual configuración. Esta unidad fisiográfica, se encuentra conformada por los Paisajes de Planicie Fluvial, Planicie Aluvial, Coluvio Aluvial, Planicie Eólico y Glaciar.

- Paisaje Planicie Fluvial

Se caracteriza por presentar evidencias de una acción fluvial de gran actividad del pasado, cuyo relieve actual presenta una configuración de relieve ligeramente plano.

Ocupa 8 360,58 Has (3,79%) del Área de Influencia del Proyecto y se encuentra conformada en su totalidad por el subpaisaje: Terraza Baja Plana.

Sub Paisaje Terraza Baja Plana

Presenta forma de plana a ligeramente inclinada, constituye la parte del fondo del valle, el mismo que fue rellenado con sedimentos fluviónicos los que han deformado su configuración inicial. De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las formas de tierra identificadas, presenta un relieve plano a casi a nivel (0-2%).

- Paisaje Planicie Aluvial

Se caracteriza por presentar evidencias de una acción Aluvial de gran actividad en el pasado. Presenta una configuración de relieve ligeramente plano a ondulado.

Ocupa 4 133,13 Has (1,87%) del Área de Influencia del Proyecto y se encuentra conformada en su totalidad por el subpaisaje: Terraza media.

Sub Paisaje Terraza Media

Se encuentra por encima del nivel de las terrazas bajas, presenta formas planas a ligeramente inclinadas, constituye la parte media del paisaje aluvial, el mismo que fue rellenado con sedimentos fluviónicos los que han deformado su configuración inicial. De conformidad con la inclinación del terreno, presenta pendientes casi a nivel (2 - 4%).

- Paisaje Coluvio Aluvial

Se caracteriza por presentar una litología conformada por materiales heterométricos finos y gruesos de variada composición litológica, transportados por la acción combinada de las corrientes de agua y la gravedad, torrencialmente depositados en las partes más bajas de las estribaciones montañosas y colinosas, son de topografía suave.

Ocupa 6 087,11 Has (2,76%) del Área de Influencia del Proyecto y se encuentra conformada en su totalidad por el subpaisaje: Abanico Coluvio Aluvial.

Sub Paisaje Abanico Coluvio Aluvial

Constituida por aquellas tierras formadas por la acumulación de materiales coluvio-aluviales recientes y subrecientes, transportados y depositados por la acción combinada de las corrientes de agua y la gravedad. De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las formas de tierra identificadas, presenta un relieve moderadamente inclinados (4-8%).

- Paisaje Planicie Eólico

Se caracteriza por presentar geoformas producto de la acción eólica, cuyo relieve actual presenta una configuración de plano a ligeramente inclinado.

Ocupa 18 690,23 (8,47%) del Área de Influencia del Proyecto y se encuentra conformada en su totalidad por el subpaisaje: Superficies Eólicas plano onduladas.

Sub Paisaje Superficies Eólicas Plano Onduladas

Esta unidad fisiográfica se caracteriza por presentar materiales arenosos de variada composición litológica, constituida principalmente por arenas finas, medias y gruesas, transportados básicamente por acción de los vientos, principalmente, depositadas sobre la planicie costera; se distribuye en la parte baja del área de estudio, dentro de la zona climática árida, de conformidad con la inclinación del terreno, presenta pendientes moderadamente inclinadas (4 – 8%).

- Paisaje Glaciar

Formado directamente por la acción demoledora y deposicional de los glaciares, quienes han modelado al material original hasta llegar a su actual configuración. Se caracteriza por su topografía de plana a ondulada, cuya diferenciación tanto de origen como de forma, está dado por el sub - relieve. Esta unidad fisiográfica, se encuentra conformada por los paisajes: Valle Glaciar y Morrenas.

Sub Paisaje Valle Glaciar

Se caracteriza por su topografía de plana a ondulada, cuya diferenciación tanto de origen como de forma está dada por el relieve. Presenta formas planas, constituye la parte del fondo del valle, el mismo que fue rellenado con sedimentos fluvio-glaciares los que han deformado su configuración inicial. De acuerdo con la inclinación del terreno, presenta una pendiente ligeramente inclinada (2 - 4%). Ocupa 3 524,05 Has (1,60%) del Área de Influencia del Proyecto.

Sub Paisaje Morrenas

Se denomina así a las deyecciones o fragmentos de roca transportados con el movimiento de un glaciar. El material de una morrena difiere del arrastrado por el agua en que el primero puede encontrarse junto a grandes piedras y pequeños guijarros. Además, los trozos de roca en lugar de ser redondeados, son angulosos y a menudo estriados, pues su desplazamiento tiene lugar por arrastre y no por rodamiento. De conformidad con la inclinación del terreno, presentan pendientes moderadamente inclinadas (4-8%). Ocupa 368,05 Has (0,17%) del Área de Influencia del Proyecto.

GRAN PAISAJE COLINOSO

Está dominada por aquellas tierras que en su conjunto están conformadas por elevaciones prominentes, entre altitudes de 20 m y 300 m sobre el nivel de base local, caracterizadas por presentar una topografía abrupta, con relieves accidentados y pendientes fuertemente inclinados a empinados (8-50%), se localizan cerca o a continuación de las estribaciones montañosas y cerca del litoral.

De acuerdo con el origen de su formación y tipo de material dominante, se han identificado dos (02) Paisajes: Colinas denudacionales de la costa y Colinas estructurales de la sierra.

- Paisaje Colinas denudacionales de la costa

Se caracteriza por presentar una topografía accidentada, con pendientes moderadamente inclinadas a empinadas (8-50%), cuya altura de sus ondulaciones fluctúan entre los 20 m y 300 m sobre un nivel de base local.

Presenta una litología conformada por sedimentos marinos de variada litología, constituido principalmente por arenas finas, medias y gruesas, yeso, bentonita, sales, diatomitas, restos orgánicos mineralizados y otros, que se encuentran sometidos básicamente a la acción erosiva (halo y termoclastismo) de los agentes físicos corrosivos de la zona, donde por las condiciones de aridez del lugar, no se han desarrollado mayormente suelos, constituyendo básicamente depósitos de materiales misceláneos de rocas y arenas.

Se distribuye en forma localizada y dispersa en algunos sectores de la planicie costera próximo al litoral. Dentro de esta unidad se han determinado tres (03) Sub Paisajes: Lomada. Colinas Bajas, Colinas Altas.

Sub Paisaje Lomadas

Se caracteriza por presentar una ondulación, cuya altura es inferior a 20 m sobre un nivel de base local con litología propia de rocas sedimentarias de origen marino y que en algunos sectores se encuentran cubiertos por mantos de arena. De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las formas de tierra identificadas, presenta un relieve fuertemente inclinadas (8-15%). Ocupa 4 633,50 Has (2,1%) del Área de Influencia del Proyecto.

Sub Paisaje Colinas Bajas

Presenta ondulaciones, cuya altura fluctúa entre los 20 m y 80 m sobre un nivel de base local con ligeras a moderadas disecciones. Asimismo en algunos sectores los afloramientos presentan un fuerte intemperismo de acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las formas de tierra identificadas. De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las formas de tierra identificadas, presenta un relieve moderadamente empinado (15 - 25%). Ocupa 4 908,15 Has (2,22%) del Área de Influencia del Proyecto.

Sub Paisaje Colinas Altas

Presenta ondulaciones, cuya altura fluctúa entre los 80 m y 300 m sobre un nivel de base local y que al igual que las colinas bajas, presenta ligeras a moderadas disecciones. Asimismo, los afloramientos se encuentran sometidos a un fuerte intemperismo físico. De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las formas de tierra identificadas, Presenta un relieve empinado (25 - 50%). Ocupa 7 715,64 Has (3,50%) del Área de Influencia del Proyecto.

- Paisaje Colinas Estructurales de la Sierra

Se caracteriza por presentar una topografía accidentada, con pendientes fuertemente inclinadas a empinadas (08 – 50%), cuya altura de sus ondulaciones fluctúa entre los 20 m y los 300 m sobre un nivel de base local. Presenta una litología conformada por granito, granodiorita, tonalita andesitas, riolitas, dacitas y otros minerales extrusivos, que se encuentran sometidos básicamente a la acción erosiva (halo y termoclastismo) de los agentes físicos de la zona.

Están constituidos por depósitos de materiales misceláneos de rocas. Se distribuyen en forma localizada y dispersa en áreas cercanas a las estribaciones montañosas del área de

estudio. Dentro de esta unidad se han determinado tres (03) Sub Paisajes: Lomadas, Colinas Bajas y Colinas Altas.

Sub Paisaje Lomadas

Se caracteriza por presentar una ondulación, cuya altura es inferior a 20 m sobre un nivel de base local, presenta una litología propia de rocas intrusivas y metamórficas. De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las formas de tierra identificadas, presentan una pendiente fuertemente inclinada (8 - 15%). Ocupa 5 702,77 Has (2,58%) del Área de Influencia del Proyecto.

Sub Paisaje Colinas Bajas

Se caracteriza por presentar ondulaciones, cuya altura fluctúa entre los 20 m y 80 m sobre un nivel de base local, presenta de ligeras a moderadas disecciones. De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las formas de tierra identificadas, presenta un relieve moderadamente empinado (15 - 25%). Ocupa 3 901,20 Has (1,77%) del Área de Influencia del Proyecto.

Sub Paisaje Colinas Altas

Se caracteriza por presentar ondulaciones cuya altura fluctúa entre los 80 m y 300 m sobre un nivel de base local. De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las formas de tierra identificadas, presenta un relieve empinado (25 - 50%). Ocupa 4 616,48 Has (2,09%) del Área de Influencia del Proyecto.

GRAN PAISAJE MONTAÑOSO

Formado por procesos estructurales dominados por la acción combinada de movimientos orogénicos y epirogénicos de levantamiento y por la acción modeladora de la erosión pluvial, los que poco a poco fueron formando importantes estratos potentes de tal material, por los procesos de diagénesis se consolidaron y torrenciamente por acción del levantamiento de la cordillera de los andes, se originó este gran paisaje.

Caracterizado por presentar actualmente superficies con ondulaciones pronunciadas que le confieren un aspecto corrugado de intensidad variable. Su litología es muy variada y compleja originada en el paleozoico y en el meso neo proteozoico. Esta unidad abarca más del 65% del Área de Influencia del Proyecto.

Dentro de esta unidad fisiográfica se han identificado en forma dominante dos (02) Paisajes: Montañas Denudacionales de la costa y Montañas Estructurales de la sierra

- Paisaje Montañas Denudacionales de la costa

Conformado por laderas largas que sobrepasan los 300 m sobre el nivel de base local y constituida por rocas sedimentarias en avanzado estado de meteorización superficial y de erosión, cuya litología dominante es la arenisca, las mismas que le han conferido un estado poco estable.

Se caracteriza por presentar las cimas crestadas como resultado de la intensa intemperización y la poca cohesión de los materiales que lo constituyen y en algunos casos cimas algo subredondeadas, como resultado de la interstratificación de litologías duras y blandas como el caso de lutitas y areniscas los que en conjunto constituyen las divisorias de aguas. Muchas de ellas se encuentran sin cubierta de suelo, es decir, la roca se encuentra expuesta a la intemperie y en pleno proceso de meteorización y erosión superficial.

Las laderas presentan una moderada intensidad de disección y erosión, generalmente ubicada inmediatamente debajo de las cimas. Presenta una buena parte de depósitos de coluvios de remoción procedente de la parte alta, un tanto irregulares respecto a sus pendientes, las mismas que son complejas, a veces cóncavas y otras convexas. De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las laderas, presenta un relieve muy empinado (> 50%). Ocupa 62 336,57 Has (28,26%) del Área de Influencia del Proyecto.

- Paisaje Montañas Estructurales de la sierra

Se encuentra conformado por laderas largas cuya altitud sobrepasa los 300 m sobre el nivel de base local, constituidas por rocas metamórficas en avanzado estado de meteorización superficial y de erosión, cuya litología dominante es el gneis, esquistos, filitas, pizarras del meso neo proteozoico, las mismas que le han conferido un estado poco estable.

Se caracteriza por presentar las cimas crestadas como resultado de la interestratificación de litologías variadas. En algunos casos son cimas amplias y/o subredondeadas, las que constituyen las divisorias de aguas, muchas de ellas se encuentran sin cubierta de suelo, es decir, la roca se encuentra expuesta a la intemperie y en pleno proceso de meteorización y erosión superficial.

De acuerdo al grado de inclinación de la pendiente de las laderas, presenta relieve muy empinado (> 50%). Es el Paisaje que ocupa la mayor extensión del Área de Influencia del Proyecto abarcando 82 917,54 Has (37,58%) de esta área.

3.2.6 Suelos

Los suelos son considerados como cuerpos naturales independientes, tridimensionales y dinámicos, que se encuentran ocupando porciones de la superficie terrestre y que presentan características propias, como resultado de la interacción de los diferentes factores de formación, y son descritos y clasificados sobre la base de su morfología, la cual está expresada por sus características físico-químicas y biológica y en base a su génesis manifestada por la presencia de horizontes superficiales y subsuperficiales de diagnóstico; ambas influenciadas por las condiciones ecológicas del medio.

Otras áreas que no son consideradas como suelos, son identificadas y descritas bajo la denominación de áreas misceláneas.

Tanto las unidades de suelos como las áreas misceláneas, son delimitadas e identificadas en el mapa de suelos, mediante las unidades cartográficas, las cuales pueden estar denominadas por uno, dos o más unidades taxonómicas o áreas misceláneas, dependiendo de la regularidad de los patrones y del tamaño y contraste de sus componentes individuales.

La descripción y mapeo de suelos, en los estudios utilizados en el presente estudio son realizados tomando como base los criterios y normas establecidas en el Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual. USA, revisión 1985); Asimismo, la clasificación taxonómica se realiza siguiendo las definiciones y nomenclatura establecidas en la Taxonomía de Suelos (Soil Taxonomy, USA, revisión 1994); ambos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

En este sentido, la información del recurso edáfico que contiene el presente estudio ha sido compilada, consultada, analizada y procesada, de acuerdo a los criterios técnicos vigentes utilizados en los estudios de suelos, como es la de tomar en cuenta los rasgos fisiográficos, geológico-litológicos, ecológicos y las características morfológicas, físico-mecánicas y químicas de los suelos; cuyo resultado es la Clasificación Natural o Taxonómica de los suelos,

información necesaria para determinar los pronósticos o lineamientos sobre su comportamiento y aprovechamiento bajo sistemas de manejo, uso y conservación, en armonía con su entorno climático-ecológico.

A. Clasificación natural de los suelos según su origen

Teniendo en cuenta los diversos tipos de materiales parentales que han dado origen a los suelos de la zona estudiada, se presenta a continuación un esquema general del patrón distributivo de los suelos según su material parental de origen.

■ Suelos derivados de materiales aluviales

Suelos desarrollados a partir de materiales aluviales del Cuaternario reciente y/o subreciente, que han sido transportados y depositados por acción fluvial, formando terrazas de relieve plana a ligeramente inclinada. Presentan generalmente un perfil estratificado, sin desarrollo genético, de profundidad variable; presencia, en algunos casos, de estratos arenosos, gravosos de redondeados a subredondeados; de textura dominante media a moderadamente gruesa; reacción mayormente neutra. De fertilidad natural media a baja.

■ Suelos derivados de materiales coluvio - aluviales

Son aquellos suelos originados a partir de materiales coluvio-aluviales, conformados por sedimentos del Cuaternario reciente y/o subreciente, de variada composición litológica; que han sido transportados y depositados en forma local en las partes bajas y zonas depresionadas de la planicie costera y laderas de montañas, por la acción combinada del agua de escorrentía la gravedad.

Generalmente estos suelos no presentan desarrollo genético, son de una morfología irregular, moderadamente profundos a muy superficiales, textura variable, de reacción generalmente neutra a ligeramente ácida, mayormente con presencia de materiales gruesos angulosos y semi-angulosos de diversos tamaños dentro del perfil, en proporciones variables.

■ Suelos derivados de materiales eólicos

Estos suelos se han originado a partir de materiales sedimentarios Holocénicos bien recientes, provenientes de la fragmentación y meteorización de rocas de litología diversa; las cuales, han sido transportadas y torreriormente depositadas en forma localizada por la acción dinámica de los vientos, en gran parte de la planicie costera, laderas y cimas de lomas, colinas y las estribaciones montañosas que limitan la zona desértica.

Estos suelos, no presentan desarrollo genético, son algo estratificados, de morfología casi regular; de superficiales a profundos, textura de media a gruesa, de reacción neutra a moderadamente alcalina, en algunos sectores prácticamente constituyen depósitos misceláneos de arenas bien recientes. Generalmente presentan un relieve de plano a ligeramente inclinado (2 - 4%).

■ Suelos derivados de materiales residuales

Suelos desarrollados in situ a partir de materiales residuales de rocas intrusivas y volcánicas, intemperizadas y edafizadas en el mismo lugar. Se distribuyen en las partes altas o cimas de las formaciones montañosas estructurales, con pendientes de moderadamente inclinadas a moderadamente empinadas (8 -25%).

▪ **Suelos derivados de materiales glaciares**

Estos suelos se han originado a partir de materiales sedimentarios Holocénicos recientes y sub-recientes, de variada litología, principalmente conformados por materiales gruesos, transportados y depositados en forma localizada por acción la combinada de los glaciares, agua de los deshielos y la gravedad, constituyendo generalmente depósitos morrénicos de fondo. Está conformado por suelos sin desarrollo genético, de morfología irregular, de profundos a muy superficiales, textura variable, de reacción generalmente ácida, con abundante pedregosidad, gravosidad, angulosos y semi-angulosos, dentro y sobre la superficie del suelo. Se encuentran ocupando posiciones fisiográficas de superficies planas. Estos suelos se distribuyen en forma localizada, cerca a las formaciones glaciares y áreas circundantes a las lagunas y cursos de agua proveniente de los mismos.

B. Descripción de las unidades de suelo en el área de estudio

En la presente sección se identifica y describe las unidades cartográficas delimitadas en el Mapa de Suelos - Su, así como las unidades taxonómicas que las conforman.

Las unidades cartográficas están constituidos por 17 Consociaciones y 02 Misceláneos, estas unidades han sido clasificadas y descritas a nivel de Gran Grupo de Suelos, que por razones de orden práctico que haga posible su fácil identificación, se ha convenido en denominar con un nombre local, detallando sus rasgos diferenciales, tanto físico-morfológicos como químicos.

Cuadro 3.26
Cladificación Natural de los Suelos

Soil Taxonomy – 1994			FAO - 1994	Suelos	
Orden	Sub Orden	Gran Grupo			
Entisol	Fluvent	Torrifluvent	Fluvisol	Pativilca	
		Ustifluvent		Carrizal	
	Ortent	Torriortent	Regosol	Orcon	
				Lomas	
				Huiro	
				Brujo	
				Paccho	
		Ustortent			Llapan
		Torripsamment			Arenal
		Cryortent			Orcco
Inceptisol	Ocrept	Distrocrept	Cambisol	Moray	
	Unbrept	Cryumbrept		Pacla	
		Mollisol	Boroll	Cryoboroll	Phaeozem
Andosol	Torrands	Vitritorrands	Andosol	Ichu	
				Apacheta	
				Checras	

A continuación, se describe las unidades edáficas identificadas en el área en estudio:

▪ **Suelo Pativilca (Torrifluvent)**

Suelos originados a partir de materiales fluviales, ubicados en terrazas bajas, horizontes estratificados con muy poca o ninguna evidencia de desarrollo, con perfil tipo AC, de color pardo a pardo amarillento, textura media a moderadamente gruesa (franco arenoso), presencia de fragmentos rocosos redondeados y/o subangulares que algunas veces limitan la profundidad efectiva del suelo; de relieve plano; superficial a profundo. Presentan un drenaje interno bueno.

Sus características químicas están expresadas por una reacción ligeramente alcalina (pH 7.6 - 7.8), con alta saturación de bases y con predominancia de cationes básicos. Estas condiciones, sumadas a los contenidos medios de materia orgánica y nitrógeno, bajos de fósforo y alto de potasio disponibles, determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea media.

- **Suelo Carrizal (Torrifluvent)**

Suelos originados a partir de materiales aluviales, ubicados en terrazas medias, horizontes estratificados con poco desarrollo, con perfil tipo AC, de color pardo a pardo amarillento, textura media; de relieve plano; profundos. Presentan un drenaje interno bueno.

Sus características químicas están expresadas por una reacción moderadamente alcalina (pH 8.3), con alta saturación de bases y con predominancia de cationes básicos. Estas condiciones, sumadas a los contenidos medios de materia orgánica y nitrógeno, bajos de fósforo y alto de potasio disponibles, determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea media.

- **Suelo Orcón (Ustifluvent)**

Son suelos originados a partir de materiales de origen aluvial, sin desarrollo genético, de perfil tipo AC, estratificados, f con presencia de materiales gruesos (piedras, gravas y guijarros) de forma redondeada de diferente litología, formando a veces un estrato subyacente esquelético. Son generalmente superficiales; de color pardo oscuro pardo rojizo, de textura media. El drenaje natural es generalmente bueno a algo excesivo, la escorrentía superficial es moderada a rápida.

Sus características químicas están expresadas por una reacción ligeramente ácida (pH: 6.1); contenidos medio de materia orgánica y nitrógeno total, muy bajo de fósforo y alto de potasio disponibles, determinan una fertilidad natural baja.

- **Suelo Lomas (Torriortent)**

Son suelos originados a partir de materiales residuales y coluvio - aluvial. Sin desarrollo genético, con epipedón ócrico, perfil tipo AC, pardusco, de textura media a moderadamente gruesa, mayormente con abundante fragmentos rocosos, subyace en la mayoría de los casos sobre contacto lítico o paralítico, de relieve fuertemente inclinado, de superficial a moderadamente profundo. Presentan un drenaje interno bueno a excesivo.

Sus características químicas están expresadas por una reacción neutra a ligeramente alcalina (pH 6.8 - 7.7), con moderada saturación de bases con predominancia de cationes básicos. Estas condiciones sumadas a los contenidos bajos de materia orgánica y nitrógeno, bajos de fósforo y medio de potasio disponibles, determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja.

- **Suelo Huiro (Torriortent)**

Son suelos originados a partir de materiales residuales. Sin desarrollo genético, con epipedón ócrico, perfil tipo AC, pardo amarillento, de textura media a moderadamente gruesa, mayormente con abundante fragmentos rocosos, subyace en la mayoría de los casos sobre contacto lítico o paralítico, de relieve empinado, de superficial a moderadamente profundo. Presentan un drenaje interno bueno a excesivo.

Sus características químicas están expresadas por una reacción ligeramente alcalina (pH 7.7), con moderada saturación de bases con predominancia de cationes básicos. Estas

condiciones sumadas a los contenidos bajos de materia orgánica y nitrógeno, bajos de fósforo y medio de potasio disponibles, determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja.

- **Suelo Brujo (Torriortent)**

Originados a partir de materiales residuales. Sin desarrollo genético, con epipedón ócrico, perfil tipo ACR, amarillo parduzco, de textura media (franco arenoso), con abundante fragmentos rocosos, subyace sobre contacto lítico o paralítico; de relieve moderadamente empinado, son suelos superficiales. Presentan un drenaje interno de bueno a excesivo.

Sus características químicas están expresadas por una reacción moderada a fuertemente alcalina (pH 8.4 – 8.5), con moderada saturación de bases con predominancia de cationes básicos. Estas condiciones sumadas a los contenidos bajo de materia orgánica y nitrógeno, bajos de fósforo y medio de potasio disponibles, determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja.

- **Suelo Paccho (Torriortent lítico)**

Son suelos originados a partir de materiales residuales. Sin desarrollo genético, con perfil tipo ACR, pardo amarillento; de textura moderadamente gruesa, con abundante fragmentos rocosos, subyace sobre contacto lítico o paralítico; de relieve empinado a muy empinado; son suelos superficiales. Presentan un drenaje interno bueno a excesivo.

Sus características químicas están expresadas por una reacción ligeramente alcalina (pH 7.9), con moderada saturación de bases con predominancia de cationes básicos. Estas condiciones sumadas a los contenidos bajo de materia orgánica y nitrógeno, bajos de fósforo y medio de potasio disponibles, determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja.

- **Suelo Llapan (Ustortent)**

Dentro de este grupo edáfico se encuentran suelos con desarrollado genético incipiente a partir de materiales de orígenes coluvio-aluvial o residuales de litología diversa; son moderadamente profundos; ocupan posiciones fisiográficas variables con un rango de pendiente de 8 – 15%. Son de perfil tipo ABC, de textura media a gruesa, de color pardo amarillento a pardo rojizo; presentan modificadores texturales (gravas) de tamaño, forma y proporción variables; con drenaje natural bueno.

Sus características químicas están expresadas por una reacción ligera a moderadamente alcalina (pH 7.6 - 7.9), presentan moderada saturación de bases. Estas condiciones sumadas a los contenidos medios de materia orgánica y nitrógeno, bajos de fósforo y medio de potasio disponibles, determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea media a baja.

- **Suelo Arenal (Torripsamment)**

Distribuidos en las superficies eólicas próximas a la vertiente occidental de la cordillera costanera, bajo un relieve topográfico plano casi a nivel (0 – 2%). Son suelos de reacción moderadamente alcalina (pH 8.1), de textura gruesa (arena), profundos, homogéneos. Sus requerimientos hídricos son muy altos, moderadamente salinos y no presentan problemas de drenaje. Su productividad está limitada al factor agua (riego) y a la excesiva salinidad. Sin uso actual.

▪ **Suelo Orcco (Cryorthents)**

Estos suelos están formados a partir de depósitos recientes de composición diversa: volcánicos, areniscas, arcillitas, cuarcita; están ubicadas sobre unidades fisiográficas denominadas colinas bajas, con un rango de pendiente entre 15 – 25%. Son suelos sin desarrollo genético, presentan un perfil tipo AC, sin horizonte subsuperficial de diagnóstico; superficiales y están limitados por un estrato gravoso a veces pedregoso. La textura es moderadamente gruesa, el color varía de pardo oscuro a pardo amarillento; drenaje natural bueno; permeabilidad rápida.

Sus características químicas están expresadas por una reacción ligeramente ácida (pH 6.5), con saturación de bases menor a 50%. Contenido bajo de materia orgánica, bajo de fósforo y potasio disponibles, determinan una fertilidad natural baja.

▪ **Suelo Moray (Cryorthents)**

Suelos formados a partir de depósitos recientes de composición diversa: volcánicos, areniscas, arcillitas, cuarcita; están ubicadas sobre unidades fisiográficas denominadas colinas altas, con un rango de pendiente entre 25 – 50%. Son suelos superficiales y están limitados en su parte inferior por un contacto lítico o por un estrato gravoso a veces pedregoso. Son suelos sin desarrollo genético y presentan un perfil tipo ACR, sin horizonte subsuperficial de diagnóstico; la textura es moderadamente gruesa a moderadamente fina, con modificadores texturales (gravas y guijarros) de tamaño y forma variables en contenidos mayores de 50%. El color varía de pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, su drenaje natural es bueno y la permeabilidad es rápida.

Sus características químicas están expresadas por una reacción moderadamente ácida (pH 5.8), con saturación de bases menor a 50%. Contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles, determinan una fertilidad natural baja.

▪ **Suelo Pacla (Cryorthents)**

Estos suelos están formados a partir de depósitos recientes de composición diversa: volcánicos, areniscas, arcillitas, cuarcita; están ubicadas sobre unidades fisiográficas denominadas morrenas, con un rango de pendiente entre 4 – 8%. Son suelos sin desarrollo genético, presentan un perfil tipo AC, sin horizonte subsuperficial de diagnóstico; moderadamente profundos y están limitados por un estrato gravoso a veces pedregoso. La textura es moderadamente gruesa a moderadamente fina, el color varía de pardo oscuro a pardo amarillento; drenaje natural bueno; permeabilidad rápida.

Sus características químicas están expresadas por una reacción ligeramente ácida (pH 6.5), con saturación de bases menor a 50%. Contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles, determinan una fertilidad natural baja.

▪ **Suelo Corral (Distropept)**

Esta unidad de suelos fisiográficamente se ubica en colinas bajas, con pendientes moderadamente empinados (15 - 25%).

Son suelos derivados a partir de rocas de variada composición litológica como esquistos, filitas, areniscas y lutitas. Son suelos moderadamente profundos, sin desarrollo genético, con perfil tipo AC; de color pardo oscuro a pardo amarillento, de textura media a moderadamente gruesa; presencia de gravas en el perfil de forma y proporciones variables, con drenaje natural bueno.

Sus características químicas están expresadas por una reacción moderadamente ácida (pH 6.0), con saturación de bases menor a 50%. Contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles, determinan una fertilidad natural baja.

▪ **Suelo Carac (Distropept lítico)**

Esta unidad edáfica está constituido por miembros edáficas originados a partir de materiales residuales de areniscas y lutitas rojizas del Terciario. Son de relieves colinados a disectados, con pendientes entre (25-50%).

Son suelos con desarrollo genético incipiente, de perfil tipo AC; superficiales; de textura media a moderadamente fina, sobre fina; de colores pardo a pardo fuerte sobre rojo amarillento a gris rojizos en los horizontes más profundos; con drenaje natural moderado.

Sus características químicas están expresadas por una reacción neutra (pH 7.5), con saturación de bases menor a 50%. Contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles, determinan una fertilidad natural baja.

▪ **Suelo Ichu (Cryumbrepts)**

Son suelos originados a partir de depósitos de materiales coluvio-aluviales, de variada composición litológica, correspondiente principalmente a fragmentos de areniscas ácidas, tonalitas y granodioritas, los cuales han sido transportados y mezclados por acción de la gravedad en combinación con otros procesos geomorfológicos. Está conformado por suelos profundos a muy superficiales, con incipiente desarrollo genético, de perfil tipo A(B)C, ACR o AR y el epipedón húmbrico; de tonalidades parduscas, textura media a moderadamente gruesa; con gravosidad dentro del perfil, de formas y proporciones variables. El drenaje natural es bueno.

Sus características químicas están expresadas por una reacción ligeramente ácida (pH 6.3), con una saturación de bases menor a 50%. Estas condiciones, sumadas al contenido medio a alto de materia orgánica, bajo en fósforo disponible y bajo a medio en potasio disponible, determinan una fertilidad natural media a baja.

▪ **Suelo Apacheta (Cryoborolls)**

Son suelos propio de los páramos; se ubican fisiográficamente en los valles de origen fluvio glaciar, con un rango de pendientes entre 2 – 4%; de composición litológica variada a base de sedimentos de areniscas, arcillas o pizarras. Presentan desarrollo genético incipiente con perfil tipo AC; de color pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro; son moderadamente profundos, limitados en su parte inferior por un contacto lítico o un estrato gravo – guijarroso. Con textura moderadamente fina a media, contenido de modificadores texturales (gravas) de forma, tamaño y contenido variables; drenaje natural bueno, permeabilidad moderada.

Sus características químicas están expresadas por una reacción neutra (pH 7.3), con una saturación de bases menor a 50%. Estas condiciones, sumadas al contenido medio a alto de materia orgánica, bajo en fósforo disponible y bajo a medio en potasio disponible, determinan una fertilidad natural media a baja.

▪ **Suelo Checras (Vitratorrands)**

Son suelos propios de los páramos y tundras andinas, originados a partir de materiales residuales de naturaleza volcánica (tufos y piroclastos). Son generalmente suelos superficiales, limitados por abundante gravosidad (Chaja) en los horizontes inferiores; sin

desarrollo genético, perfil tipo ACR y epipedón ócrico; de colores pardos, pardo oscuro, pardo amarillento oscuro a gris; de textura media a moderadamente gruesa. El drenaje natural es generalmente excesivo y permeabilidad rápida. Se ubican sobre superficies muy empinadas (50 – 75%).

Sus características químicas están expresadas por una reacción ligeramente ácida (pH 6.3), con baja saturación de bases, menor del 50%. Estas condiciones sumadas a los contenidos entre bajo y medio de materia orgánica, bajo de fósforo y de bajo a alto de potasio disponibles, determinan una fertilidad natural generalmente baja.

Misceláneo Roca

Está constituida por materiales rocosos o afloramientos líticos, áreas con abundante pedregosidad superficial y por suelos esqueléticos muy superficiales, que no tienen ninguna aptitud de uso para fines agrícolas, pecuarios o forestales sino están relegadas para otros usos, como áreas de recreación, protección de hábitat de fauna silvestre, que constituyen las tierras de protección (X).

▪ Misceláneo Derrubios

Esta unidad se origina durante el período de creciente excepcional de las quebradas tributarias, cuya naciente está en la parte alta de las colinas o en las montañas, donde la carga de material transportado por las quebradas excede su capacidad normal y es desbordada y depositada próximo a las terrazas en forma de “conos”, conformado por materiales de textura gruesa, gravas y piedras en diferentes proporciones.

C. Muestreo de Suelos

El muestreo de suelos se realizó durante la etapa de campo entre los días 04 y 07 de mayo del presente año.

▪ Etapas de trabajo

Se sigue una secuencia de actividades de gabinete, campo y laboratorio, que esquemáticamente puede resumirse como sigue:

Cuadro 3.27

Etapas	Fases	Metas
Preliminar de gabinete	Análisis de las especificaciones del estudio.	Planeamiento integral para la realización del estudio
	Compilación y análisis de la información existente	Conocer las características litológicas y topográficas del área de estudio
	Fotointerpretación	Obtener el Mapa de Suelos y Definición de los puntos de monitoreo.
Campo	Reconocimiento preliminar	Obtener una visión general del área y de los suelos
	Mapeo sistemático y recolección de muestras	Obtener la información total de suelos y determinar muestras representativas para el análisis de laboratorio
Laboratorio	Análisis físico-mecánico y químico de las muestras recolectadas	Caracterización de los suelos
Final de gabinete	Reajuste de la fotointerpretación inicial	Trazar límites definitivos de las unidades de suelos
	Procesamiento de datos de campo y elaboración	Descripción de las unidades de suelos y leyenda final
		Elaboración del mapa final
		Elaboración del informe

A continuación, se detalla las técnicas y procedimientos empleados en cada una de las etapas mencionadas:

– **Etapla preliminar de gabinete**

Consiste en la compilación, análisis y procesamiento de la información. Se realiza la fotoidentificación de la imagen de satélite preliminar, mediante el método del análisis fisiográfico, basados en la identificación de unidades naturales, tales como: formas de tierra, posición topográfica, litología, drenaje y pendiente.

Se definen los puntos de monitoreo y se seleccionan los posibles itinerarios a seguir en la etapa de campo, para la evaluación directa del terreno.

– **Etapla de campo**

La primera consiste en un reconocimiento general de la zona a través de las principales vías de acceso, con el fin de determinar los patrones de suelos y la relación de éstos con las unidades delimitadas en el mapa base elaborado en gabinete, obteniendo una visión general de los suelos presentes en la zona.

Luego se procede a la apertura de calicatas en los lugares previamente establecidos como puntos estratégicos de muestreo (determinados en la etapa de gabinete inicial), se hace una evaluación y examen minucioso, describiéndose cuidadosamente los horizontes o capas, anotando su espesor, color, textura, y otras características, como proporción de gravas y/o piedras, etc.

Las anotaciones incluyen también aspectos externos del paisaje, tales como escorrentía, relieve, pendiente, erosión y pedregosidad superficial. Se toman datos relativos al uso de la tierra presente en la zona, al manejo del suelo y a su aptitud potencial.

Métodos

El muestreo de suelos se realizó siguiendo la siguiente metodología:

- Ubicación del punto de muestreo.
- Limpieza superficial del área de muestreo (desechos sólidos, vegetación, material suelto, etc.)
- Excavación de las calicatas cuyas dimensiones aproximadas fueron:
 - Una profundidad de 1 a 2 m. o hasta llegar a zona rocosa.
 - Un ancho de 0.90 m. aproximadamente.
 - Largo aproximado de 1.5 m.
- Se procuró hacer las caras de análisis de estratos lo mas rectas posibles, para facilitar una mejor observación y diferenciación de los horizontes existentes.
- Se procedió a la toma de datos de 5 puntos ubicados de manera estratégica, cuya descripción detallada se muestra en el Cuadro 3.28

Cuadro 3.28 Ubicación y Descripción Detallada del Muestreo de Suelos de la Línea de Transmisión 220 kV Cheves – Huacho

PUNTO	MUESTRA	IMÁGENES	LUGAR	ESTE	NORTE	FECHA	PROFUNDIDAD	GENERAL	DESCRIPCIÓN
P-01	P-01A		C.P. Navan	279561	8801164	04/05/2007	0-10 cm	Zona montañosa con pendiente pronunciada aprox.45%, presencia abundante de vegetación herbáceas y pastos a 80 m de las áreas de cultivo.	Material suelto con humedad de color marrón oscuro con presencia de materia orgánica
	P-01B					04/05/2007	20-50 cm		Presencia de Material Rocoso disgregado anguloso de 2" a 4"
P-02	P-02A		C.P.Colcapampa	285 351	8 793 955	09/05/2007	0-10 cm	Zona Montañosa aluvional ubicado en la margen izquierda del río Huaura con pendiente aproximada de 40%, presencia de vegetación herbácea sobre la superficie, también se observó la presencia de musgos.	Material suelto arenoso de bajo contenido de humedad, de color marrón claro con presencia de materia orgánica y material grueso de entre 1" a 2"
	P-02B					09/05/2007	20-50 cm		Presencia de gran cantidad de material disgregado rocoso de 2" a 6"
P-03	P-03		C.P. Santa Rosalia	227 765	8 772 689	07/05/2007	0-50 cm	Perteneciente a la Terraza Media, en la margen izquierda del río Huaura, presencia de cultivos de paltas alrededor debido a las obras de irrigación presentes en la comunidad (canales)	Material arenoso con abundante contenido de humedad, a unos 20 cm de profundidad presencia de bolonería, cantos rodados y material típico de lecho de río
P-04	P-04		Distrito Santa María	233 066	8 772 028	07/05/2007	0-50 cm		

P-05	P-05A		Distrito de Sayán	243 651	8 771 128	07/05/2007	0-30 cm	Ubicado en la terraza baja, relativo contenido de humedad, a los lados se ubican zonas de cultivo de cañas de azúcar.	Material arenoso limoso suelto de color marrón claro y gran cantidad de material orgánico
	P-05B					07/05/2007	30-50 cm		Presencia de material grueso de entre 1" a 2"
P-06	P-06A		C.P. Andahuasi	249 223	8 767 610	07/05/2007	0-30 cm	Ubicado en la margen izquierda del río Huaura, la zona presenta pendiente suave de aproximadamente de 15%, cubierta vegetal, hierbas y pastos naturales.	Presencia de material suelto arenoso arcilloso con presencia de materia orgánica.
	P-06B					07/05/2007	30-50 cm		Presencia de material arcilloso de color amarillo oscuro con presencia de material grueso de aprox de 1" a 2". Bajo esta capa se encontró una capa rocosa.

Equipo empleado

El equipo empleado en la recolección de muestras por medio de las calicatas fueron las siguientes:

- GPS navegador
- Regla milimetrada de acero
- Wincha
- Picota
- Lampa
- Pico
- Barreno
- Cinta adhesiva
- Bolsas ziploc
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica digital

– **Etapas de laboratorio**

Se efectúa el procesamiento final y análisis de las muestras recolectadas, para lo cual se utiliza los métodos mostrados en el Cuadro 3.29, (ver Anexo C: Resultados del Monitoreo de Análisis de la Calidad del Suelo).

Cuadro 3.29
Determinaciones y métodos empleados en el laboratorio
de análisis de suelos

ANÁLISIS	MÉTODO
Análisis Mecánico Textural	Método del Hidrómetro de Bouyoucos
Conductividad Eléctrica	Lectura del extracto de saturación en celda eléctrica
pH	Método del Potenciómetro, relación suelo agua 1:1
Calcáreo Total	Método gaso - volumétrico
Materia Orgánica	Método de Walkley y Black
Fósforo Disponible	Método de Olsen Modificado, Extractor NaHCO ₃ 0.5M, pH 8.5
Potasio Disponible	Método de Peech, extractor Acetato de Sodio, pH 4.8
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	Método del Acetato de Amonio 1N, pH 7.0
Cationes Cambiables	Determinaciones en el Extracto de Amonio
Ca	Método del E.D.T.A.
Mg	Método del Amarillo de Tiazol
K	Fotómetro de Llama
Na	Fotómetro de Llama
Aluminio Cambiable	Método del KCl 1N

La evaluación y análisis de laboratorio tiene como objetivo principal proporcionar la información básica sobre las características edafológicas, para lo cual se ha tomado en cuenta, los aspectos más relevantes en cuanto al estado físico – morfológico, propiedades químicas, fertilidad y aptitud agronómica.

– **Etapas finales de gabinete**

Se efectúa el procesamiento final y compilación de la información de campo y laboratorio, así como el reajuste final de la fotointerpretación, y el establecimiento y trazo definitivo de las unidades de suelo. Se clasifican los suelos en base al examen morfológico y a los resultados de laboratorio.

Complementariamente, se realiza la interpretación práctica de las unidades edáficas, en términos de aptitud potencial y su representación gráfica en el mapa. Finalmente, se elabora la memoria o informe de suelos, el mapa, los cuadros y gráficos respectivos.

Perfiles Modales de los Suelos del Proyecto

Suelo Pativilca (Torrifluvent)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 15	Color pardo; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.6 (ligeramente alcalina); contenido medio de materia orgánica; bajo en fósforo y potasio disponibles.
C1	15 – 40	Pardo amarillento; textura arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.8 (ligeramente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles.
C2	40 - 80	Pardo amarillento; textura arenosa; estructura grano simple; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.7 (ligeramente alcalina); contenido bajo de materia orgánica

Suelo Carrizal (Torrifluvent)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Pardo; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 8.3 (moderadamente alcalina); contenido medio de materia orgánica y potasio y bajo en fósforo disponibles.
C1	20 – 60	Pardo; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.9 (moderadamente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles.
C2	60 + 100	Pardo amarillento; textura arenosa; estructura grano simple; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 8.2 (moderadamente alcalina).

Suelo Orcón (Ustifluent)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Pardo oscuro; textura franco arcillosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.1 (ligeramente ácida); contenido bajo de materia orgánica, potasio y fósforo disponibles.
C1	20 – 40	Pardo rojizo; textura franco arcillosa; estructura masiva; consistencia firme; permeabilidad moderada; pH 6.5 (ligeramente ácida); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles. Presencia de agravas y gravillas en un 15.
C2	40 - 70	Pardo rojizo, textura franco arcillosa; estructura masiva; consistencia firme; permeabilidad moderada; pH 6.2 (ligeramente ácida). Presencia de gravas angulosas en un 25%.

Suelo Lomas (Torriortent)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Pardo; textura franco; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.8 (neutra); contenido bajo de materia orgánica, potasio y fósforo disponibles.
C1	20 – 50	Pardo; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.7 (ligeramente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles. Presencia de agravas y gravillas en un 25%.
C2	50 - 80	Pardo rojizo, textura franco arenosa; estructura masiva; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.6 (ligeramente alcalina). Presencia de gravas angulosas y piedras en un 35%

Suelo Huiro (Torriortent)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 15	Pardo; textura franco; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.7 (ligeramente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, potasio y fósforo disponibles.
C1	15 – 40	Pardo amarillento; textura franco; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.7 (ligeramente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles. Presencia de agravas y gravillas en un 30%.
C2	40 - 60	Pardo amarillento, textura franco arenosa; estructura masiva; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.4 (ligeramente alcalina). Presencia de gravas angulosas y piedras en un 50%

Suelo Brujo (Torriortent)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A	0 – 10	Pardo; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia muy friable; permeabilidad rápida; pH 8.4 (moderadamente alcalina); bajo contenido de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles.
C	10 – 40	Pardo amarillento; textura arenosa; estructura grano suelto; consistencia muy friable; presencia de gravillas subredondeadas de 2 a 6 cm de diámetro en un 10%. pH 8.5 (fuertemente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles.
CR	+ 40	Estrato con presencia de roca.

Suelo Paccho (Torriortent litico)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A	0 – 10	Pardo; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia muy friable; permeabilidad rápida; pH 7.9 (ligeramente alcalina); bajo contenido de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles.
C	10 – 20	Pardo; textura arenosa; estructura grano suelto; consistencia muy friable; presencia de gravillas subredondeadas de 4 a 8 cm de diámetro en un 20% y roca angulosa en un 15%. pH 8.0 (moderadamente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles.
CR	+ 20	Estrato con presencia de roca continua y coherente.

Suelo Llapan (Ustortent)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Color pardo; textura franco; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.6 (ligeramente alcalina); contenido medio de materia orgánica; bajo en fósforo y potasio disponibles. El límite es difuso al
(B)	20 – 40	Pardo rojizo; textura franco arcillosa; estructura bloques subangulares medios; consistencia firme; permeabilidad moderada; pH 7.9 (moderadamente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles.
C	40 - 80	Pardo amarillento; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.7 (ligeramente alcalina); contenido bajo de materia orgánica. Presencia de gravas y fragmentos gruesos en un 30%.

Suelo Arenal (Torripsamment)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Pardo amarillento; textura arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 8.1 (moderadamente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. La conductividad eléctrica es 0.19 dS/m y el PSI es de 1.89%.
C1	20 - 40	Pardo amarillento; textura arenosa; estructura grano simple; consistencia muy friable; permeabilidad muy rápida; pH 7.5 (ligeramente alcalina); contenido bajo de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. La conductividad eléctrica es 0.22 dS/m y el PSI es de 1.87%.

Horizonte	Prof/cm	Descripción
C2	40 – 80	Pardo amarillento; textura arenosa; estructura grano simple; consistencia suelta; permeabilidad rápida; pH 7.4 (ligeramente alcalina); bajo contenido de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. La conductividad eléctrica es 0.12 dS/m y el PSI es de 1.82%.
C3	80 - 120	Amarillo parduzco claro; textura arenosa; estructura grano simple; consistencia suelta; permeabilidad muy rápida; pH 7.3 (neutra); bajo contenido de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. La conductividad eléctrica es 0.11 dS/m y el PSI es de 1.78%.

Suelo Orcco (Cryorthents)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Pardo oscuro; textura franco; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.5 (ligeramente ácida); contenido medio de materia orgánica, bajo en potasio y fósforo disponibles.
C1	20 – 50	Pardo amarillento; textura franco arenosa; estructura friable; consistencia firme; permeabilidad rápida; pH 6.7 (neutra); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles. Presencia de agravas y gravillas en un 50%.

Suelo Moray (Cryorthents)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A	0 – 10	Pardo oscuro; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia muy friable; permeabilidad rápida; pH 5.8 (moderadamente ácida); bajo contenido de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. El límite es difuso al
C	10 – 20	Pardo amarillento oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura granular; consistencia firme; presencia de gravillas subredondeadas de 4 a 8 cm de diámetro en un 25% y roca angulosa en un 10%. pH 6.0 (moderadamente ácida); contenido bajo de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. El límite es claro al
CR	+ 20	Estrato con presencia de roca continua y coherente.

Suelo Pacla (Cryorthents)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Pardo oscuro; textura franco; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.5 (ligeramente ácida); contenido bajo de materia orgánica, potasio y fósforo disponibles.
C1	20 – 40	Pardo amarillento; textura franco arcillo arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.7 (neutra); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles. Presencia de agravas y gravillas en un 25%.
C2	40 - 80	Pardo rojizo, textura franco arcillosa; estructura masiva; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.3 (neutra). Presencia de gravas angulosas y piedras en un 40%.

Suelo Corral (Distropept)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Pardo oscuro; textura franco; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.0 (moderadamente ácida); contenido bajo de materia orgánica, potasio y fósforo disponibles.
C1	20 – 50	Pardo amarillento; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.5 (ligeramente ácida); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles. Presencia de gravas y gravillas en un 20%.
C2	50 - 80	Pardo amarillento, textura franco arenosa; estructura masiva; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.1 (neutra). Presencia de gravas angulosas y piedras en un 40%.

Suelo Carac (Distropept lítico)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Pardo; textura franco; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.5 (neutra); contenido bajo de materia orgánica, potasio y fósforo disponibles.
C1	20 – 40	Pardo fuerte; textura franco arcillosa; estructura masiva; consistencia firme; permeabilidad moderada; pH 6.5 (ligeramente ácida); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles.
C2	40 - 50	Pardo rojizo, textura franco arenosa; estructura masiva; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.1 (neutra).

Suelo Ichu (Cryumbrepts)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A	0 – 20	Pardo oscuro; textura franco; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.3 (ligeramente ácida); bajo contenido de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. El límite es difuso al
C	20 – 40	Pardo; textura franco arenosa; estructura firme; pH 6.8 (neutra); contenido bajo de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. El límite es claro al
CR	+ 40	Estrato con presencia de roca y gravas coherentes.

Suelo Apacheta (Cryoborolls)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A1	0 – 20	Pardo oscuro; textura franco arcilloso; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.3 (neutra); contenido bajo de materia orgánica, potasio y fósforo disponibles.
C1	20 – 40	Pardo grisáceo; textura franco arcillosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.5 (ligeramente ácida); contenido bajo de materia orgánica, bajo en fósforo y potasio disponibles. Presencia de gravas y gravillas en un 20%.
C2	40 - 80	Pardo grisáceo, textura franco arenosa; estructura masiva; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 7.1 (neutra). Presencia de gravas angulosas y piedras en un 40%.

Suelo Checras (Vitratorrands)

Horizonte	Prof/cm	Descripción
A	0 – 10	Pardo oscuro; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia friable; permeabilidad rápida; pH 6.3 (ligeramente ácida); bajo contenido de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. El límite es difuso al
C	10 – 20	Pardo amarillento; textura franco arenosa; estructura granular; consistencia friable; presencia de gravas y gravillas subredondeadas en un 20% y roca angulosa en un 15%, pH 6.5 (ligeramente ácida); contenido bajo de materia orgánica, fósforo y potasio disponibles. El límite es claro al
CR	+ 20	Estrato con presencia de abundante gravosidad (Chaja).

D. Clasificación de las Tierras según su Capacidad de Uso Mayor

Teniendo como información básica el aspecto edáfico precedente, es decir la naturaleza morfológica, física y química de los suelos identificados, así como el ambiente ecológico en que se han desarrollado, se ha determinado la máxima vocación de las tierras y con ello las predicciones de su comportamiento. (Ver Anexo E: Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras - CUM).

Esta sección constituye la parte interpretativa del estudio de suelos, en la que se suministra al usuario la información que expresa el uso adecuado de las tierras para fines agrícolas, pecuarios o de protección, así como las prácticas de manejo y conservación que eviten su deterioro.

El objetivo del estudio es suministrar información técnico - práctica, sobre el potencial de tierras, de modo que sirva de apoyo para a formulación de planes de desarrollo agropecuario, forestal y demás actividades productivas. La Capacidad de Uso Mayor de las Tierras se determinó en base al Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú (D. S. N° 0062/75/AG), y apoyado en la información ecológica, los conocimientos prácticos de manejo de cultivo e interpretación analógica de imágenes de satélite.

a. Unidades de Capacidad de Uso Mayor

Para fines del presente estudio se tomó en cuenta la información edáfica, es decir, la naturaleza morfológica, física y química de los suelos identificados, así como el ambiente ecológico en que han desarrollado, para luego ser descritos en forma individual a nivel de Grupo, Clase y Subclase de Capacidad de Uso Mayor de Tierras, a continuación se describe las unidades identificadas:

Cuadro 3.30
Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

GRUPO	CLASE	SUB CLASE
A	A2	A2s(r)
	A3	A3sc
C	C2	C2s(r)
P	P2	P2sc
	P3	P3sc
X	Xs	Xse
		Xs

Fuente: Elaboración Propia

– **Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (A)**

Incluye aquellas tierras que presentan las mejores características edáficas, topográficas y climáticas de la zona, para el establecimiento de una agricultura de tipo intensivo, sobre la base de especies anuales, de corto período vegetativo, adaptadas a las condiciones ecológicas de la cuenca. Dentro de este grupo se ha determinado las Clases de Capacidad de Uso Mayor: A2 y A3.

Clase A2

Agrupar tierras que presentan una calidad agrológica media para la fijación de cultivos en limpio o intensivos, con ligeras limitaciones, por lo que requieren de prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos, a fin de asegurar una producción económica y continua. Presentan limitaciones de carácter edáfico, así como la necesidad de ser irrigadas.

Dentro de esta Clase se ha determinado la Sub Clase de Capacidad de Uso Mayor: A2s (r).

• *Sub Clase : A2s (r)*

Comprende tierras de calidad agrológica media, ubicada principalmente en las zonas climáticas áridas, los suelos son de textura media, con drenaje natural bueno a moderado, de reacción ligera a moderadamente alcalina; se ubican en la parte media y baja de la cuenca, a ambos márgenes del río Huaura.

Limitaciones de uso

Las limitaciones más importantes que caracterizan las tierras de esta sub-clase es el factor edáfico; esta limitación, se debe a la fertilidad natural baja a media de los suelos, expresadas por contenidos: medio de materia orgánica y nitrógeno, bajo a medio de fósforo y medio a alto de potasio disponible; otra limitación es el factor riego, sin el cual estas tierras no son productivas.

Lineamientos de uso y manejo

El uso adecuado de estas tierras requieren de técnicas de manejo y conservación de suelos, tales como la utilización de arados adecuados, ya sea mediante el empleo de arados de tracción animal o implementos mecánicos ligeros; se debe mejorar la fertilidad natural de estas tierras y elevar su capacidad productiva con prácticas adecuadas de fertilización, así como un manejo racional del agua de riego; se recomienda capacitar a los agricultores en el adecuado uso y manejo de los recursos agua, suelo y planta.

Especies recomendables

Dadas las condiciones climáticas y edáficas de estas tierras, se recomienda cultivos como el maíz, hortalizas, arveja, etc; de ser posible, en los bordes de las parcelas se recomienda en forma complementaria, la plantación de especies de frutales adaptados al medio como la manzana, membrillo, palta, etc.

Clase A 3

Agrupar tierras que presentan baja calidad agrológica para la fijación de cultivos intensivos, con limitaciones severas, por lo que requieren de prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos, a fin de asegurar una producción económica en forma continuada. Principalmente presentan limitaciones de carácter edáfico y topográfico.

Dentro de esta clase se ha determinado la Sub Clase de capacidad de uso mayor: A3sc

- *Subclase A3sc*

Tierras de calidad agrológica baja, con suelos de textura media, con drenaje natural bueno, de reacción ligeramente ácida.

Limitaciones de uso

Están referidas principalmente a la fertilidad natural, generalmente de media a baja, determinada por contenidos: medios de materia orgánica y nitrógeno disponible, bajo de fósforo y potasio disponible, así como al factor climático, los que condicionan que los cultivos se realicen coincidiendo principalmente con la época de lluvias, los que muchas veces requieren riego suplementario.

Lineamientos de uso y manejo

La utilización de estas tierras para la producción de cultivos anuales en forma intensiva y económicamente rentable, requiere de prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos, tales como incorporación de materia orgánica en sus diversas formas: abonos verdes, guano de corral y/o residuos de cosecha para mejorar las condiciones físico-mecánicas, químicas y retentivas de los suelos. Así mismo, la fertilización se debe realizar utilizando productos que no incrementen la acidez de estos suelos, y finalmente se debe considerar un adecuado programa de rotación de cultivos bien adaptados a las condiciones ecológicas de la zona.

Especies recomendables

Dadas las condiciones ecológicas y edáficas, se recomienda la siembra de los siguientes cultivos intensivos tales como maíz, papa, habas, quinua, leguminosas, hortalizas, etc.

– **Tierras Aptas para Cultivo Permanentes (C)**

Estas tierras por sus limitaciones edáficas y topográficas, no son aptas para cultivos intensivos, pero sí para permanentes, principalmente en base a cultivos de alto valor económico, adaptados a las condiciones ecológicas de la cuenca. Dentro de este grupo se han determinado la Clase de Capacidad de Uso Mayor: C2.

Clase C2

Tierras de mediana calidad agrológica, las que con prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos, se desarrolla una actividad agrícola rentable, en mediana a pequeña escala. Las limitaciones que presentan estas tierras son de carácter topográfico y edáfico, principalmente.

Dentro de esta clase se ha determinado la siguiente sub clase de Capacidad de Uso Mayor: C2s (r).

• *Sub Clase: C2s (r)*

Tierras de calidad agrológica media, ubicadas principalmente en la zona climática árida, donde los suelos son moderadamente profundos, de textura media a gruesa, de reacción moderadamente alcalina, de relieve moderadamente inclinado y drenaje bueno. Las limitaciones se refieren principalmente al factor edáfico e hídrico (irrigadas).

Limitaciones de uso

Estas tierras, están relacionadas con el factor edáfico, debido principalmente a su fertilidad natural media, por deficiencias principalmente de fósforo y a veces nitrógeno y por el factor hídrico, puesto que para que estas tierras sean productivas necesitan ser irrigadas.

Lineamientos de uso y manejo

La utilización de estas tierras para el mantenimiento y explotación de una agricultura económicamente rentable requiere de un manejo técnico de las plantaciones a establecer, empleando para ellas las diversas formas de uso que tienen estas tierras.

De acuerdo a las condiciones climáticas de la cuenca, lo más recomendable es la utilización de variedades de cultivos mejorados, cuyo desarrollo es garantizado.

Especies recomendables

Se recomienda el cultivo de especies de alto valor económico, como la manzana, vid, cítricos, etc.

– **Tierras aptas para pastoreo (P)**

Estas tierras, por sus limitaciones edáficas, topográficas y climáticas, no son aptas para cultivos intensivos ni permanentes, pero sí para el pastoreo, en base al aprovechamiento de las pasturas naturales temporales o permanentes, o aquellas mejoradas, adaptadas a las condiciones ecológicas de la zona. Dentro de este grupo se han determinado las clases de capacidad de uso mayor: P2 y P3.

Clase P2

Tierras de calidad agrológica media, de aptitud limitada para pasturas, que sin embargo, con prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos, se puede desarrollar una actividad pecuaria rentable. Las limitaciones que presentan estas tierras son de carácter topográfico, edáfico y climático para especies no adaptadas, principalmente.

Dentro de esta clase se han determinado la sub clase de capacidad de uso mayor: P2sc.

- ***Sub Clase: P2sc***

Tierras de calidad agrológica media, se encuentra conformada por suelos superficiales a moderadamente profundos, textura media, generalmente con presencia de gravas, gravillas y guijarros dentro y sobre el perfil en variadas proporciones, con reacción ligeramente ácida y drenaje natural de bueno a algo excesivo. Sus limitaciones están referidas principalmente a los factores edáficos y climáticos.

Limitaciones de uso

Las limitaciones de estas tierras, están relacionados básicamente con el factor edáfico, debido principalmente a su fertilidad natural baja, por deficiencias principalmente de fósforo y a veces nitrógeno y por el factor climático (heladas), los que constituyen una limitación importante sobre todo para la introducción de pasturas y/o ganado mejorado.

Lineamientos de uso y manejo

La utilización de estas tierras para el mantenimiento y explotación de una ganadería económicamente rentable requiere de un manejo racional de las pasturas establecidas. Estas tiene como base especies nativas que deberán ser conservadas y mejoradas, elevando su capacidad productiva mediante la aplicación de algunas medidas o prácticas culturales que ayuden a mantener, o en el mejor de los casos, incrementar la fertilidad natural de estas tierras, mediante la propagación de especies forrajeras del tipo de las leguminosas como el trébol u otras similares, en las zonas más abrigadas.

Se recomienda un manejo racional de las pasturas, que evite el sobre-pastoreo, estableciendo potreros cercados para una determinada carga animal, con una rotación adecuada. Se recomienda el sistema de rotación radial, que consiste en efectuar rotaciones con cuatro o cinco potreros, de los cuales por lo menos tres o cuatro son pastoreados, mientras que uno descansa por lo menos durante cuatro meses cada año y en diferentes estaciones, de manera que después de cuatro o cinco años se consigue una rotación completa. Con esta práctica se podrá incrementar la producción forrajera y por consiguiente la soportabilidad de las pasturas, evitando su degradación y facilitando su recuperación.

De acuerdo con las condiciones climáticas de la zona, lo más recomendable es la utilización de pastos nativos mejorados, que son más tolerantes y resistentes. También de ser posible se podría incentivar la propagación de otras pasturas exóticas mejoradas adaptadas, que sean de buena calidad. Por las condiciones climatológicas de páramo, que imperan en el área de distribución de estas tierras, se debería incentivar el fomento de una ganadería basada en camélidos como la alpaca y vicuña, por la alta demanda de su fibra en el mercado nacional e internacional, y/o razas de ovinos adaptados, que sean de alto rendimiento en lana y carne.

Especies recomendables

Se recomienda realizar una colección y selección de especies de pastos nativos existentes, con fines de investigación, para escoger y determinar las especies de mejor rendimiento y calidad ya sea gramíneas o leguminosas, para su propagación futura de acuerdo a las condiciones edáficas y ecológicas, considerándose por su alta calidad palatable, por ejemplo los siguientes géneros: *Festuca*, *Bromus*, *Poa*, *Muhlenbergia*, *Trifolium*, *Vicia*, *Eragrostis gilgiane*, *Calamagrostis cephalanta*, *Calamagrostis ovata*, *Festuca orthophylla* y *Calamagrostis heterophylla*, entre otras. Así como, promover la introducción de pastos exóticos adaptados como leguminosas y/o gramíneas de alto valor nutritivo, pero teniendo cuidado en mantener las especies nativas.

Clase P3

Tierras de baja calidad agrológica de aptitud limitada para pasturas, que sin embargo, con prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos, se podría desarrollar una actividad pecuaria rentable, en mediana a pequeña escala. Las limitaciones que presentan estas tierras son de carácter topográfico, edáfico y climático para especies no adaptadas, principalmente.

Dentro de esta clase se ha determinado la siguiente sub clase de capacidad de uso mayor: P3sc.

- *Sub Clase: P3sc*

Tierras de calidad agrológica baja, se encuentra conformada por suelos superficiales, textura moderadamente gruesa, generalmente con presencia de gravas, gravillas y guijarros dentro y sobre el perfil en variadas proporciones, con reacción ligeramente ácida y drenaje natural moderado. Sus limitaciones están referidas principalmente a los factores edáficos (superficiales) y climáticos (bajas temperaturas).

Limitaciones de uso

Las limitaciones de estas tierras, están relacionados básicamente con el factor edáfico, debido principalmente a su fertilidad natural baja, por deficiencias principalmente de fósforo y a veces nitrógeno y por el factor climático (heladas), los que constituyen una limitación importante sobre todo para la introducción de pasturas y/o ganado mejorado.

Lineamientos de uso y manejo

La utilización de estas tierras para el mantenimiento y explotación de una ganadería económicamente rentable requiere de un manejo racional de las pasturas establecidas. Estas tiene como base especies nativas que deberán ser conservadas y mejoradas, elevando su capacidad productiva mediante la aplicación de algunas medidas o prácticas culturales que ayuden a mantener, o en el mejor de los casos, incrementar la fertilidad natural de estas tierras, mediante la propagación de especies forrajeras del tipo de las leguminosas como el trébol u otras similares, en las zonas más abrigadas.

Se recomienda un manejo racional de las pasturas, que evite el sobre-pastoreo, estableciendo potreros cercados para una determinada carga animal, con una rotación adecuada. Se recomienda el sistema de rotación radial, que consiste en efectuar rotaciones con cuatro o cinco potreros, de los cuales por lo menos tres o cuatro son pastoreados, mientras que uno descansa por lo menos durante cuatro meses cada año y en diferentes estaciones, de manera que después de cuatro o cinco años se consigue una rotación completa. Con esta práctica se podrá incrementar la producción forrajera

y por consiguiente la soportabilidad de las pasturas, evitando su degradación y facilitando su recuperación.

De acuerdo con las condiciones climáticas de la zona, lo más recomendable es la utilización de pastos nativos mejorados, que son más tolerantes y resistentes. También de ser posible se podría incentivar la propagación de otras pasturas exóticas mejoradas adaptadas, que sean de buena calidad. Por las condiciones climatológicas de páramo, que imperan en el área de distribución de estas tierras, se debería incentivar el fomento de una ganadería basada en camélidos como la alpaca y vicuña, por la alta demanda de su fibra en el mercado nacional e internacional, y/o razas de ovinos adaptados, que sean de alto rendimiento en lana y carne.

Especies recomendables

Se recomienda realizar una colección y selección de especies de pastos nativos existentes, con fines de investigación, para escoger y determinar las especies de mejor rendimiento y calidad ya sea gramíneas o leguminosas, para su propagación futura de acuerdo a las condiciones edáficas y ecológicas, considerándose por su alta calidad palatable, por ejemplo los siguientes géneros: *Festuca*, *Bromus*, *Poa*, *Muhlenbergia*, *Trifolium*, *Vicia*, *Eragrostis gilgiane*, *Calamagrostis cephalanta*, *Calamagrostis ovata*, *Festuca orthophylla* y *Calamagrostis heterophylla*, entre otras. Así como, promover la introducción de pastos exóticos adaptados como leguminosas y/o gramíneas de alto valor nutritivo, pero teniendo cuidado en mantener las especies nativas.

– Tierras de Protección (X)

Tierras con limitaciones edáficas, climáticas y topográficas extremas que las hacen inapropiadas para la explotación agropecuaria-forestal, quedando relegadas para otros propósitos, como por ejemplo áreas recreacionales, zonas de protección de vida silvestre, plantaciones forestales con fines de protección de cuencas, lugares de belleza escénica, etc.

Dentro de este grupo, no se considera clases ni sub clases de capacidad de uso mayor, pero por razones prácticas se estima necesario presentar el tipo de limitación que restringen su uso, mediante la representación de letras minúsculas que indican la o las limitaciones existentes, que acompañan al símbolo de las tierras de protección (X). Se han determinado las siguientes unidades de tierras de protección: Xs y Xse.

Unidad Xs

Esta unidad presenta suelos superficiales a muy superficiales, abundante gravosidad, pedregosidad sobre el perfil, que limitan la profundidad efectiva y el volumen útil del suelo, están sujetas a erosión severa y acumulación de materiales gruesos por procesos coluvio aluviales.

Esta unidad de tierras de protección se encuentra localizada sobre superficies con pendientes inclinados (4 – 8%) los que se encuentran conformados por áreas con extremada pedregosidad superficial.

Unidad Xse

Suelos mayormente de topografía accidentada, con pendientes empinadas a muy empinadas, superficiales a muy superficiales, abundante gravosidad, pedregosidad y/o contacto lítico dentro y/o sobre el perfil, que limitan la profundidad efectiva y el

volumen útil del suelo, así como, aquellas áreas sujetas a erosión severa y con afloramientos líticos.

Esta unidad de tierras de protección se encuentra localizado sobre superficies con pendientes muy empinadas >50%, los que se encuentran conformados por rocas, áreas fuertemente erosionadas con cárcavas, escarpes y áreas con extremada pedregosidad superficial.

3.3 MEDIO BIOLÓGICO

3.3.1 Ecología

A. Ubicación Ecogeográfica

En el ámbito del Proyecto, de acuerdo a los datos generados por el Dr. Antonio Brack (1986) y verificadas mediante las visitas de campo, se encuentra inmerso en una de las once Ecorregiones que existen en el ámbito nacional, denominado como Ecorregión del Desierto del Pacífico, estando limitado desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 800 a 1.000 msnm.

B. Zonas de Vida

Es importante señalar, que el tema ecológico está estrechamente relacionado a las múltiples interrelaciones entre los diversos factores que conforman el ambiente, ya que estos determinan los ecosistemas, por lo que para el estudio es importante delimitar y definir las zonas de vida que se encuentran dentro del área objeto de evaluación.

Las zonas de vida son el resultado de la interrelación de numerosos factores ambientales, que delimitan y configuran unidades o áreas con características tanto físicas, climáticas, como biológicas similares.

De acuerdo al Mapa de las Zonas de Vida o Formaciones Ecológicas, efectuado mediante el sistema elaborado por Leslie R. Holdridge, el mismo que se basa fundamentalmente en dos elementos de clima: precipitación pluvial y temperatura, complementados con observaciones en el campo considerando elementos fisiográficos, vegetación natural (plantas indicadoras), cultivos agrícolas, entre otros, se ha podido identificar dentro de la zona de influencia del Proyecto dos zonas de vida natural de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú (INRENA 1994),

En base a lo señalado anteriormente, en el área de estudio, se identificaron las siguientes zonas de vida:

- **Desierto Desecado Subtropical (dd-S)**

Ubicación

El desierto Desecado Subtropical, se distribuye en la franja latitudinal Subtropical con una superficie de 33,760 Km², se extiende a lo largo del litoral comprendiendo planicies y partes bajas de los valles costeros, desde el nivel de mar hasta los 1,800 metros de altura.

Clima

En el desierto Desecado Subtropical la biotemperatura media anual máxima es de 22.2°C y la media mínima de 17.9°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 44 mm (La Punta, Lima). Según el diagrama de Holdridge, el promedio de evapotranspiración

potencial por año, varía entre 32 a 74 veces el valor de la precipitación y, por lo tanto se ubican en la provincia de humedad DESECADO.

Relieve y Suelos

El relieve topográfico típico de esta zona es plano a ligeramente ondulado, variando a colinas con pendientes suaves, las que se van haciendo abruptas a medida que se gana altitud.

El escenario edáfico está representado por suelos de textura variable, entre ligeros a finos, con cementaciones salinas cálcicas y gypsicas (yeso) y con incipiente horizonte A superficial con menos de 1% de materia orgánica.

▪ **Desierto Perárido - Montano Bajo Subtropical (dp-MBS)**

Ubicación

Esta Zona de Vida tiene una amplia distribución a lo largo del litoral comprendiendo las partes bajas de los valles costeros, hasta los 2.400 msnm. En el ámbito del Proyecto se encuentran alteradas por la expansión urbana.

Clima

En base a estaciones meteorológicas afines presenta una biotemperatura media anual máxima de 16,4°C y una media anual mínima de 10,6°C. El promedio máximo de precipitación total anual es de 102,2 mm y el promedio mínimo de 63,5 mm. Como el lugar geográfico que ocupa presenta promedios de precipitación muy por debajo para esta Zona de Vida, se considera, que se caracteriza por la presencia de vegetación natural propia de desierto perárido.

En base al diagrama bioclimático de Holdridge, presenta un promedio de evapotranspiración potencial total anual que varía entre 8 y 16 veces el valor de la precipitación, ubicándose en el diagrama en la provincia de humedad Perárido.

Relieves y Suelos

Edáficamente está conformado por Litosoles y de formaciones líticas en aquellas áreas empinadas en donde aparece el material rocoso.

3.3.2 Flora

La determinación del estado de la vegetación en un determinado territorio, es un buen indicador de los cambios ambientales, por la facilidad de evaluación espacio temporal que presentan.

Se ha realizado un levantamiento de información registrando y clasificando diferentes elementos vegetales según sus caracteres taxonómicos en una relación biogeográfica (áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto) con el objetivo de obtener la composición florística, la riqueza del área (mediante el cálculo de índices de abundancia y diversidad); y la distribución territorial de las comunidades y poblaciones de vegetación.

También se ha verificado la presencia de especies endémicas o nativas que vivan exclusivamente en el área de estudio o región; y se ha establecido la existencia de especies protegidas por Ley Nacional según Decreto Supremo N°043-2006-AG.

Como resultado Se han registrado 154 especies botánicas pertenecientes a 40 familias y 118 géneros (ver Anexo D: Diseño de Muestreo de Flora y Fauna)

Siendo la familia Asteraceae la mas representativa con 24 especies diferentes (16.6%) del total de especies registradas seguida de las familias Poaceae con 20 especies (13.0%) y Fabaceae con 13 especies diferentes (8.4%) (Ver Anexo D: Diseño de Muestreo de Flora y Fauna).

A. Formaciones Vegetales

Según el Dr. Ferreyra (1957, 1983), las comunidades vegetales en la costa del Perú son de 10 tipos de vegetación:

1. Manglar; 2.Chaparral; 3.Ceibal; 4. Monte perennifolio; 5. Algarrobal; 6. Sapotal; 7. Gramadal; 8. Lomas; 9. Tilansial; 10. Monte ribereño.

En el valle de Huaura encontramos comunidades vegetales como **El Tillandsial** y **Monte ribereño** y algunos parches de especies vegetales que se encuentra en comunidades de Gramadales y Ceibales. No se han considerado estas dos últimas comunidades para la zona de estudio pues la presencia de especies propias no es significativa. Se presentan formaciones típicas de las riberas fluviales de la costa, es decir, comunidades perennifolias, tillandsiales, herbáceas, trepadoras, arbustivas, arbóreas, zonas de Cactáceas columnares y áreas de cultivo propio de los valles.

El Tillandsial.- Que corresponde a la gran parte del territorio costanero y algunas islas adyacentes al litoral presentan una comunidad característica, única en el mundo. Ubicado sobre las arenas de los desiertos de la costa a partir del grado 8° L.S hasta el grado 18° L.S

En la evaluación se ha encontrado *Tillandsia paleacea Presl*. Esta planta es capaz de resistir la falta del recurso hídrico del suelo sin marchitarse, sobreviviendo a expensas de su follaje arrosetado cuya estructura favorece la captación, a través de su superficie, de la escasa humedad atmosférica nocturna y las partículas de polvo depositadas en el limbo. A pesar de estas condiciones adversas, los tilandsiales se multiplican fácilmente por vía vegetativa, su crecimiento es apical y en sentido contrario a la dirección del viento, acomodándose las hojas para recoger la humedad atmosférica de la brisa (Ferreira, 1979). En esta formación se encuentran los Vértices 22 y 21.

Monte ribereño Son comunidades perennifolias, herbáceas, trepadoras, arbustivas o arbóreas.

En la actualidad son muy reducidos, pues han sido destruidos y sustituidos por plantas cultivadas (Tovar 2002). En esta área se encuentran los Vértices 18 y 19.

Se ha encontrado especies representativas de esta zona como, *Gynerium sagittatum* (Aubl.) Beauv., “caña-brava”; *Cortadella cubata* “Sacuaria”, *Baccharis lanceolata* Kunth, “chilco” *Bidens pilosa* L., “amor seco”, *Salix chilensis* Molina, “sauce”.



El carrizo y la caña brava tienen gran importancia por que sirven para hacer viviendas rústicas. Un poco alejadas de la rivera del río se observa el crecimiento de “Huarango” *Acacia macracantha*, “Molle” *Schinus molle*, especies utilizadas por los pobladores en agroforestería.

Según Augusto Weberbauer (1945) y de Tovar (2002).

Los estudios realizados en el área muestran una flora típica de ambientes de los andes del centro (Occidentales) del país, cuyo territorio llamado Costa del Perú se forma por llanuras y cerros de altura moderada.

Para describir las formaciones vegetales encontradas en la zona evaluada del Proyecto Cheves - Huaura considera la relación con el agua.

De las formaciones hidrófilas descritas por Weberbauer encontramos las siguientes:

Monte ribereño enclavado en los desiertos y semidesierto, desecado subtropical, árboles, arbustos, cañas etc. Se encuentra componentes (asociaciones de *Tessaria integrifolia* o de *Gynerium sagittatum*; *Baccharis lanceolata* Kunth, «chilco», *Bidens pilosa* L., «amor seco», *Salix chilensis* Molina, «sauce» etc. (idem). Esta formación es común en la zona evaluada en el valle de Huaura.



En esta zona se estableció una estación de muestreo de flora situada a 4 Km. aproximadamente del vértice 21.



Matorral, constituido por árboles aislados que se elevan sobre una espesura baja de plantas leñosas y hierbas. A partir del Pte Alco se produce una reducción de la faja de la cuenca encontrándose las formaciones vegetales entre la ribera del río y los cerros tipo barranco. En esta área se encuentran los vértices O, 6A y 10

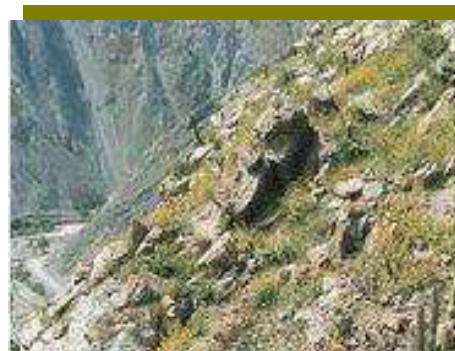
De las formaciones Xerófitas encontramos:

Asociaciones de Tillandsias grises sobre arena rocosas, vegetación propia de la Costa y niveles inferiores de las vertientes occidentales.

Las asociaciones de Tillandsias grises que habitan la costa peruana y el norte de la chilena, representan el grado máximo de xerofitismo en las familias de las Bromeliaceae creciendo aún en lugares donde ninguna otra planta sifonógama resiste la escasez de agua.



Comunidad de Cactáceas son xerofitas de porte variado, en esta comunidad no hay árboles, se presentan las Cactáceas columnares se encuentra además especies de las familias Bromeliaceae y Agavaceae que son elementos determinantes de este paisaje vegetal pero que están aislados unas de otras para dar espacio al brote de pequeñas hierbas en estaciones de lluvia, pero la vegetación herbácea por lo general es reducida. Las Cactaceas cumplen un rol importante en el ecosistema constituyendo un



elemento esencial en el paisaje, su sistema radicular en forma de malla interviene evitando los procesos de erosión y desertificación de los suelos (Magallanes 1997). Los cactus interactúan con diferentes organismos en el ecosistema (Rivera & Rodríguez 1998). Además esta familia está protegida por la legislación vigente (D.S. 043 – 2006 – AG) en diferentes categorías de protección.

En la zona evaluada se encontraron las siguientes especies de Cactáceas: *Melocactus* sp, *Armatocereus* sp, *Neoraimondia arequipensis*, *Espostoa* sp. Dentro de estas comunidades se encuentran los vértices: V6 a V3.

Áreas de Cultivo

Las formaciones vegetales predominantes en las vías de acceso del tramo del recorrido de la línea de transmisión corresponden a vegetación introducida: cultivos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), maíz (*Zea mays*), algodón, paltas, calabazas, frutales como ciruela (*Spondias purpurea*), mango (*Mangifera indica*), entre otros frutales que son usados como cercos.



B. Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre

Se reportan siete especies protegidas por el D.S. 043 -2006 – AG (Cuadro 3.31), cinco de ellas calificadas como “Vulnerables” y dos como “Casi amenazadas”. Las especies *Salvia oppositiflora* Ruiz & Pav. y *Mirabilis expansa* (Ruiz & Pav.) Standl. se encuentran en V0. En la zona de influencia directa del V0 en la ribera del río Huaura, fueron colectados *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze “tara” y *Acacia macracantha* Humb. & Bonpl. ex Willd. “huarango” mientras que *Jacaranda acutifolia* Humb. & Bonpl. se registró sin colecta. *Jatropha macrantha* Müll.Arg. “huanarpo hembra”, *Cnidoscolus basiacanthus* (Pax & K.Hoffm.) J.F.Macbr. “huanarpo macho” están presentes en las partes altas de la ribera en lugares con vegetación casi intacta, en las zonas de influencia indirecta del V0 y V3, respectivamente.

La especie *Acacia macracantha* es utilizada como cerco de los terrenos de cultivo motivo por el cual su Plan de Manejo no está relacionado con las actividades del Proyecto.

Comentario: El Proyecto no constituye una amenaza para las especies de flora categorizadas y protegidas por el Estado, debido a que estas especies se encuentran ampliamente distribuidas y son escasas en la zona del Proyecto.

Cuadro 3.31
Especies de Flora Protegidas por el D.S. 043 – 2006 AG

Especie	Categoría	Localización
<i>Jatropha macrantha</i> Müll.Arg.	Vulnerable	V0*
<i>Cnidoscolus basiacanthus</i> (Pax & K.Hoffm.) J.F.Macbr.	Vulnerable	V3*
<i>Jacaranda acutifolia</i> Humb. & Bonpl.	Vulnerable	V0*
<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	Vulnerable	V0*
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Vulnerable	V20*, V21*
<i>Salvia oppositiflora</i> Ruiz & Pav.	Casi amenazadas	V0
<i>Mirabilis expansa</i> (Ruiz & Pav.) Standl.	Casi amenazadas	V0, V3, V4*

3.3.3 Fauna Silvestre

Comparando los índices de diversidad entre la época de avenida (verano) y la época de estiaje (invierno) se puede observar la disminución de la riqueza de especies y una correspondiente reducción de la diversidad (H') propiamente dicha debido al cambio de estación. Las condiciones ambientales que condicionan la dinámica de poblaciones en las zonas de vida que discurren en el área de estudio, predominando el Desierto Desecado – Subtropical, están estrechamente relacionadas al balance hídrico determinante en los hábitats de vida. La venida de lluvias propone a los artrópodos variedad de microclimas lo que corresponde a una mayor distribución y diversidad de especies según la distribución vegetal a la cuál se hallan relacionados. También se añade a esto la distribución de las actividades humanas y refugios que proporcionan las construcciones y modificaciones del hombre sobre su entorno.

Para la época de avenida, donde se ubican las estaciones de muestreo alejadas de dicha influencia humana y otros sectores fuera de la influencia antropogénica, se puede suponer con alta probabilidad, la presencia de fauna endémica aún yacente por las características geográficas poco transgredidas por la actividad humana debido principalmente a su inaccesibilidad, y haciendo suponer su presencia por la cobertura vegetal representadas en su mayoría por grandes grupos de cactáceas y tillandsias dispuestas a lo largo del recorrido en las zonas de pendiente pronunciada (ver Anexo D: Diseño de Muestreo de Flora y Fauna).

Comparando los índices de parámetros comunitarios de herpetofauna entre la época de avenidas y la época de estiaje, se observa la disminución de la riqueza de especies y una correspondiente reducción de la diversidad (H') propiamente dicha debido al cambio de estación. Las condiciones ambientales que condicionan la dinámica de poblaciones en las zonas de vida que discurren en el área de estudio, predominando el Desierto Desecado – Subtropical, están estrechamente relacionadas al balance hídrico determinante en los hábitats de vida. El entorno, para el caso de los reptiles, se percibe en evidente deterioro ambiental en casi todas las estaciones de muestreo del área de estudio; todas relacionadas con actividades antropogénicas (transporte vehicular por carreteras asfaltadas y asentadas, desarrollo de comunidades, agricultura y ganadería extensiva, control de cauces de ríos, entre otros) evidenciándose un escaso número de especies observadas de reptiles.

Entre las especies de ornitofauna que encontramos en el área de estudio, podemos mencionar: *Bubulcus ibis* “garza bueyera”, *Ceryle torquata* “martín pescador” *Poospiza hispaniolensis* “monterita acollarada” *Mimus longicaudatus* “chisco”, *Pyrocephalus rubinus* “turtupilín” y *Sicalis luteola* “Chirigüe común.

3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

El análisis del medio socioeconómico y cultural es relevante para comprender el grado de relación del Proyecto con los grupos humanos comprendidos en el área de influencia, tanto en aspectos de la vida cotidiana como de las actividades productivas y sociales que realizan en su entorno. En tal sentido, se analizan aspectos sociales y económicos, así como algunos de importancia cultural e histórica, y que compromete geopolíticamente a los distritos de Santa María, Sayán, Leoncio Prado y Paccho, ubicados en la provincia de Huaura, región Lima.

Este análisis incluye en lo que es pertinente, las preocupaciones claves específicas del Banco Mundial, en cuanto a cuestiones sociales vinculadas a la temática ambiental, tales como pueblos indígenas, patrimonio cultural, desplazamiento involuntario, colonización de nuevas tierras y el desarrollo inducido.

El análisis se sustenta en información secundaria recopilada de diversas instituciones públicas como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Ministerio de Educación (MINEDU),

Ministerio de Salud (MINSA), entre otras, así como de información primaria recogida en el trabajo de campo realizado en el Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto.

3.4.1 Ámbito de Estudio

El área de influencia comprende los distritos Santa María, Sayán, Leoncio Prado y Paccho de los cuales se realiza el análisis a nivel distrital. Asimismo, se estudian las localidades y centros poblados menores identificadas en el área de influencia directa, durante el trabajo de campo y que se consideran podrían resultar potencialmente impactados por el Proyecto. En el Cuadro 3.32, se presentan los poblados según ubicación y categoría.

Cuadro 3.32
Centros Poblados en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Región	Provincia	Distrito	Poblados	Categoría
Lima	Huaura	Santa María	Sub. Sector San Juan	Anexo
			El Algarrobal	Anexo
			Santa Rosalía	Anexo
		Sayán	Santa Rosa	Caserío
			Vizquerra	Caserío
			Enimiga Grande	Caserío
			Andahuasi	Centro Poblado
			San Jerónimo	Anexo
			Quipico	Anexo
			Cañas	Anexo
			Sayán	Ciudad
			Quintay	Comunidad Campesina
			Chuquiquintay	Anexo
			Tres Montones	Anexo
			Las Palmas	Caserío
			La Virgen	Caserío
			Puente Alco	Unidad Agropecuaria
			Bellavista	Anexo
		Leoncio Prado	Huamboy Alto	Centro Poblado
			Huamboy Bajo	Caserío
			Huamboy Chico	Caserío
			Huamboy Grande	Caserío
			Parán	Comunidad Campesina
		Paccho	Pichupampa	Caserío
			Musga	Comunidad Campesina
			Lacsanga	Comunidad Campesina
			San Pablo de Ayaranga	Comunidad Campesina
			San Andrés de Huacar	Comunidad Campesina
			Paccho	Comunidad Campesina

Fuente: INEI, IX Censo Nacional de Población y IV de Vivienda 1993.

Trabajo de Campo.

Elaboración: Equipo Consultor.

3.4.2 Aspectos Demográficos

i. Población del Área de Influencia del Proyecto

Considerando el ámbito distrital y tomando como base los últimos censos realizados por el INEI, se observa que para el año 1993 la población a nivel distrital en el ámbito de influencia del Proyecto era de 41,717 habitantes, siendo los distritos de Santa María y Sayán los más poblados al registrar 19,222 y 18,395 habitantes, respectivamente (90.17% del total). Para el año 2005, la población alcanzó los 51,350 habitantes, 91.7% de los cuales pertenecen a los distritos de Santa María y Sayán, tal como se aprecia en el Cuadro 3.33 y Gráfico 3.17. Este crecimiento poblacional de los distritos del área de influencia como del 1.7% anual, es

explicado principalmente por Santa María, que creció a una tasa anual del 2.75%, dado que Leoncio Prado creció a una tasa anual del 0.37% y Paccho del 0.17%.

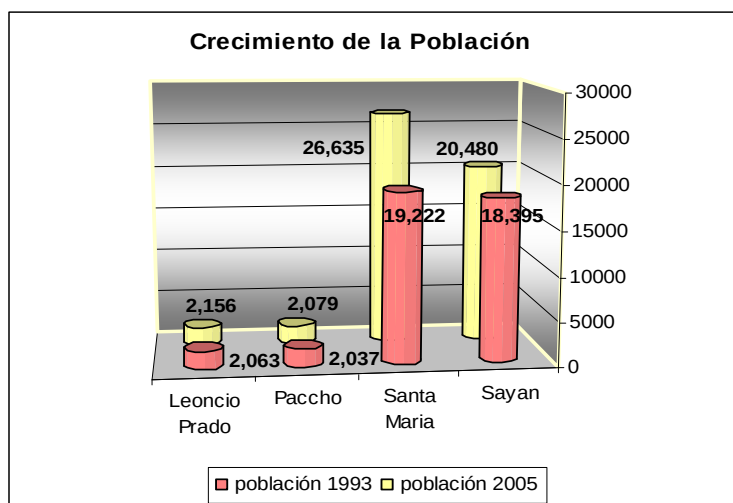
Cuadro 3.33
Población del Área de Influencia del Proyecto

Ámbito	Regional	Provincial	Distrital					
	Lima	Huaura	Santa María	Sayán	Leoncio Prado	Paccho	Total Distrital	%
Categoría	Total	Total	Total	Total	Total	Total		
Total	7 819.436	193.977	26.635	20.480	2.156	2.079	51.350	100.00

Fuente: INEI, X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005.

Elaboración: Equipo Consultor

Gráfico 3.17
Evolución población 1993 – 2005



Fuente: Censos de Población y Vivienda 1993 y 2005.

Elaboración: Equipo Consultor.

Respecto a la población ubicada en el área de influencia directa del Proyecto, según el trabajo de campo y la información registrada en el Puesto de Salud de Parán y el Centro de Salud de Sayán, ésta es de aproximadamente 19,028 habitantes, que corresponde al 37% de la población a nivel distrital, tal como se aprecia a continuación:

Cuadro 3.34
Población en el Área de Influencia Directa

Ámbito	Población
Santa María	6,800
Sayán	8,751
CC.CC. Quintay	1,200
CC.CC. Parán	890
Huamboy Alto	500
CC.CC. Ayaranga	397
CC.CC. Muzga	459
CC.CC. Lacsanga	459
CC.CC. Paccho	772
Total	19,028

Elaboración: Equipo Consultor

ii. Población por Ámbito Geográfico, Género y Grupos Etáreos

La población del área de influencia se ubica mayoritariamente en el área urbana, siendo predominante en los distritos de Santa María y Sayán. En el caso de Leoncio Prado y Paccho, la población es eminentemente rural y está dedicada a actividades agrícolas y ganaderas. (Ver Cuadro 3.35).

El análisis de la población según la variable sexo, la masculina presenta una ligera superioridad respecto a la femenina. (Ver Cuadro 3.35).

Cuadro 3.35
Población del Área de Influencia según ámbito geográfico y género

Distritos	Población Urbana	Población Rural	Población Masculina	Población Femenina	Población Total
Santa María	23,053	3,582	13,492	13,143	26,635
Sayán	11,652	8,828	10,814	9,666	20,480
Leoncio Prado	317	1,839	1,141	1,015	2,156
Paccho	1,185	894	1,047	1,032	2,079
Total					51,350

Fuente: INEI, X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005.

Elaboración: Equipo Consultor

La distribución de la población por grupos etáreos refleja que el 41.07% de la población total del área de influencia del Proyecto, está entre las edades de 5 a 24 años de edad, lo que permite deducir que la mayoría de la población es predominantemente joven. (Ver Cuadro 3.36).

Cuadro 3.36
Población del Área de Influencia según grupos etáreos

Grupos Etáreos	Santa María	Sayán	Leoncio Prado	Paccho	TOTAL	%
Casos						
0-4	2,128	1,732	227	159	3,860	8.19
5-9	2,628	2,159	227	235	4,787	10.16
10-14	2,784	2,353	214	212	5,137	10.90
15-19	2,604	2,085	203	144	4,689	9.95
20-24	2,612	2,129	201	118	4,741	10.06
25-29	2,216	1,906	160	133	4,122	8.75
30-34	2,037	1,561	118	118	3,598	7.64
35-39	1,900	1,365	126	142	3,265	6.93
40-44	1,507	1,155	97	105	2,662	5.65
45-49	1,258	929	107	98	2,187	4.64
50-54	1,164	776	124	101	1,940	4.12
55-59	970	617	75	83	1,587	3.37
60-64	751	503	64	118	1,254	2.66
65-69	632	409	54	109	1,041	2.21
70-74	483	363	59	75	846	1.80
75-79	427	230	44	68	657	1.39
80-84	263	121	35	39	384	0.82
85-89	178	57	14	13	235	0.50
90-94	70	22	3	4	92	0.20
95-99	23	8	4	5	31	0.07
Total	26,635	20,480	2,156	2,079	47,115	100.00

Fuente: INEI, X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005.

Elaboración: Equipo Consultor

3.4.3 Aspectos Sociales

i. Vivienda y Servicios Básicos

Vivienda

A nivel distrital, el material predominante en la construcción de las paredes exteriores de las viviendas, es el adobe o tapia con el 50.67% del total, en segundo lugar el uso de ladrillo o bloque de cemento se presenta en una proporción del 33.81%. (Cuadro 3.37).

Cuadro 3.37
Material predominante en las paredes exteriores de las viviendas

Categorías	Leoncio Prado		Paccho		Santa María		Sayán		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Ladrillo/Bloque de cemento	24	4.36	39	5.93	1,833	30.24	2,216	45.32	4,112	33.81
Piedra/sillar con cal o cemento					2	0.03	14	0.29	16	0.13
Adobe o tapia	497	90.20	605	91.95	3,228	53.25	1,832	37.46	6,162	50.67
Quincha	25	4.54	5	0.76	120	1.98	74	1.51	224	1.84
Piedra con barro	3	0.54					4	0.08	7	0.06
Madera			3	0.46	60	0.99	54	1.10	117	0.96
Estera	1	0.18	6	0.90	804	13.26	691	14.13	1,502	12.35
Otro	1	0.18			15	0.25	5	0.11	21	0.17
Total	551	100%	658	100%	6,062	100%	4,890	100%	12,161	100%
N.A. :	524		505		1 551		1,602			

Fuente: INEI, X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005.

Elaboración: Equipo Consultor



Viviendas de material noble del Centro Poblado de Huambo Alto

Los datos obtenidos en el trabajo de campo comprueban la información obtenida en el Censo 2005 del INEI. Las dos categorías de material predominante en las paredes de las viviendas son ladrillo o bloque de cemento y adobe (Ver Anexo F); el uso de estos materiales está determinado por la ubicación geográfica de las localidades, materiales a su disposición y el poder adquisitivo de sus pobladores. Sin embargo, la improvisación en las construcciones de

las viviendas, caracteriza al área como vulnerable ante fenómenos naturales. (Ver Cuadro 3.38).

Cuadro 3.38
Material predominante en las paredes exteriores de las viviendas

Distritos / Poblados del AID	Santa María	Sayán	Leoncio Prado	Paccho
	Sub Sector San Juan/El Algarrobal/ Sta. Rosalía	Santa Rosa/Vizquerra/ Enimanga Grande/ Andahuasi/San Jerónimo/Quipico/ Cañas/Sayán/ QuIntay/Chuquiquintay/ Tres Montones/Las Palmas/La Virgen/Pte. Alco/Bellavista	Huambo Alto/ Huambo Bajo/ Huambo Chico/ Huambo Grande/Parán/ Pichupampa	Paccho/Huacar/ Lacsanga/ Musga/ Ayaranga/
Categorías	Casos	Casos	Casos	Casos
Ladrillo o Bloque de cemento	Existen una mínima proporción de viviendas construidas de material noble.	En la ciudad de Sayán, San Jerónimo y Andahuasi, predominan viviendas construidas con este material.	Las viviendas de la localidad de Huambo Alto, están construidas de material noble.	En Ayaranga, se utiliza cemento para la construcción de algunas viviendas.
Adobe	Las viviendas en su mayoría, son construidas a base de este material. Las	Otros poblados ubicados en las zonas rurales de las comunidades campesinas como Quintay, el anexo de Tres	Centros poblados como Huambo Chico, Huambo Grande, Comunidad Campesina	En estas localidades predomina el uso del adobe.

	condiciones climáticas y la situación de pobreza de la zona han influido en su elección.	Montones, Las Palmas, emplean el adobe.	de Parán, lo utilizan para la construcción de sus viviendas.	
--	--	---	--	--

Fuente: Trabajo de Campo

Elaboración: Equipo Consultor

En el cuadro 3.39 para el tipo de material predominante en los techos de las viviendas de los distritos del Área de Influencia del Proyecto, se registra que el 36.10% de los techos son de caña o estera con barro, el 21.93% de estera y el 20.13% de concreto armado. En menor proporción utilizan calamina, fibra de cemento, madera, tejas y otros. Sin embargo, hay distritos que utilizan determinados componentes en mayor proporción, como es el caso de Leoncio Prado, donde el 94.56% de viviendas utilizan planchas de calamina.

Cuadro 3.39
Viviendas por material predominante en los techos – AI

Categorías	Leoncio Prado		Paccho		Santa María		Sayán		Total	%
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%		
Concreto armado	23	4.17%	33	5.02%	1,251	20.64%	1,140	23.31%	2,448	20.13
Madera					306	5.05%	68	1.39%	374	3.08
Tejas	5	0.91%	232	35.26%	6	0.10%	1	0.02%	244	2.01
Calamina/fibra de cemento	521	94.5%	382	58.05%	95	1.57%	976	19.96%	1,976	16.25
Paja, hojas de palmera, etc.	2	0.36%			1	0.02%	4	0.08%	7	0.06
Caña/estera con torta de barro			7	1.06%	2,888	47.64%	1,494	30.55%	4,390	36.10
Estera			4	0.61%	1,459	24.07%	1,204	24.62%	2,667	21.93
Otro					56	0.92%	3	0.06%	59	0.49
Total	551	100%	658	100%	6,062	100%	4,890	100%	12,161	100%

Fuente: INEI, X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005.

Elaboración: Equipo Consultor

En comparación con los datos obtenidos en el Censo 2005 del INEI, la calamina es el material predominante frente al incremento de las viviendas con techos de ladrillo o bloques de cemento. El uso de este último material es frecuente en las localidades urbanizadas, que por las mejores condiciones económicas y de desarrollo local, han incrementado su uso, mientras que en el área rural es frecuente el uso de caña o estera. El uso de estos materiales es influenciado también por el factor climático. Por ejemplo, en Santa Rosalía y Sayán, utilizan materiales no receptores ni almacenadores de calor, mientras que en las localidades de Huamboy o Ayaranga utilizan en mayores cantidades la calamina. (Ver Cuadro 3.40 y Anexo F: Muestra de Entrevistas a Pobladores Locales).

Cuadro 3.40
Material predominante en los techos de las viviendas - AID

Distritos	Santa María	Sayán	Leoncio Prado	Paccho
Categorías	Casos	Casos	Casos	Casos
Cemento	No se presentaron casos.	Las ciudades de Sayán, San Jerónimo, Andahuasi, presentan una mejor infraestructura dada por su condición de ciudades urbanas.	Las viviendas de la localidad de Huamboy Alto, están construidas de material noble.	No se presentaron casos.
Calamina	No se presentaron casos.	Poblados como Cañas y alrededores, utilizan este material como cobertores de sus viviendas.	Centros poblados como Huamboy Chico, Huamboy Grande, CC.CC de Parán, lo utilizan para el techado de sus viviendas.	El uso de calaminas y similares es común en esta localidad.
Caña/Estera	Las viviendas ubicadas en este distrito utilizan este material básico.	Las viviendas de los anexos Tres Montones y Chuquiquintay utilizan este tipo de material.	No se presentaron casos.	No se presentaron casos.

Fuente: Trabajo de Campo

Elaboración: Equipo Consultor

Servicio de Agua

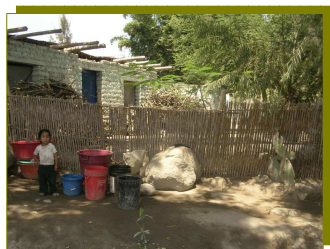
Según el X Censo de Población y Vivienda del año 2005, el abastecimiento de agua se realiza mayoritariamente a través de la red pública dentro de la vivienda (44.41%), seguido por la categoría río, acequia o manantial con el 20.78% y mediante pozo con el 16.96%. (Ver Cuadro 3.41).

Cuadro 3.41
Viviendas particulares por tipo de abastecimiento de agua - AI

Categorías	HUAURA					
	Santa María	Sayán	Leoncio Prado	Paccho	TOTAL	%
Red pública dentro de la vivienda	3,432	1,801	161	7	5,401	44.41
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro del edificio	11	189	1	26	227	1.87
Pilón de uso público	23	134	154	105	416	3.42
Camión-cisterna u otro similar	954	115		1	1,070	8.80
Pozo	635	1,110		318	2,063	16.96
Río, acequia, manantial o similar	631	1,486	235	175	2,527	20.78
Otro	376	55		26	457	3.76
Total	6,062	4,890	551	658	12,161	100%

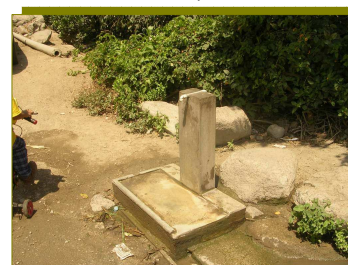
Fuente: INEI, X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005.

Elaboración: Equipo Consultor



Los pobladores de Santa Rosalía, se abastecen del agua obtenida de las acequias del río Huaura.

Si bien estas estadísticas corresponden a los distritos del área de influencia, los lugares por donde pasará la línea de transmisión se caracterizan por la precariedad en el abastecimiento de los servicios básicos. Así el abastecimiento de agua en las poblaciones del AID, provienen del río, acequia o manantial, mientras que otro grupo de familias se abastecen de otras formas, como pozos, pilones y camiones cisterna (Ver Anexo F: Muestra de Entrevistas a Pobladores Locales).



Los pobladores de San Jerónimo, se abastecen del agua del pilón de uso público.

Además, dentro del AID, solo los poblados del área urbana cuentan con instalaciones dentro de las viviendas y con abastecimiento de agua potable. (Cuadro 3.42).

Cuadro 3.42 Viviendas particulares por tipo de abastecimiento de agua - AID

Distritos/ Poblados del AID	Categorías			
	Instalaciones Domiciliarias	Acequia	Pozo/Manantial	Pilón de uso Público
Santa María Sub Sector San Juan/ El Algarrobal/ Sta. Rosalía	No se presentaron casos.	Las familias ubicadas en este distrito utilizan agua procedente de las acequias formadas del río Huaura.	Otra opción es el uso de pozos de almacenamiento del agua del río, que recolecta desechos arrojados en su transcurso.	No se presentaron casos.

Distritos/	Categorías			
Sayán Santa Rosa/Vizquirra/ Enimíng Grande/ Andahuasi/San Jerónimo/Quipico/ Cañas/Sayán/QuIntay/ Chuquiquintay/Tres Montones/LasPalmas/ La Virgen/Pte. Alco/ Bellavista	Las localidades de Sayán, y Andahuasi, tienen instalaciones dentro de las viviendas, debido a su condición de ciudades y la inversión social de la empresa azucarera Andahuasi.	Se utiliza agua procedente de las acequias formadas por el río Huaura. Las viviendas de los anexos Tres Montones, Chuquiquintay, Quintay y Cañas, utilizan esta categoría.	No se presentaron casos.	La localidad de San Jerónimo se abastece de agua a través del pilón de uso público.
Leoncio Prado Huamboy Alto/ Huamboy Bajo/ Huamboy Chico/ Huamboy Grande/ Parán/Pichupampa	No se presentaron casos.	No se presentaron casos.	Utilizan el agua de manantiales.	No se presentaron casos.
Paccho Paccho/Huacar/Musga/Lacsanga/Ayaranga/	Tienen instalaciones dentro de las viviendas.	No se presentaron casos.	No se presentaron casos.	No se presentaron casos.

Fuente: Trabajo de Campo

Elaboración: Equipo Consultor

Alcantarillado

Según el Censo del 2005, el 34.79% de las viviendas no tienen conexiones a la red dentro de la vivienda o ningún tipo de servicio, mientras que el 32.97% tienen el servicio dentro de la vivienda y el 23.34% utiliza letrinas o pozos ciegos para la disposición final de los desechos. (Cuadro 3.43).

Cuadro 3.43
Viviendas particulares por disponibilidad de servicio higiénico

Categorías	HUAURA					
	Santa María	Sayán	Leoncio Prado	Paccho	TOTAL	%
Red pública dentro de la vivienda	2,608	1,389	8	5	4,010	32.97
Red pública fuera de la vivienda pero dentro del edificio	5	197	--	--	202	1.66
Pozo séptico	165	481	--	1	647	5.32
Pozo ciego o negro / letrina	2,076	709	--	53	2,838	23.34
Rio, acequia o canal	144	88	--	1	233	1.92
No tiene	1,064	2,026	543	598	4,231	34.79
Total	6,062	4,890	551	658	12,161	100%

Fuente: INEI, X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005.

Elaboración: Equipo Consultor.

En el Área de Influencia Directa del Proyecto, la situación varía en relación a los datos distritales. Así tenemos como en el medio rural no existe servicio de alcantarillado, salvo en la ciudad de Sayán. Huamboy Alto y la Comunidad Campesina de Paccho (Ver Anexo F: Muestra de Entrevistas a Líderes Locales). En estos lugares, la situación ha mejorado con la construcción de las instalaciones sanitarias por iniciativa de los pobladores de las comunidades y el apoyo de las empresas azucareras y mineras. (Cuadro 3.44)

Cuadro 3.44
Alcantarillado en el AID

Distritos	Categorías			
	Alcantarillado	Letrina	Pozo	Acequia/Campo
Santa María	No se presentaron casos.	Las familias ubicadas en estas localidades, utilizan letrinas para la disposición final de sus residuos.	No se presentaron casos.	Otro grupo de familias arroja sus residuos en los alrededores de las viviendas.
Sayán	Las localidades de Sayán, Andahuasi y San Jerónimo, poseen desagüe al interior de las viviendas, contando con el apoyo de la empresa azucarera Andahuasi.	No se presentaron casos.	La CC.CC de Quintay y sus alrededores utilizan el pozo y el campo para la disposición final de sus desechos.	No se presentaron casos.
Leoncio Prado	El Centro Poblado de Huamboy Alto, tienen desagüe dentro de sus viviendas.	No se presentaron casos.	No se presentaron casos.	No se presentaron casos.
Paccho	Poseen servicios sanitarios dentro de las viviendas.	No se presentaron casos.	No se presentaron casos.	No se presentaron casos.

Fuente: Trabajo de Campo.

Elaboración: Equipo Consultor

Alumbrado

La Región Lima es un importante productor de energía eléctrica, la cual proviene de centrales hidroeléctricas y térmicas. Así tenemos que en el año 2003, la producción alcanzó a 4,025.36 Mw equivalente al 17.56% del total nacional. El 95.7% de la producción de energía eléctrica de la Región se destinó al servicio público, producción que en un 99% es de origen hidráulico.

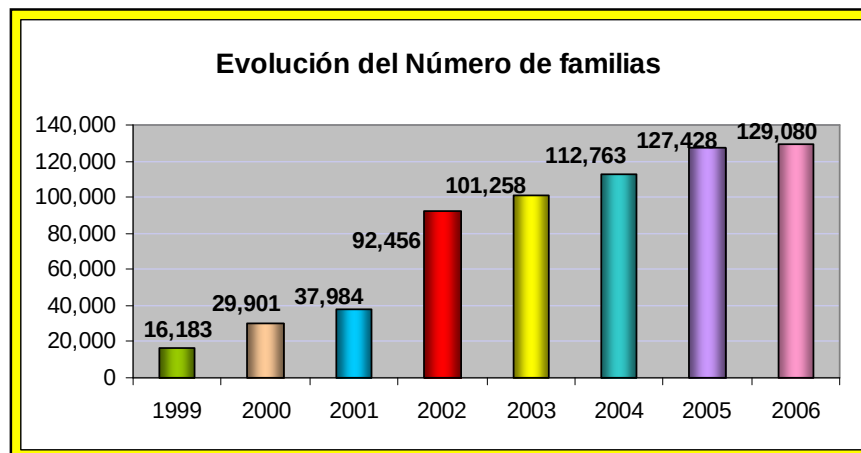
La Empresa de Distribución Eléctrica EDELNOR es la empresa concesionaria del servicio público de electricidad para la zona norte de Lima Metropolitana. También abastece a algunas provincias entre las cuales encontramos a Huaura. La zona de concesión otorgada a EDELNOR acumula un total de 2,440 Km² de los cuales 1,838 corresponde a la parte norte de Lima y Callao.

Según la Estadística Eléctrica 2005 – 2006 de Distribución de Energía Eléctrica del Ministerio de Energía y Minas, se observa que la empresa EDELNOR es la que satisface el mayor porcentaje de población (26%), abasteciendo al distrito de Santa María, mientras que al distrito de Sayán le abastecen dos empresas: Cia. Hidroeléctrica San Hilarión y Perú Hydro S.A.

Según la investigación de campo realizada, en el poblado de Paccho hacen referencia a la empresa que les brinda este servicio es ADINELSA, la misma que es una empresa administradora de infraestructura eléctrica. Para el 2006 esta empresa administró 157 instalaciones de electrificación rural.

El siguiente gráfico muestra la evolución del número de familias atendidas con instalaciones administradas por ADINELSA y comprende el período 1999 - 2006.

Gráfico 3.18
Población atendida por ADINELSA. Período 1999 - 2006



Fuente: ADINELSA

En cuanto a las instalaciones de alumbrado en las viviendas, según cifras del último Censo 2005 realizado por el INEI, en la provincia de Huarura existen pueblos que aún no cuentan con el servicio de energía eléctrica. Se puede apreciar que en los distritos del área de influencia como son Sayán, Santa María, Leoncio Prado y Paccho todavía se utiliza lámparas a kerosén, vela y en menor medida grupos electrógenos a petróleo, como fuentes de energía. Dicha desventaja la podemos apreciar en mayor medida en el distrito de Sayán en el que se observa que el 45.7% de viviendas no cuentan con servicio eléctrico y en Leoncio Prado que sólo cuenta con 77 viviendas con conexiones de electricidad, es decir sólo el 14% del total. (Ver Cuadro 3.45).

En promedio el 63.42% de viviendas a nivel distrital cuentan con conexiones eléctricas, sin embargo, el 20.72% utiliza aún la vela como medio de alumbrado.

El no contar con energía eléctrica obliga a los pobladores de la zona a realizar sus actividades durante el día acortando el tiempo que podrían utilizar en otras actividades, limitando la actividad agroindustrial u otras actividades económicas, obstaculizando su progreso y aumento de sus ingresos.

Cuadro 3.45
Tipo de Alumbrado - AI

Categorías	HUAURA					
	Santa María	Sayán	Leoncio Prado	Paccho	TOTAL	%
Electricidad	4,464	2,653	77	519	7,713	63.42
Kerosene (mechero / lamparín)	167	312	145	83	707	5.81
Petróleo / gas (lámpara)	26	7	11	3	47	0.39
Vela	810	1,352	310	48	2, 520	20.72
Generador	54	47	1		102	0.84
Otro	521	516	7	1	1, 045	8.59
No tiene	20	3		4	27	0.22
Total	6,062	4,890	551	658	12,161	100%

Fuente: INEI, X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005.

Elaboración: Equipo Consultor

Según el trabajo de campo realizado en la zona del AID, en algunos pueblos y caseríos utilizan generadores eléctricos gasolineros o petroleros (Cuadro 3.46). En el distrito de

Leoncio Prado se observa que los pobladores del centro poblado de Huamboy Alto también utilizan baterías. En los poblados de Santa María, prevalece el uso de vela, lamparín y en menor medida batería. En Sayán y Paccho, si bien cuentan con energía eléctrica, el servicio es deficiente. (Ver Anexo F: Muestra de Entrevistas a Líderes Locales).

Cuadro 3.46
Tipo de Alumbrado en el AID

Distritos/ Poblados del AID	Santa María	Sayán	Leoncio Prado	Paccho
	Sub Sector San Juan/ El Algarrobal/ Sta. Rosalía	Santa Rosa/Vizquerra/ Enimiga Grande/ Andahuasi/San Jerónimo/Quipico/ Cañas/Sayán/Quintay/ Chuquiquintay/Tres Montones/Las Palmas/ La Virgen/Pte. Alco/Bellavista	Huamboy Alto/ Huamboy Bajo/Huamboy Chico/ Huamboy Grande/Parán/ Pichupampa	Paccho/Huacar/Lacsanga/ Musga/ Ayaranga/
Alumbrado Eléctrico	No se presentaron casos.	La ciudad de Sayán, San Jerónimo, Andahuasi y la CC. CC de Quintay tienen alumbrado eléctrico. Esta última registra una distribución deficiente.	No se presentaron casos	La mayoría de viviendas tienen este tipo de alumbrado.
Vela/ Lamparín	La gran mayoría de estas tres localidades utilizan velas. También en menor medida es utilizado el lamparín a kerosene.	Se ha identificado el uso de velas y lamparín a kerosene principalmente en el anexo de Tres Montones, Chuquiquintay, Las Palmas, Pte. Alco, Bellavista.	No se presentaron casos	No se presentaron casos
Batería	Las familias ubicadas en este distrito utilizan baterías pero en menor proporción.	No se presentaron casos	Viviendas por ejemplo del centro poblado Huamboy Alto, emplean baterías que por su baja potencia afectan el funcionamiento de artefactos eléctricos.	No se presentaron casos

Fuente: Trabajo de Campo.

Elaboración: Equipo Consultor

ii. Salud

Morbilidad

Según los datos obtenidos por el Ministerio de Salud 2006, se registra que en el AID prevalecen las infecciones agudas a las vías respiratorias, registrándose para este año en el distrito de Leoncio Prado 1,228 casos, padecidos mayormente por la población infantil de 0 a 9 años de edad. Similar situación ocurre en el distrito de Paccho en donde se registraron 380 casos. Es importante resaltar que este tipo de enfermedades fueron registradas para todos los grupos de edades. En los distritos de Santa María y Sayán el número de casos se incrementa, registrándose 5,384 y 6,251 casos, respectivamente.

Los índices más altos de desnutrición en dicho año se registraron en el distrito de Santa María, con 400 casos, con mayor incidencia en niños de 0 a 9 años de edad y en mujeres. En el distrito de Sayán se registraron 235 casos de desnutrición. En el distrito de Paccho se registraron 38 casos de desnutrición, mayormente en la población de sexo masculino de 0 a 9 años y adultos.

Cuadro 3.47
DATOS DE MORBILIDAD POR DISTRITOS 2006

Distritos	DIAGNOSTICO	TOTAL			0-9ª			10-19ª			20-59ª			60ª y +		
		T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M
Leoncio Prado	Enfermedades infecciosas intestinales	167	78	89	124	48	76	17	14	3	15	9	6	11	7	4
	Infecciones con modo de transmisión predominantemente sexual	72	72	0	0	0	0	6	6	0	65	65	0	1	1	0
	Micosis (B35-B49)	25	13	12	15	8	7	5	2	3	5	3	2	0	0	0
	Enfermedades debidas a protozoarios	21	11	10	13	4	9	3	2	1	2	2	0	3	3	0
	Helmintiasis	276	127	149	213	92	121	61	34	27	0	0	0	2	1	1
	Anemias nutricionales	50	31	19	32	18	14	13	8	5	4	4	0	1	1	0
	Desnutrición	151	71	80	117	54	63	34	17	17	0	0	0	0	0	0
	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	1228	599	629	963	443	520	157	90	67	82	54	28	26	12	14
	Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	499	273	226	299	153	146	167	97	70	32	22	10	1	1	0
	Total	2,489			1,776			463			205			45		
Paccho	Enfermedades infecciosas intestinales	190	118	72	107	65	42	18	9	9	44	30	14	21	14	7
	Infecciones con modo de transmisión predominantemente sexual	42	42	0	1	1	0	0	0	0	40	40	0	1	1	0
	Micosis	8	5	3	3	2	1	1	0	1	3	2	1	1	1	0
	Enfermedades debidas a protozoarios	13	9	4	2		2	2	0	2	9	9	0	0	0	0
	Helmintiasis	15	9	6	14	9	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	Anemias nutricionales	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
	Desnutrición	38	16	22	36	15	21	0	0	0	0	0	0	2	1	1
	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	626	341	285	380	198	182	70	37	33	120	72	48	56	34	22
	Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	178	101	77	92	54	38	56	29	27	23	15	8	7	3	4
	Total	1,112			635			148			241			88		
Santa María	Enfermedades infecciosas intestinales	1,616	762	854	1113	481	632	215	118	97	235	136	99	53	27	26
	Infecciones con modo de transmisión predominantemente sexual	1,129	1126	3	0	0	0	173	172	1	955	953	2	1	1	0
	Micosis	220	127	93	107	55	52	63	38	25	39	27	12	11	7	4
	Enfermedades debidas a protozoarios	8	5	3	5	3	2	1		1	1	1		1	1	
	Helmintiasis	640	332	308	442	220	222	134	67	67	56	40	16	8	5	3
	Anemias nutricionales	315	216	99	151	66	85	50	42	8	101	99	2	13	9	4
	Desnutrición	400	221	179	313	162	151	69	47	22	14	10	4	4	2	2
	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	6,971	3,459	3,512	5,384	2,527	2,857	903	471	432	570	404	166	114	57	57
	Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	2,614	1,499	1,115	1,485	718	767	625	375	250	464	380	84	40	26	14
	Total	13,913			9,000			2,233			2,435			245		

Distritos	DIAGNOSTICO				0-9 ^a			10-19 ^a			20-59 ^a			60 ^a y +		
		T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M
Sayán	Enfermedades infecciosas intestinales	2,736	1,300	1,436	1,828	850	978	317	176	141	499	226	273	92	48	44
	Infecciones con modo de transmisión predominantemente sexual	546	533	13	0	0	0	51	50	1	489	478	11	6	5	1
	Micosis	365	201	164	159	75	84	106	64	42	88	53	35	12	9	3
	Enfermedades debidas a protozoarios	12	8	4	7	6	1	2	2		2		2	1		1
	Helmintiasis	559	306	253	373	192	181	102	61	41	76	48	28	8	5	3
	Anemias nutricionales	157	82	75	58	33	25	29	20	9	69	29	40	1	0	1
	Desnutrición	235	124	111	230	121	109	2	1	1	3	2	1	0	0	0
	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	8,777	4,528	4,249	6,251	3,115	3,136	1,328	745	583	1,062	603	459	136	65	71
	Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	533	311	222	189	87	102	153	102	51	167	107	60	24	15	9
Total		13,920			9,095			2,090			2,455			280		

Fuente: Ministerio de Salud, 2006

El año 2006 en el distrito de Sayán se registraron 2,736 casos de infecciones intestinales, mayormente en menores de 0 a 9 años de edad (1,828 casos para ese año). En el distrito de Santa María se aprecia una mayor incidencia de enfermedades de la cavidad bucal, glándulas salivales y de los maxilares, registrándose 2,614 casos. Similar situación ocurre en el distrito de Leoncio Prado, aquí se registran 499 casos. En el distrito de Paccho se aprecia una mayor incidencia de infecciones intestinales, registrándose 190 casos, los cuales son padecidos mayormente por la población de 0 a 9 años.

Este importante número de casos de EDAS, son causados por las pésimas condiciones de salubridad, la carencia de agua potable y el consumo de aguas provenientes de ríos o acequias.

Mortalidad

Los indicadores de mortalidad se pueden evidenciar en el cuadro 3.48, del cual se deducen que la mayor causa de muerte en el área de influencia del Proyecto es la muerte por enfermedades relacionadas a las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA'S). Esta generación, reproducción y principal causal de muerte en el Área de Influencia, se relaciona directamente con las condiciones de vida de la población, la no existencia de un adecuado saneamiento básico y la desnutrición, no logran hacer frente a condiciones climáticas adversas, esto reforzado a la ausencia del gobierno central y de los gobiernos locales para mejorar las actuales condiciones de vida y la priorización de actividades económicas realizadas en un contexto de sobrevivencia, permiten la aparición y reproducción de enfermedades que incrementan las tasas de mortalidad.

Cuadro 3.48
Datos de Mortalidad por Distritos 2003

Distritos	DIAGNOSTICO	TOTAL			0-9a			10-19a			20-59a			60a y +		
		T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M
Leoncio Prado	Tumores malignos del órgano digestivo	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
	Total	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Paccho	Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	Total	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Santa María	Enfermedades bacterianas	11	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6	5
	Tumores malignos del órgano digestivo	7	5	2	-	-	-	-	-	-	2	2	-	5	3	2
	Tumores malignos de los órganos respiratorios e intratorácicos	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1
	Tumores malignos	3	-	3	1	-	1	2	-	2	-	-	-	-	-	-
	Enfermedades del corazón	6	3	3	1	1	-	-	-	-	1	-	1	4	2	2
	Gripe y neumonía	14	5	9	-	-	-	-	-	-	1	-	1	13	5	8
	Enfermedades respiratorias que afectan principalmente al intersticio	6	2	4	1	1	-	1	1	-	3	-	3	1	-	1
	Otras Enfermedades del Sistema Respiratorio	14	5	9	1	1	-	-	-	-	2	1	1	11	3	8
	Total	63	27	36	4	3	1	3	1	2	9	3	6	47	20	27
sayán	Tumores malignos de los órganos respiratorios e intratorácicos	2	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1
	Tumores malignos de órganos genitales Femeninos	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-
	Enfermedades del corazón	2	1	1	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-
	Gripe y neumonía	7	2	5	1	-	1	-	-	-	-	-	-	6	2	4
	Enfermedades respiratorias que afectan principalmente al intersticio	2	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1
	Otras Enfermedades del Sistema Respiratorio	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	16	6	10	2	-	2	-	-	-	5	3	2	9	3	6

Fuente: Ministerio de Salud, 2003

Establecimientos de Salud

Se han podido identificar centros y postas de salud dentro del Área de Influencia del Proyecto, las que se detallan a continuación:

- Hospital Regional de Huacho: los pobladores de Santa Rosalía se atienden en este establecimiento regional, por carecer de uno propio.
- Centro de Salud de Sayán y el Centro de Salud de ESSALUD ambos del distrito de Sayán. En estos se atiende la población de Sayán; así como otros poblados como Quintay, Chuquiquintay, Tres Montones, Las Palmas, Cañas, entre otras.
- Centro de Salud de Parán del distrito de Leoncio Prado: se atiende la población de Huamboy Alto.
- Puesto de Salud de Paccho (distrito de Paccho)
- Puesto de Salud de Ayaranga (distrito de Paccho)
- Puesto de Salud de Musga (distrito de Paccho)
- Puesto de Salud de Lacsanga (distrito de Paccho)



Hospital Regional de Huacho



Centro de Salud de Sayán



Centro de Salud de Parán



Centro de Salud de Ayaranga

iii. Educación

La situación de la educación en el Área de Influencia del Proyecto presenta deficiencias en cuanto a infraestructura y equipamiento. Existen localidades que sólo tienen un establecimiento de un solo nivel educativo, que por lo general es primario. Para asistir a los colegios secundarios los educandos tienen que recorrer a pie o en bus varios kilómetros, situación que limita su asistencia y permanencia.

Nivel Educativo

En términos generales, según el Censo del 2005, el 75% de la población del Área de Influencia del Proyecto tienen estudios en los niveles primario y secundario (completos e incompletos); mientras que el 11.8% representa a la población con estudios superiores y el 9.7% restante no ha recibido ningún tipo de instrucción. (Ver cuadro 3.49).

Cuadro 3.49
Nivel educativo en el área de influencia

Categorías	Área de Influencia					
	Leoncio Prado	Paccho	Santa María	Sayán	Total de casos	%
Sin nivel	197	265	1,822	2,457	4,741	9.70
Educación Inicial	77	49	757	571	1,454	2.98
Primaria incompleta	535	476	4,269	4,538	9,818	20.09
Primaria completa	524	604	3,887	2,367	7,382	15.11
Secundaria Incompleta	345	285	3,947	3,320	7,897	16.16
Secundaria Completa	324	266	6,920	4,287	11,797	24.14
Superior no Univ. Incompleta	15	12	246	280	553	1.13
Superior no Univ. Completa	8	14	460	517	999	2.04
Superior Univ. Incompleta	7	10	1,193	468	1,678	3.43
Superior Univ. Completa	3	10	1,884	643	2,540	5.20
Total	2,035	1,991	25,385	19,448	48,859	100%

Fuente: INEI, X Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2005.

Elaboración: Equipo Consultor

Según los datos del Censo INEI 2005, en el distrito de **Leoncio Prado** se observa que el porcentaje de la población que sabe leer es de 84.43%, sin nivel educativo asciende a 197 equivalente a 9.68% de la población. Se observa que el número de pobladores que terminan la educación superior universitaria es mínima, equivalente al 0.15%.

En el distrito de **Paccho** se observa que el 86% de la población sabe leer, el número de pobladores sin nivel educativo es de 265 equivalente a 13.31% de la población. Se observa que el número de pobladores que terminan la educación superior universitaria es mínima, equivalente a 0.50%.

En el distrito de **Santa María** se observa que el 91.70% de la población sabe leer, el número de pobladores sin nivel educativo es de 1,822 equivalente a 7.18% de la población. Se observa que el número de pobladores que terminan la educación superior universitaria es mínima, equivalente a 7.42%.

En el distrito de **Sayán** se observa que el 85.83% de la población sabe leer, el número de pobladores sin nivel educativo es de 2,457, equivalente 12.63% de la población. Se observa que el número de pobladores que terminan la educación superior universitaria es mínima, equivalente al 3.31%.

Cuadro 3.50
Matrículas por Género 2006

Nivel	Secciones	Santa María			Sayán			Leoncio Prado			Paccho		
		Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
Inicial	3 años	5	2	3	73	37	36	0	0	0	6	4	2
	4 años	3	2	1	112	62	50	0	0	0	10	4	6
	5 años	5	2	3	79	38	41	0	0	0	0	0	0
	Total	13	6	7	264	137	127	0	0	0	18	9	9
Primaria	1 °	3	0	3	67	34	33	50	29	21	10	5	5
	2 °	1	0	1	105	51	54	71	38	33	10	7	3
	3 °	9	5	4	92	46	46	49	23	27	14	7	7
	4 °	8	6	2	85	42	43	48	26	22	15	9	6
	5 °	2	0	2	82	39	43	74	37	37	17	10	7
	6 °	8	6	2	96	49	47	54	28	26	7	6	1
	Total	31	17	14	527	261	266	346	181	165	73	44	29
Secundaria	1 °	0	0	0	146	68	78	8	7	1	16	7	9

Nivel	Secciones	Santa María			Sayán			Leoncio Prado			Paccho		
	2 °	0	0	0	159	76	83	7	6	1	25	12	13
	3 °	0	0	0	159	82	77	6	3	3	15	13	2
	4 °	0	0	0	128	65	63	6	3	3	12	9	3
	5 °	0	0	0	115	43	72	5	3	2	6	2	4
Total		0	0	0	707	334	373	32	22	10	74	43	31

Fuente: Escala – Ministerio de Educación – 2006

Como podemos apreciar en el cuadro 3.50, en los cuatro distritos el número de matriculados en el nivel inicial el año 2005 asciende a 295 alumnos. Siendo el distrito de Sayán el que cuenta con mayor número de matriculados. En el distrito de Leoncio Prado se puede apreciar que no existe ninguna institución educativa de nivel inicial, por lo que los niños de la zona tienen que esperar a cumplir la edad necesaria para ingresar al nivel primario.

En el nivel primario se aprecia que el número de matriculados de los cuatro distritos asciende a 977 alumnos, siendo el distrito de Sayán el que cuenta con mayor número de matriculados, seguido de Leoncio Prado. En el nivel de secundaria el total de matriculados de los cuatro distritos asciende a 813 alumnos, siendo el distrito de Sayán el que cuenta con mayor número de matriculados.

Educación en el Área de Influencia Directa

Distrito de Santa María: se observa que la cantidad de alumnos matriculados para el año 2006 en el nivel de inicial es de 13; cantidad que no ha variado en comparación con años anteriores.

En el nivel primario se cuenta con 3 docentes y hay un total de 31 alumnos matriculados, cantidad que ha ido disminuyendo en comparación con los años anteriores. El centro poblado Santa Rosalía no cuenta con colegio secundario, por lo que los educandos tienen que trasladarse hasta Santa María centro o a Huacho.



I.E. 20809 de Santa Rosalía

Distrito de Sayán: se observa que la cantidad de alumnos matriculados para el 2006 en el nivel inicial es de 264 alumnos, cantidad que ha ido aumentando en relación con los años anteriores. Se cuenta con 17 docentes.

En el nivel primario el número de matriculados fue de 527; se cuenta con un total de 38 docentes.

En el nivel secundario la cantidad de alumnos matriculados fue de 707. Se cuenta con un total de 45 docentes.



I.E. Jesús Elías Ipinze de Sayán

Distrito de Leoncio Prado: se observa que en la zona del centro poblado de Huamboy Alto, no existe un establecimiento educativo para este nivel. Las niñas y los niños en edad preescolar, tienen que cumplir con la edad mínima para acceder al nivel primario. Para el nivel primario el total de alumnos matriculados es de 346, cantidad que ha ido disminuyendo en comparación con otros años, cuentan con 7 docentes.

En el nivel secundario el total de alumnos matriculados fue de 32 y cuentan con 8 docentes.

Distrito de Paccho: a nivel inicial, el total de alumnos matriculados para el año 2006 es de 18, cantidad que ha ido disminuyendo en comparación con años anteriores. Por ejemplo, el 2004 el total de alumnos fue de 58. La enseñanza es unidocente.

Nivel Primario, el total de alumnos matriculados para el año 2006 fue de 73, de los cuales la mayoría son varones. El año 2004 se matricularon 108 alumnos. Se cuenta con 6 docentes.

Nivel Secundario, el número de matriculados para el año 2006 fue de 74 y cuentan con 10 docentes.

3.4.4 Aspectos Económicos

El recorrido de 75 Km. del **Proyecto Línea de Transmisión de 220 kV Cheves – Huacho**, se desplaza por territorios de los distritos de Sayán, Santa María, Leoncio Prado y Paccho, pertenecientes a la provincia de Huaura, región Lima.

El fenómeno migratorio es uno de las variables más concluyentes que determinan la alta dispersión de la población en la región Lima, y sobre todo la concentración de ella en Lima Metropolitana. Este fenómeno ha consolidado una tendencia de deterioro y marginación de las áreas con menores ventajas comparativas, por enfrentar altos costos de transporte para la actividad comercial, entre otros por la carencia de infraestructura adecuada y la ausencia de instancias gubernamentales efectivas que promuevan el desarrollo.

La densidad poblacional presenta una alta dispersión en la región Lima, cuyo comportamiento está asociado al desarrollo de las actividades vinculadas a la agricultura, agroindustria y al comercio. A esto se suma la concentración de empresas e instituciones gubernamentales y servicios de educación y salud. En esta medida son las provincias de Barranca, Huaral, Cañete y Huaura, las que alcanzan las mayores tasas de densidad poblacional (Ver Cuadro 3.4.28) y de desarrollo económico, la misma que se complementa con la infraestructura vial existente, caso de la Carretera Panamericana y algunas carreteras de penetración, así como los sistemas de comunicación y el funcionamiento de instituciones de gobierno.

Cuadro 3.4.28
Relación de la PEA y la Densidad Poblacional

Región / Provincia	Sup. Km. ²	Población	Densidad Poblacional		PEA OCUPADA MAYOR A 15 AÑOS	PEA OCUPADA (%)
			1972	2005		
Región Lima	32132.2	780,811	15.8	25.2	214,632	100.00%
Barranca	1355.9	124,127	62	101.5	33,783	15.74%
Cajatambo	1515.2	10,369	8	6.3	2,771	1.29%
Canta	1687.3	12,438	8.2	7.9	3,962	1.85%
Cañete	4580.6	177,925	20.5	41.6	45,764	21.32%
Huaral	3655.7	156,267	23.5	43.8	44,508	20.74%

Región /	Sup. Km. ²	Población	Densidad Poblacional		PEA	PEA
Huachochiri	5657.9	62,436	9.3	11	19,387	9.03%
Huaura	4891.9	189,583	23	39.5	46,096	21.48%
Oyón	1886.1	18,178	9.1	9.2	4,605	2.15%
Yauyos	6901.6	29,488	5.3	3.7	9,444	4.40%

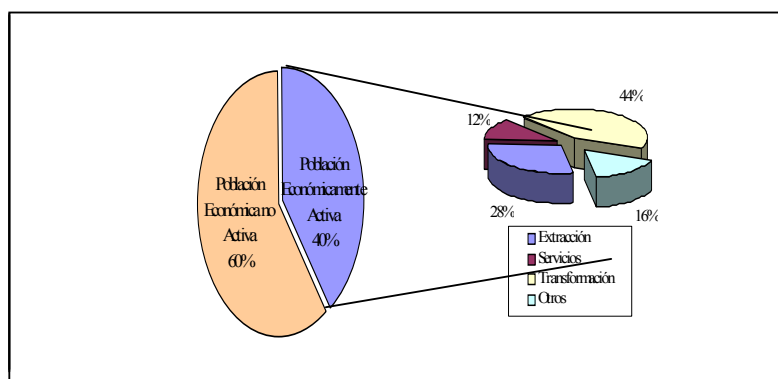
Fuente: Estimación de población del INEI, BOLETIN ESPECIAL DEMOGRAFICO N° 16

Elaboración del Equipo Consultor

Analizando la PEA de las principales provincias de Lima, se observa que Huaura es la ciudad con mayor PEA Ocupada, y aporta con un 21.48% a la PEA regional, contrariamente la provincia de Cajatambo es la que menos participación presenta con un 1.29%. Entre Huaura, Huaral y Cañete se concentra el 63% de la PEA regional. Esto se debe a políticas de desarrollo entorno a la producción agrícola, en el norte chico.

Considerando las actividades económicas, agrupadas en: Extractiva (Agricultura, Ganadería, Caza, Pesca y Minería), Transformación (Industria Manufacturera y Construcción); Comercio y Servicios; la PEA de Huaura está mayormente dedicada a la actividad Extractiva, aunque también se ve influenciada por las actividades comerciales y de servicio, tal como se aprecia en el Gráfico 3.19

Gráfico 3.19
PEA por Tipo de Actividad, Provincia de Huaura



Fuente: Resultados Definitivos del IX Censo de Población y IV de Vivienda 1993 – Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

Elaboración: Equipo consultor

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se desarrolla a continuación el comportamiento de las variables económicas en los distritos por los que atraviesa la Línea de Transmisión Cheves, y los poblados que forman parte del AID, cuyo análisis servirá para identificar los impactos ambientales sobre el medio económico.

3.4.4.1 Población Económicamente Activa¹ (PEA)

Existe un alto porcentaje de fuerza de trabajo ocupada, más del 90% para todos los distritos. Sayán posee más del 96% de la PEA ocupada² (Ver Cuadro 3.54). También se aprecia que este distrito es el que tiene la mayor población del área de influencia del Proyecto. La tasa de PEA desocupada, es relativamente baja, pero esta no necesariamente refleja la dinámica del empleo de estos distritos, ya que por lo general se tratan de actividades informales y de explotación.

¹ Población mayor a 15 años (ambos sexos) en condiciones de trabajar o están en busca de trabajo.

² Aquellas personas mayor a 15 años, que forman parte de la PEA y que se encuentran laborando remuneradamente o no.

Cuadro 3.54
Población 15 años y más, por condición de actividad (1993)

Provincia Huaura	Población por Condición de Actividad				
	Total	PEA			Población Económica no Activa
		Total	Ocupada	Desocupada	
Santa María	26635	9,280	8,671	608	17,355
Sayán	15,512	6,058	5,824	234	9,454
Paccho	1,732	750	738	12	982
Leoncio Prado	1,681	793	787	6	888

Fuente: INEI

Elaboración: Equipo Consultor

Las actividades extractivas como la agricultura y ganadería, ocupan la mayor población de la PEA del ámbito de influencia, en niveles del 34%, 56%, 63% y 74%, para Santa María, Sayán, Paccho y Leoncio Prado, tal como se puede ver en el Cuadro 3.55. El Sector Servicios genera empleo a un 49% de la PEA, en Santa María, explicado por las actividades comerciales que se desarrollan.

Cuadro 3.55
PEA por tipo de actividad económica

Provincia Huaura	PEA	PEA por tipo de actividad					
		Extracc.	% PEA	Transform.	% PEA	Serv.	% PEA
Santa María	9,280	3,155	34%	969	10%	4,547	49%
Sayán	6,058	3,394	56%	669	11%	1,089	18%
Paccho	750	472	63%	17	2%	76	10%
Leoncio Prado	793	584	74%	8	1%	86	11%

Fuente: Resultados Definitivos del IX Censo de Población y IV de Vivienda 1993 – INEI.

Elaboración: Equipo consultor.

3.4.4.2 Principales Actividades Económicas

A. AGRICULTURA

En el área de influencia el Proyecto, la superficie agrícola es de 19,499 Ha., pertenecientes a 4,905 unidades agropecuarias, distribuidas en las siguientes categorías: tierras cultivadas, tierras en barbecho, tierras en descanso y tierras no trabajadas.

Según la disponibilidad del recurso hídrico la superficie agrícola se divide en, tierras bajo riego y en secano. Según información de la Oficina de Información Agraria - Huacho, el total de la superficie agrícola en los distritos del área de influencia está bajo riego (19,499 ha.). Esta extensión corresponde al 45.6% del total del área agrícola de la Agencia Agraria correspondiendo a los distritos de Huacho y Sayán solo el 25.6% de dicha área.

El área no agrícola para dichos distritos alcanzan las 170,006 Ha., es decir casi el 90% del área total no agrícola, dividida en: pastos naturales (manejados y no manejados), montes y bosques y toda otra clase de tierra. Para el área de influencia, el total de la superficie de pastos naturales es de 77,497 Ha., con una proporción mínima de manejados técnicamente; así como de montes y bosques, sólo 531 Ha. (Ver Cuadro 3.58).

Cuadro 3.58
Organización administrativa, número de unidades agropecuarias, superficie agrícola, no agrícola y sus componentes. Agencia Agraria Huacho

Dependencia	Numero de Unidades Agropec.	Total Superficie Agropec. (Ha.)	Superficie Agrícola (Ha.)			Superficie No Agrícola (Ha.)					
Provincia			Total Sup. Agrícola	Bajo Riego	Secano	Total Sup. No Agrícola	Pastos Naturales				
Distrito							Total	Manejados	No Manejados	Montes y Bosques	Otras Tierras
		A=B+E	B=C+D	C	D	E=F+I+J	F=G+H	G	H	I	J
Tot. Ag. Huacho	12,240	393,088	44,109	42,737	1,372	348,979	200,571	1,132	199,439	3,993	144,415
Sede Ag. Huacho	7,824	205,159	35,942	35,942		169,218	55,235	124	55,111	1,898	112,084
Santa María	2,302	8,053	6,829	6,829		1,224				231	993
Sayán	1,350	131,010	10,939	10,939		120,071	31,924	105	31,819	274	87,873
Leoncio Prado	588	27,524	1,133	1,133		26,391	23,311	19	23,292	19	3,061
Of. Ag. Oyón	2,851	109 871	5 683	4 480	1 203	104 188	71 166	963	70 203	801	32 221
Of. Pachangara	1,565	78 058	2 484	2 316	169	75 574	74 170	44	74 126	1 294	110
Paccho	665	22 918	598	598		22 320	22 262	20	22 242	7	51

Fuente: Dirección de Información Agraria. Ministerio de Agricultura

Elaboración: Equipo Consultor

Del cuadro anterior, cabe resaltar la disponibilidad de superficie agrícola de Sayán, debido principalmente a que cuenta con anexos dedicados completamente a la actividad agrícola, como Quintay, San Jerónimo, Cañas, Andahuasi dentro de la cual se ha establecido la empresa azucarera del mismo nombre. Cuenta también con una Unidad Agropecuaria (U.A), Puente Alco.

La sede agencia Huacho es la más grande de las tres Agencias con 7,824 Unidades Agropecuarias de las 12,240 que existen en toda el área. Además Santa María participa con casi un 17% del total de U.A., seguido por Sayán con un aproximado del 10% del total de U.A.

Una información importante del cuadro anterior, es la gran cantidad de pastos naturales no manejados (199,439 Has.), es decir aquellas que conforman áreas naturales no intervenidas por la mano del hombre; pero que no son aptas para el desarrollo de cultivos agrícolas.

En el distrito de **Santa María** destaca la producción de uva, naranjas, manzanas y paltas. Asimismo es notoria la siembra de diversos tipos de frutas en un mismo campo, en los denominados vergel frutícola (172.04 Ha. disponibles).

Cuadro 3.59
Disponibilidad de tierras de principales cultivos permanentes
Distrito de Santa María

N° Unidades Agropecuarias	Manzana	Melocotón Durazno	Naranja	Palto	Vergel Frutícola	Vid
Número de U.A. menores a 9,9 Ha.	10	5	30	12	1036	32
Número de U.A. de 10 y más Ha.	4	4	15	9	10	11
Total de U.A.	14	9	45	21	1046	43
Superficie menores de 9,9 Ha.	6.15	3.02	31.08	10.42	155.1	32.89
Superficie de 10 y más Ha.	18.5	21.5	71.6	36	16.94	20.8
Total Superficie (Ha.)	24.65	24.52	102.68	46.42	172.04	53.69

Fuente: III Censo Agropecuario 1994

Elaboración: Equipo Consultor

Sayán constituye el centro de producción más grande del AID, debido a que produce una gran variedad de frutas, las cuales son cultivadas a lo largo de todo el año, lo que permite su comercialización masiva en los principales mercados de Lima. Se destaca por la aptitud para el cultivo del naranjo, mandarina, palto, y vid.

Cuadro 3.60
Disponibilidad de tierras de principales cultivos permanentes
Distrito de Sayán

Nº Unidades Agropecuarias	Chirimoyo	Lucuma	Mandarina	Mango	Manzana	Maracuya	Melocot. - Durazno	Naranja	Palto	Vergel Frutícola	Vid
Número de U.A. menores a 9,9 Has.	3	3	52	17	28	21	14	215	62	176	66
Número de U.A. de 10,0 y más Ha.	3	3	32	14	11	22	10	80	26	18	8
Total de U.A.	6	6	84	31	39	43	24	295	88	194	74
Superficie menores a 9,9 Ha.	3.5	3.25	81.5	11.94	32.26	21.88	18.24	546.53	52.33	112.84	71.04
Superficie de 10,0 y más Ha.	7	23	177.55	80	77.43	54	31	1075.07	87.9	60.95	177.45
Total Superficie (Ha.)	10.5	26.25	259.05	91.94	109.69	75.88	49.24	1621.6	140.23	173.79	248.49

Fuente: III Censo Agropecuario 1994

Elaboración: Equipo Consultor

El distrito de Leoncio Prado se caracteriza por la disponibilidad para el cultivo de melocotones y duraznos, además del palto, chirimoya y manzano, concentrados en áreas pequeñas de menos de 9.9 Ha.

Cuadro 3.61
Disponibilidad de tierras de principales cultivos permanentes Distrito de Leoncio Prado

Nº Unidades Agropecuarias	Chirimoyo	Manzana	Melocot. - Durazno	Palto	Vergel Frutícola
Número de U.A. menores a 9,9 Ha.	35	83	218	60	78
Número de U.A. de 10 a más	0	3	2	3	2
Total de U.A.	35	86	220	63	80
Superficie menores a 9,9 Ha.	10.22	41.29	95.41	18.61	19.16
Superficie de 10 a más	0	1.45	2.25	1.3	1.54
Total Superficie (Ha.)	10.22	42.74	97.66	19.91	20.7

Fuente: III Censo Agropecuario 1994

Elaboración: Equipo Consultor

El distrito de Paccho se caracteriza por la disponibilidad de tierras para el cultivo de melocotones y/o duraznos, pero en pequeñas extensiones. Este distrito es pequeño por lo que no cuenta con mayores extensiones de tierras aptas para el cultivo, siendo casi todas menores a las 10 Has, a diferencia de Santa María o Sayán que cuentan con hectáreas mayores a las 50.

Cuadro 3.62
Disponibilidad de tierras de principales cultivos permanentes Distrito de Paccho

Nº Unidades Agropecuarias	Manzana	Melocot. - Durazno	Naranja	Palto	Vergel Frutícola
Número de U.A. de 5,0 - 9,9 Ha.	43	343	9	45	12
Número de U.A. de 5,0 - 9,9 Ha.	1	0	0	1	0
Total de U.A.	44	343	9	46	12
Superficie de 5,0 - 9,9 Ha.	5.72	103.33	0.28	7.33	3.48
Superficie de 5,0 - 9,9 Ha.	2	0	0	1	0
Total Superficie (Ha.)	7.72	103.33	0.29	8.32	3.48

Fuente: III Censo Agropecuario 1994

Elaboración: Equipo Consultor

Dentro de los poblados que conforman el AID, esta actividad es una de las principales, debido a que implica cierto desbalance respecto a otras actividades.

El Cuadro 3.67 refleja la producción frutícola de las comunidades campesinas del Área de Influencia Directa.

Cuadro 3.67
Principales cultivos en el Área de Influencia Directa

Cultivos	Hectáreas por familia	Rendimiento (TM:/Ha)	Precio chacra (S./ TM)	Precio Mercado (S./TM)	Costo de Producción S/. Ha. año	Comercialización	
						(TM/Año)	%
Frutas							
Palta	3	de 2 a 10	1000 - 1800	1800 - 2600	5000	0.5	N.d
Naranja		de 2 a 6	400	1000	6000	1	N.d
Manzana	3	de 1.5 -a 5	N.d	N.d	3000	N.d	N.d
Chirimoya	0.5	3	1000 - 1500	N.d	3000	N.d	98%
Melocotón	0.5	de 1 a 3	1000 - 1500	2400	3000 - 8000	2.4	95%
Lúcuma	1	20	1500 - 2000	N.d	N.d	N.d	N.d
Otros							
Caña de Azúcar	N.d	100	900	1400	7500	N.d	96%
Vainita	N.d	3	N.d	N.d	N.d	N.d	95%
Arverja	N.d	4	N.d	N.d	N.d	N.d	95%

N.d. No Disponible

Fuente: Trabajo de Campo, Encuestas (Ver Anexo B)

Observamos que la producción frutícola, es la principal actividad realizada por los pobladores del AID, principalmente en los centros poblados de Santa Rosalía, Huamboy Alto y Bajo, Musga, Sayán y la mayoría de centros poblados del distrito de Paccho, como Ayaranga. Dentro de los cultivos destacan: palta, melocotón, manzana y caña de azúcar (Ver Cuadro 3.68).

Cuadro 3.68
Potencial agrícola del AID

PROVINCIA	DISTRITO	POBLADO	PRINCIPALES PRODUCTOS FRUTÍCOLAS IDENTIFICADOS
HUAURA	SANTA MARÍA	Sub Sector San Juan	Caña de Azúcar
		El Algarrobal	Mango, Palto, Yuca, Camote, Alfalfa
		Santa Rosalía	Palta, Naranjas, Pacae, Mango, Níspero, Guanábana
	SAYÁN	Santa Rosa	Caña de Azúcar
		Andahuasi	Caña de Azúcar
		San Jerónimo	Palta, Guanábana, Lúcuma , Caña de Azúcar
		Cañas	Uva, Caña de Azúcar
		Sayán	Palta, Duraznos, Ciruelas, Lúcuma, Caña de Azúcar
		Quintay	Palta, Mango, Lúcuma, Maíz, Alverjas, Vainitas
		Tres Montones	Palta, Manzanas, Maíz, Vainitas
		Puente Alco	Manzana, Palta, Tuna, Pacae, Plátano
	LEONCIO PRADO	Huamboy Alto	Palta, Chirimoya, Melocotón, Manzana, Pacae, Maíz, Frijol, Camote, Yuca
	PACCHO	Musga	Durazno, Palta Melocotón
		Lacsanga	Melocotón
		San Pablo de Ayaranga	Melocotón
	CHECRAS	Tango	Manzanas
		Pampa Libre	Manzanas
OYÓN	COCHAMARCA	Colcapampa	Palta, Chirimoya, Manzana, Melocotón
	CAUJUL	Lancha	Melocotón, Manzanas, Chirimoyas, Paltas
	NAVAN	Liple	Duraznos, Melocotón

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración del Equipo Consultor

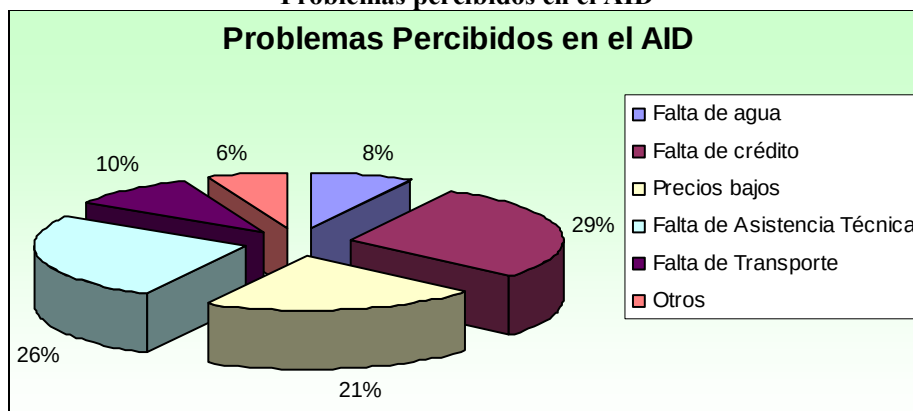
La producción de palto se destaca en Santa Rosalía y Ayaranga; caña de azúcar en Andahuasi y Sayán, y la producción de melocotones en Ayaranga, Musga, Lacsanga, Huacar y Paccho; entre otras

Principales problemas de la Actividad Agrícola

La situación actual no ha cambiado respecto a años anteriores: falta de tecnología, proliferación del minifundio, falta de crédito y políticas coherentes en el sector agrícola que logren darle un real impulso y dinamismo. En general se aprecia una cultura agrícola desarrollada en forma extensiva, sin apoyo de las instituciones. (Ver Anexo F: Muestra de Entrevistas a Pobladores locales).

Los principales problemas encontrados en el AID, según los resultados del trabajo de campo, están referidos a: crédito (29%), asistencia técnica (26%), precios en chacra bajos (21%), transporte (10%), agua (8%) y otros (6%).

Gráfico 3.20
Problemas percibidos en el AID



Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Equipo Consultor

- **Falta de acceso al crédito**

Está evidenciado por las limitaciones para la adquisición de insumos, principalmente referido a la compra de pesticidas, herbicidas, semillas y abono como la Úrea, Amoniaco, Sulfato de Potasio. Además de ello utilizan abonos orgánicos como guano de corral.

En poblados como Huamboy Alto y Cañas utilizan abonos inorgánicos también pero en forma limitada debido a los altos precios y la falta de recursos. Igualmente las limitaciones de acceso al crédito, los limita para mejorar sus tecnologías, permaneciendo los rendimientos estancados. La mayoría de los agricultores, al trabajar independientemente, no califican para recibir préstamos de entidades financieras locales, a excepción de algunas asociaciones; tales como la Asociación de Productores y Exportadores de Palta de Santa Rosalía y las comunidades campesinas de Ayaranga, Huacar y Paccho.

En el distrito de Sayán, la empresa Agroindustrial “Andahuasi”, se ha convertido en el principal referente para la inversión en el campo agrícola proveyendo el financiamiento. El parcelero acuerda mediante contratos sembrar caña de azúcar y entregársela a la empresa. El reembolso se da con las ventas. Obtenidas luego de su cosecha y con la entrega de caña de azúcar, que es utilizada como insumo en la elaboración de azúcar y alcoholes. En este aspecto la producción de panllevar está limitada al no estar al alcance de los productores el financiamiento requerido.

La Empresa Andahuasi, está en el Km. 41.5 de la carretera Huaura-Sayán-Churín. Esta es una actividad próspera, considerada la más importante, no sólo del distrito de Sayán, sino también del valle Huaura. Su importancia radica en que en su composición accionaria cuenta con un gran número de trabajadores, residentes del lugar. Actualmente tiene una producción de 4,500 bolsas diarias de azúcar y de 10,000 litros de alcohol. Mantiene una población ocupada de 1,200 trabajadores permanentes, aproximadamente.

- ***Falta de asistencia técnica***

Los bajos rendimientos de la producción agrícola, en parte es atribuido a la falta de apoyo en asistencia técnica. El principal apoyo recibido es brindado por SENASA a través del *Programa Erradicación de la Mosca de la Fruta*, con el objeto de erradicar la plaga de forma permanente. Sin embargo, se adolece de capacitación técnica en materia de mejora productiva, comercialización e industrialización.

- ***Bajos precios***

Por otro lado se ha identificado un problema referido a los bajos precios para las cosechas, lo que no permite a los productores afrontar los costos de producción. Esto trae como consecuencia que no tenga capacidad adquisitiva para cubrir la canasta básica familiar. La falta de organización empresarial los convierte en presa fácil de los intermediarios, quienes les imponen precios bajos por sus productos. Excepción a parte son los agricultores exportadores de palta del poblado de Santa Rosalía y las comunidades campesinas de Ayaranga, Huacar y Paccho. Cabe señalar que existen agricultores que son propietarios y otros poseionarios; estos últimos tienen mayores dificultades para conseguir financiamiento y para la firma de contratos de alquiler y venta de tierras.

- ***Falta de transporte***

La carretera presenta buenas condiciones hasta la ciudad de Sayán, pero para los pueblos más alejados, como Quintay, San Jerónimo, Tres Montones, Santa Rosalía, Ayaranga, Musga o Paccho, resulta un obstáculo el transporte, ya que al tratarse de vías deterioradas no asfaltadas, el tránsito de camiones o vehículos que puedan transportar las mercancías y personas hacia los principales centros de comercialización de la región, se hace limitada. Por lo que la mayoría de transacciones de estas localidades se hacen en las chacras mismas.

- ***Falta de agua para riego***

El problema referido a la falta de agua, se explica por el deterioro y falta de infraestructura de riego en las partes más alejadas de la cuenca del río Huaura, lo que dificulta el abastecimiento continuo de agua para riego. Cabe señalar, que este problema es extensivo a la inexistencia del servicio de agua potable, como ocurre en los poblados de Santa Rosalía y el Algarrobal, entre otros.

B. GANADERÍA

En el área de influencia del Proyecto, la ganadería está representada principalmente por vacunos, ovinos y porcinos. En el distrito de Sayán es significativa la crianza de aves.

Los distritos involucrados en el AID totalizan 18,450 cabezas de ganado vacuno, 32,481 de ganado ovino y 4,800 cabezas de porcino (Ver Cuadro 3.63).

Cuadro 3.63
Características geográficas, demográficas y población pecuaria
Agencia Agraria Huacho

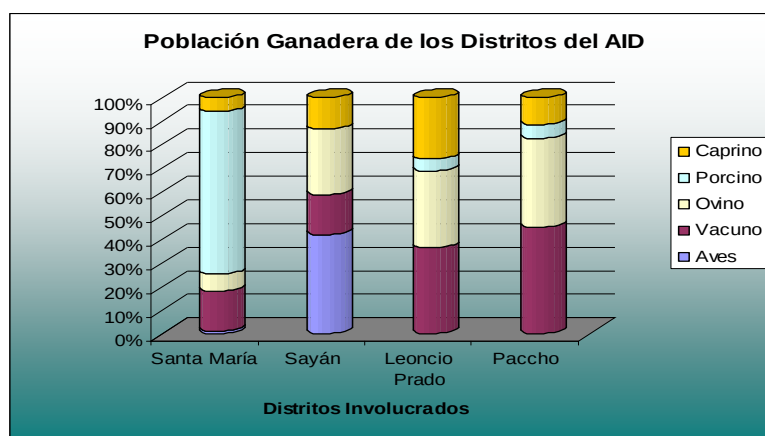
Dependencia	Geográficas		Población Pecuaria (Unidades)						
Provincia	Superficie Territorial Km ²	Región Natural	Aves	Vacuno	Ovino	Porcino	Caprino	Alpaca	Llamas
Distrito									
Tot. Ag. Ag. Huaura	5,858.57		11,200.00	36,112	92,737	25,220	12,371	2,000	3,450
Sede Ag. Ag. Huacho	3,201.41	Costa	11,200.00	7,300	8,884	22,400	7,020		
Santa María	127.51	Costa	204	2,700	1,140	11,000	936		
Sayán	1,310.77	Costa	3,504.00	1,420	2,340		1,104		
Leoncio Prado	300.13	Sierra		2,800	2,500	400	2,000		
Of. Ag. Oyón	1829.7	Sierra		19,600	74,230	1,780	2,650	2,000	3,450
Of. Ag. Pachangara	827.46	Sierra		9,212	9,623	1,040	2,701		
Paccho	229.25	Sierra		3,000	2,500	400	750		

Fuente: Dirección de Información Agraria. Ministerio de Agricultura.

Elaboración: Equipo consultor

La población pecuaria del Área de Influencia se distingue netamente por la producción del ganado porcino. Este es producido principalmente en tres distritos, a excepción de Sayán. En el Gráfico 3.21 observamos que Santa María se especializa en ganado porcino, destinado a la comercialización y que Sayán tiene un importante porcentaje de producción de aves de corral.

Gráfico 3.21
Población Ganadera



Fuente: Dirección de Información Agraria. Ministerio de Agricultura.

Elaboración: Equipo consultor

El ganado vacuno es producido en menor cantidad en los distritos de Santa María y Sayán y mayormente destinado al autoconsumo; destino diferente tiene el ganado caprino, ya que este es comercializado en mercados menores locales de la zona y vendido en su mayoría como ganado en pie.

Mención aparte merece Sayán, donde predomina la crianza de aves de corral, desarrollada a lo largo del canal de irrigación de Santa Rosa. En ella encontramos un importante número de productores avícolas que abastecen y representan a los principales centros avícolas del departamento de Lima, tales como San Fernando, AVINKA, Cocorico S.A., entre otras. Pero además de esta actividad, se observa la producción de pan llevar y de cítricos. Asimismo, se cría ganado vacuno y de lidia, como también caballos de carreras (Haras Monterrico, Boucle, Santa Beatriz, etc.).

Cuadro 3.69
Actividad Ganadera en el AID

Ganado	Peso Promedio cabeza en finca (Kg.)	Precio promedio (S/ por cabeza)	% Comercialización
Vacuno	200 - 350	500	10
Ovino	20 -40	100 – 350	N.d
Caprino	20 -50	200	85

Fuente: Trabajo de Campo, Encuestas
Elaboración del Equipo Consultor

Los poblados del AID, por lo general son netamente agrícolas, pero muchos agricultores comparten esta actividad con la ganadería. De esta forma se observó la crianza vacuna en Quintay y Santa Rosalía, en especial de la raza Holstein.

En la ciudad de Sayán se cría ganado caprino, la que cuenta con 2,000 ejemplares aproximadamente, además de aves de corral criados a nivel industrial.

En el cuadro 3.70 observamos que el 85% de la producción de ganado caprino es destinado a la comercialización, y casi el 10% de ganado vacuno, dado que la mayor parte se destina al autoconsumo o tracción animal.

C. COMERCIO

La mayor parte de la producción agrícola (95% en conjunto) se deriva a la comercialización, siendo los principales destinos los mercados mayoristas de Lima (Caqueta, Santa Anita), así como los mercados de abastos de la provincia de Huaura. A continuación se presentan los principales destinos de la producción agrícola, la cual es comprada en su totalidad por los intermediarios al pie de las chacras. (Ver Anexo F. Muestra de Entrevistas a Pobladores y Líderes Locales).

Además de ello es importante mencionar la popular “Feria de Frutas”, que se da en Sayán; en Colcampampa se lleva a cabo ferias los días lunes y jueves, en el que se venden ropas y manufacturas, principalmente.

Cuadro 3.70
Mercados de destino de los principales productores agropecuarios

	Principales Mercados de Destino
El Algarrobal	Huacho
Santa Rosalía	Santa Rosalía, Huacho
Santa Rosa	Huacho, Andahuasi
San Jerónimo	Lima Metropolitana, Sayán, Huacho, Andahuasi
Cañas	Lima Metropolitana
Quintay	Lima Metropolitana
Tres Montones	Lima Metropolitana
Puente Alco	Lima Metropolitana
Huambo Alto	Lima Metropolitana
Musga	Lima Metropolitana
San Pablo de Ayaranga	Lima Metropolitana
Tongos	Huaral, Huacho
Cochacaya	Huacho, Lima, Huaral, Oyón

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración del equipo Consultor

La actividad agrícola constituye en muchos sectores el principal ingreso familiar, proveniente principalmente de la producción frutícola. La cercanía al valle del Huaral, permite a sus

productores adquirir nuevos conocimientos en cuanto al manejo de los cultivos, dado que esta provincia es una de las principales zonas frutícolas del país.

3.4.4.3 Condición de Vida y Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador resumen con tres componentes: la extensión de vida (cuyo indicador es la esperanza de vida), el logro educativo (cuyos indicadores serían dos partes, la de alfabetismo y la matrícula bruta en el sistema regular), y uno tercero, de acceso a recursos (que mantiene el indicador de PBI per cápita).

Para el caso de la provincia, Huaura está ubicada en el lugar 4 del Ranking IDH, lo que indica que en promedio su población tiene acceso a los principales recursos y servicios, así como una esperanza de vida mayor. A nivel de los distritos del área de influencia, se aprecia dos grupos antagónicos. Los distritos de mejor calidad de vida son Santa María y Sayán que se ubican en los puestos 66 y 124, seguidos de muy lejos por Leoncio Prado y Paccho en los puestos 195 y 232, respectivamente.

Se debe tener en cuenta que en el Perú existen más de 1800 distritos, lo que indica que las condiciones de vida en los distritos del área de influencia, según este indicador, son relativamente satisfactorias. Sin embargo, llama la atención el ingreso familiar per cápita, que oscila entre 538 y 562 soles, lo que indica el bajo nivel de ingresos de sus pobladores en comparación con los IDH alcanzados.

Cuadro 3.56
Índice de Desarrollo Humano a nivel distrital al 2005

Región Provincia Distritos	Población		ÍDH		Esperanza de Vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Ingreso Familiar per cápita	
	Hab	Nº	IDH	Nº	Años	Nº	%	Nº	%	Nº	N.S. Mes	Nº
Santa María	26 635	176	0.6773	66	74.9	51	97.1	95	89.4	543	560.0	108
Sayán	20 480	232	0.6576	124	74.6	70	90.3	606	86.7	865	562.9	103
Leoncio Prado	2 156	1 301	0.6367	195	72.6	222	95.4	212	71.2	1 687	538.3	157
Paccho	2 079	1 326	0.6283	232	70.8	431	60.4	604	80.9	1 317	548.7	128

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano / Perú 2005. PNUD.

Elaboración: Equipo consultor.

Ingreso Percápita

El cuadro siguiente ha sido elaborado en base al trabajo de campo realizado (Ver Anexo F: Muestra de las Entrevistas a Pobladores Locales).

Se destacan los poblados de Santa Rosalía, Ayaranga, Sayán, por ser comunidades muy bien organizadas comercial e institucionalmente, además de ello es necesario recalcar que la mayoría de agricultores realizan actividades simultáneas, es decir la producción y cosechas mensuales son transportadas y vendidas por ellos mismos, haciéndose cargo de la venta de sus productos (actividad comercial). Además de ello un 50% de los pobladores cuentan con pequeñas bodegas instaladas en sus propias casas, lo que genera en conjunto, ingresos propios por diversas actividades.

Cuadro 3.71
Ingreso Percápita Promedio

POBLADO	ACTIVIDAD PRINCIPAL	INGRESO PROMEDIO PERCAPITA ANUAL (S/.)
Sub Sector San Juan	Agricultor	1,200.00
El Algarrobal	Agricultor	250.00

POBLADO	ACTIVIDAD PRINCIPAL	INGRESO PROMEDIO PERCAPITA ANUAL (S/.)
Santa Rosalía	Comerciante	200.00 - 600.00**
	Artesano	400.00**
	Agricultor	400.00 - 600.00**
Santa Rosa	Agricultor	400.00 - 600.00
Andahuasi	Comerciante	750.00 - 900.00
	Transportista	900.00 - 1,300.00
San Jerónimo	Agricultor	900.00 - 1,200.00
Cañas	Agricultor	450.00 - 850.00
	Crianza de cuyes	200.00 - 300.00
Sayán	Comerciante	600.00**
	Hotelería	300.00**
Quintay	Agropecuario	1,200.00 - 2,000.00
Tres Montones	Agropecuario	1,200.00 - 2,500.00
Puente Alco	Agricultor	15.00*
Huamboy Alto	Agricultor	15.00*
Musga	Agricultor	10.00*
San Pablo de Ayaranga	Agricultor	300.00 - 600.00**
	Comerciante	400.00
Tongos	Comerciante	150.00
Pampa Libre	Comerciante	100.00- 300.00
Cochacaya	Agricultor	5,000.00 - 6,000.00
Colcapampa	Agricultor	1,000.00 - 3,000.00
	Apicultor	2,000.00
Lancha	Agricultor	6,500.00 - 14,000.00
	Transportista	4,000.00 - 6,000.00
Liple	Agricultor	3,000.00

*Ingreso Promedio diario per cápita

**Ingreso promedio mensual per cápita

3.4.4.4 Recursos Económicos

a. Presupuesto de Gobiernos Locales

El 28% de los recursos propios de la región Lima, se encuentran en los distritos del área de influencia del Proyecto, es decir en Leoncio Prado (2.7%), Paccho (2.6%), Santa María (10.8%) y Sayán (12.1%). A nivel de recursos per cápita de acuerdo a la población distrital al año 2005, a cada poblador le corresponde lo siguiente: Leoncio Prado, S/. 334, Paccho S/. 329, Santa María 109 y Sayán S/. 158. Si bien en términos absolutos Santa María y Sayán son los que mayores recursos reciben, al tener mayor población, los indicadores por habitante disminuyen y son menores a los de Leoncio Prado y Paccho. (Ver Cuadro 3.57).

Cuadro 3.57
Recursos de gobiernos locales. Prov. Huaura año 2007 (Soles)

Distritos	FONCOMUN	Vaso de Leche	CANON	FOCAM	Regalías Mineras	Total
Leoncio Prado	326,400	30,911	292,068	40,468	30,498	720,345
Paccho	326,400	32,045	262,130	36,031	27,854	684,460
Santa María	1,257,170	184,952	1,167,627	155,941	131,675	2,897,365
Sayán	1,256,063	208,861	1,430,906	190,755	161,874	3,248,459
Total	12,176,270	1,921,958	9,168,222	2,506,068	999,298	26,771,816

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas.

Elaboración: Equipo Consultor

b. Minería

La minería metálica constituye uno de los rubros económicos más importantes de la región Lima. Se refiere básicamente a la producción de minerales de plata, plomo, zinc y cobre, dirigidos principalmente al mercado externo.

En la cuenca del río Huaura, se desarrolla actividad minera formal de explotación polimetálica, siendo las empresas más importantes Uchucchacua e Iscaycruz. También se cuenta con yacimientos de pequeña minería como Caujul y Mallay. Dentro de la zona de estudio no se ha reportado la existencia de algún yacimiento minero, ni en explotación ni en exploración.

En la cuenca del río Huaura las minas en actual explotación son: Uchucchacua, Iscaycruz y Mallay; sin actividad las minas de Caujul, Anamaray, Santa Rita (socavón y tajo abierto), Mina Eureka, Anguicita, Vizcacha; así como las carboníferas Gazuna y Pampahuey.

c. Energía*

La Región Lima es un importante productor de energía eléctrica, provenientes de centrales hidroeléctricas y térmicas. En el año 2003, la producción alcanzó a 4,025.36 MW equivalente al 17.56% del total nacional. El 89.5% de la producción de energía eléctrica de la Región se destinó al servicio público, producción que en un 91.8% es de origen hidráulico.

En el mismo año la potencia instalada de energía eléctrica alcanzó a 1,745.60 Megavatios que representa el 29% del total de la potencia instalada en el país, de ellas 1,665.407 MW corresponden a Centrales Hidroeléctricas (95.4%) y 80.191 MW a Centrales Térmicas (4.6%).

Cuadro 3.64
Región Lima: producción y potencia instalada de energía eléctrica 2003

Concepto	Total	Serv. Público		Serv. Privado	
		Hidráulica	Térmica	Hidráulica	Térmica
Producción (MW)	4 025.36	3 845.06	7.23	79.17	93.90
Potencia Instalada (GWH)	1 745.60	1 595.86	3.77	69.55	76.42

Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Elaboración: Equipo Consultor

La producción de energía eléctrica que se genera en la Región abastece fundamentalmente a Lima Metropolitana, a través del Sistema Interconectado del Centro, conformado por las centrales hidroeléctricas de Matucana, Huinco y Callahuanca.

La potencia instalada en la región está concentrada en tres empresas, con aproximadamente el 95.5% del total. Así a Edegel le corresponde el 27.5%, Cahua el 36.7% y Perú Hidro el 31.5%, El fluido eléctrico en la sierra de Lima se provee a través de pequeñas minicentrales hidroeléctricas y/o térmicas, siendo este servicio deficiente por el deterioro y falta de mantenimiento de los equipos, a diferencia del eje costero cuya fuente principal es la Central Hidroeléctrica del Mantaro.

3.4.5 Aspectos Culturales

A. Arqueología

Como consecuencia de la ubicación del Proyecto se ha visto necesario realizar labores de investigación para determinar la existencia de restos arqueológicos o vestigios culturales ancestrales, que podrían ser afectados por el emplazamiento del Proyecto.

Por tal motivo, las inspecciones arqueológicas realizadas a lo largo del trazo por donde se emplazará el Proyecto se presentan en un Reconocimiento Arqueológico del Proyecto (Ver Anexo G), en el que se plantarán medidas de mitigación para la protección del Patrimonio Arqueológico.

* Plan de Desarrollo Concertado de la Región Lima 2004 – 2006.

B. Recursos Turísticos

i. Laguna La Encantada

La Laguna *La Encantada* se encuentra ubicada en el distrito de Santa María. El atractivo turístico de la laguna, se da por la belleza paisajística de su escenario y por los paseos en bote por sus alrededores.



ii. Museo Municipal Generalísimo don José de San Martín

El Museo fue creado por el Consejo Nacional de Conservación y Restauración de Monumentos Históricos y Artísticos (CNCRMHA) en homenaje al Generalísimo don José de San Martín, ubicado en la casa donde desde el balcón, por primera vez se proclamó la Independencia del Perú. El inmueble ha sido restaurado por el Consejo Distrital de Huaura.



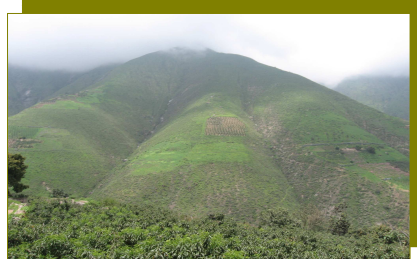
iii. Plaza de Armas de Sayán

Ubicada en el corazón del distrito de Sayán. En ella se ubica el Museo Municipal, en honor a don José de San Martín.



iv. Paisajes naturales

En general, el Área de Influencia cuenta con paisajes naturales, aún desaprovechados por la inexistencia de actividad turística en la zona.



v. Ruinas Arqueológicas de Quipico

Situada en la zona de la Vieja Hacienda Tradicional de Quipico; fue un importante Centro de Almacenamiento Pre-hispánico.

vi. Vinos de Quintay

Ubicado a la salida de Sayán, en la Carretera Huaura-Sayán-Churín. La mayoría de sus habitantes son cultivadores de vid y productores artesanales de vino.

vii. Andahuasi

Aquí se localiza un importante centro de producción azucarero, ubicado en un desvío de la Carretera Huaura-Sayán.

viii. Fiesta de San Jerónimo

Esta es la principal festividad del pueblo de Sayán en homenaje a su patrono San Jerónimo. Esta fiesta data del tiempo de la dominación española en que se fundó el pueblo y se celebra cada 30 de Setiembre.

ix. Fiesta de Santa Rosa y de la Naranja

Se celebra en la Irrigación Santa Rosa, con centro en el poblado La Villa, cada 30 de Agosto. La tradicional fiesta religiosa es en honor a Santa Rosa de Lima, como agradecimiento por las buenas cosechas.

Existen, también festividades locales en cada uno de los más de 100 poblados con los que cuenta el distrito de Sayán, destacándose las que celebran los pueblos de Quintay, Andahuasi, Quipico, San Miguel, Cañas, Maní, entre otros, así como de los poblados de la Irrigación Santa Rosa como 9 de Octubre, La Villa, La Merced, San Pedro, La Ensenada, etc.

x. Centro Avícola San Jerónimo

Ubicado en la carretera Huaura-Sayán, se puede observar el proceso de crecimiento y cría de pollos para consumo humano.

xi. Campo Ferial Virgen de Fátima

Situado a la salida oeste del pueblo de Sayán. Es un importante centro comercial donde se puede adquirir a buenos precios las mejores frutas, vinos, platos típicos del lugar, entre otros.

xii. Ecoturismo

Existen centros campestres, pero estos son relativamente escasos, concentrándose la mayoría de ellos en la ciudad de Sayán. El río Huaura tiene potencial turístico para el canotaje, el cual ha sido desaprovechado hasta el momento, y para deportes de aventura.

3.4.6 Institucionalidad y Grupos de Interés

La identificación de los grupos de interés representativos es de suma importancia para el desarrollo local y regional (Ver Anexo F: Muestras de Entrevistas a Pobladores, Líderes Locales, Directores y Profesores y Médicos Jefe).

a. Instituciones Gubernamentales

Se considera la presencia de sectores del Poder Ejecutivo, así como Organismos Descentralizados que desarrollan actividades dentro de Área de Influencia y que se encuentran relacionadas al Proyecto, entre las cuales podemos señalar al Ministerio de Energía y Minas (MINEM), a través de la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM); el Ministerio de Salud (MINSA), a través de la Dirección Regional de Salud (DIRSA) de Huacho; al Ministerio de Agricultura (MINAG), a través de la presencia del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). Asimismo, la presencia de las Administraciones Técnicas de Distrito de Riego (ATDR), la Comisión de Regantes de Sayán y el Comité de Riego de Santa Rosalía.



Local de la Junta de Usuarios
del Distrito de Riego de
Huaura, ciudad de Huacho.

Local de la Comisión de
Regantes Sub – Sector Sayán
Río Huaura



El Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA).

Local de SENASA en Sayán



El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través del Proyecto Especial de Titulación y Catastro Rural (PETT); Ministerio de Educación (MINEDU), dentro de las cuales encontramos a la Dirección Regional de Educación (DRE), Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL); Ministerio del Interior, se pueden mencionar a la Policía Nacional de Perú (PNP) y la Comisaría de Sayán que administra a nivel de seguridad ciudadana, los distritos de Sayán, Leoncio Prado y Paccho, pertenecientes al Área de Influencia del Proyecto, la Policía de Carreteras (Sayán – Huacho); Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social (MIMDES), entidad que administra el Programa Nacional de Asistencia Alimentarias (PRONAA) así como el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES); Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI); Ministerio de Transportes y Comunicaciones, entre otras.

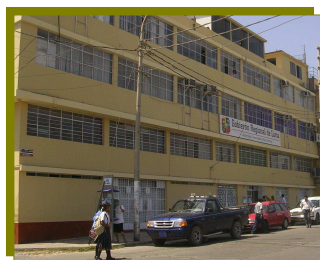


PNP Comisaría de Sayán

b. Gobierno Regional y Gobiernos Locales

El Área de Influencia del Proyecto, está regida políticamente por el Gobierno Regional de Lima, el cual administra y regula, todas las actividades que se realizan en la jurisdicción de la provincia de Huaura y los distritos de Santa María, Sayán, Leoncio Prado y Paccho. Los gobiernos locales son entidades descentralizadas de la administración pública del Estado. Su importancia radica en que pueden desempeñar un rol catalizador entre los sectores público y privado y en muchos casos es más efectivo que el Gobierno Central, debido a encontrarse más próxima a la población. Su participación permite establecer acuerdos y soluciones a las diversas problemáticas locales.

Entre los gobiernos locales identificados podemos señalar a la Municipalidad de Huaura, los municipios distritales de Santa María, Sayán, Leoncio Prado y Paccho y los Centros Poblados Menores de Chumbado y San Jerónimo, encargados de establecer relaciones democráticas con la ciudadanía a través de los Presupuestos Participativos (PP) y los Consejos de Coordinación Local (CCL), que les permiten identificar y priorizar problemáticas sociales, económicas, culturales, ambientales, entre otros temas y solucionarlos a través de la implementación de programas y proyectos que incluyan presupuestos, tiempos, ubicación y beneficiarios. Este proceso se desarrolla horizontalmente, compartiendo conocimientos con la ciudadanía y sus representantes.



Local del Gobierno Regional de
Lima – Huacho

Local de la Municipalidad de Sayán

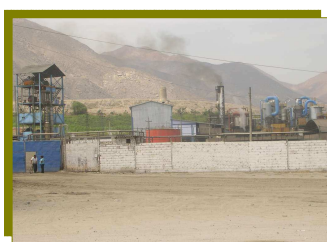


c. Organizaciones Económicas y Productivas

Sus máximos representantes desde este punto de vista son los productores asociados que en su mayoría son agricultores frutícolas como la Asociación de Exportadores de Palto de Santa Rosalía. También está la importante presencia de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi.



Local de la Comisión de Regantes de
Santa Rosalía



Local de la Empresa Agraria
Azucarera Andahuasi

d. Organizaciones Comunales

Son las máximas representantes del bagaje histórico – cultural del Área de Influencia del Proyecto. Las organizaciones de las comunidades campesinas de Quintay, Parán, Musga, Lacsanga, Paccho, San Pablo de Ayaranga y las rondas y/o comités de autodefensa como las rondas campesinas de Santa Rosalía y Musga, son grupos que preservan tradiciones y el acervo cultural de las localidades. A su vez administran sus territorios, intervinando muchas veces en la resolución de conflictos.

De otro lado, es importante señalar que las comunidades campesinas realizan una distribución de sus terrenos comunales en parcelas individuales, las cuales son utilizadas en su mayoría para el cultivo de frutales como el melocotón, palto, manzana y otros en

menor proporción. Estos productos son comercializados en el ámbito del mercado local, regional, nacional y en el mejor de los casos, en el ámbito internacional.

Local de la Comunidad Campesina de Quintay



e. Organizaciones Sociales de Base

Son los entes representativos que surgen desde la población a fin de satisfacer, en la medida de lo posible, las necesidades básicas relacionadas con la alimentación, mejorar la calidad de vida y organizar las formas de riego de las mismas. En este sentido, se ha verificado in situ la presencia de los comités de vaso de leche, como los de Santa Rosalía, Sayán, Huamboy Alto, club de madres en Sayán, comedores populares en Tres Montones, Quintay, Sayán y Huamboy Alto, entre otros, los cuales están presentes en casi todas las localidades del Área de Influencia Directa del Proyecto.

Local del comedor popular de la localidad de Tres Montones



f. Organizaciones de la Sociedad Civil

Dentro de este grupo de interés se considera la participación de actores sociales tales como, las federaciones, frentes de defensa, ONG's como ADINELSA, ALDABA y CARITAS, instituciones de culturales como la Asociación Cultural de Sayán y la liga deportiva de Sayán, entre otras.

3.4.7 Percepciones sobre el Proyecto

➤ Talleres Informativos

El desarrollo de Talleres Informativos realizados con los grupos de interés, actores sociales y ciudadanía en general, que desarrollan actividades humanas y económicas en el Área de Influencia del Proyecto, permitieron conocer sus percepciones respecto al Proyecto Línea de Transmisión de 220 kV Cheves – Huacho.

En ese sentido es importante mencionar que los Talleres Informativos se realizaron en concordancia con la Resolución Ministerial N°535-2004-MEM/DM, sobre Participación Ciudadana emitida por el Ministerio de Energía y Minas y el Manual de Operaciones del Banco



Taller Informativo antes de la elaboración del EIA – Santa Rosalía

Mundial, Política Operacional OP 4.01: Evaluación Ambiental, la cual señala en los ítems 15 y 16, la necesidad de dar a conocer a los grupos involucrados en el Área de Influencia del Proyecto, el EIA respectivo, así como facilitarles el acceso a la información.

Los Talleres Informativos se llevaron a cabo en dos etapas, antes y durante el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), para informar los alcances del Estudio y el contenido de la línea base ambiental respectivamente, este proceso permitió un diálogo concertado a través del cual se absolvieron interrogantes y dudas de la ciudadanía y se identificaron impactos desde la percepción de los participantes.

Las sedes de los Talleres Informativos fueron las localidades de Santa Rosalía, Sayán, Huamboy Alto, Huacar y Ayaranga.

■ Identificación de Temas de Interés

Los pobladores manifestaron diversos temas ambientales, sociales y económicos durante los talleres. La mayoría de las intervenciones fue sobre las posibilidades de obtener energía eléctrica o mejorar la existente, las posibilidades de empleo, y la posible afectación de área de cultivo y del medio ambiente, así como los beneficios que recibirán por parte de la empresa.

En esta sección, se ofrece los principales temas y/o intervenciones identificados durante la realización de los Talleres Informativos los cuales se agrupan de acuerdo con los siguientes componentes:

- Componentes físicos.
- Componentes biológicos.
- Componentes socioeconómico y cultural.
- Componentes del Proyecto.

● Componentes Físicos

Los temas potenciales referidos a componentes físicos incluyen los siguientes:

Geomorfología

- Modificación del relieve del área de influencia del Proyecto: por las construcciones de las torres de alta tensión y otras excavaciones.
- Calidad del aire.
- Niveles Máximos Permisibles de acuerdo a ley de elementos y/o compuestos en el aire, para la zona de Sayán: emplear acciones pertinentes para minimizar las posibles emisiones de gases tóxicos producidos por la liberación de partículas o gases contaminantes que puedan ser transportados por el aire, debido al movimiento de los vehículos y/o maquinarias.
- Efectos de la radiación emitida por las torres de alta tensión, este tema se manifestó en Santa Rosalía: existe la preocupación por posibles daños a la salud



Taller informativo, durante la elaboración del EIA – CC.CC. San Andrés de Huacar



Taller informativo durante la elaboración del EIA - Huamboy Alto

de los habitantes de las zonas cercanas a las torres de alta tensión, por la emisión de la energía que transportan.

- El estado actual de la calidad del aire en zonas habitadas cercanas a la mina, específicamente en la comunidad campesina de San Andrés de Huacar: los participantes manifestaron su preocupación por que no se generen situaciones similares a la contaminación del aire producida por las minas ubicadas en los alrededores de su comunidad.

Suelos

- Cambios en el potencial o uso de los suelos debido a la faja de servidumbre: si, los suelos donde se ubicarán las torres modificarán el uso actual de las tierras destinadas a los cultivos de paltos o frutales.
- Distancia de los terrenos de las diversas comunidades con respecto a las torres de alta tensión: si, existirán reubicaciones o afectaciones a sus viviendas, o si las torres estarán ubicadas dentro de su comunidad, pudiendo ocasionar la invasión de sus lugares de recreación social o cultural.



Taller Informativo, durante la elaboración del EIA - Sayán

Hidrología del agua superficial

- Disminución del caudal de agua superficial para el abastecimiento de la población: si el uso del agua del río Huaura para la generación de la electricidad, ocasionaría una disminución en el caudal del mismo, pudiendo afectar el riego de sus cultivos (sobre todo en la parte baja) o el agua destinada al consumo humano.



Intervención de la población en el taller informativo durante la elaboración del EIA – Huamboy Alto

Calidad del agua superficial

- Contaminación de las aguas de los canales de irrigación que podrían afectar las cosechas de las localidades de Sayán y Huácar: por la cercanía a las minas, la población tiene la percepción que el Proyecto de la Línea de Transmisión puede ocasionar similares tipos de contaminación por las actividades de construcción o por ubicación de las torres de alta tensión cerca de los canales de irrigación.

● **Componentes Biológicos**

Los temas potenciales relacionados con los componentes biológicos incluyeron los siguientes:

Biodiversidad y hábitat natural

- Afectación de la flora, fauna y hábitat natural durante la implementación del Proyecto: la ubicación de las torres pueden afectar la flora del lugar, si va a existir algún tipo de interferencia en los espacios donde habitan la flora y fauna de la zona.

● **Componentes Socioeconómico y Cultural**

Los temas potenciales referidos a componentes sociales incluyen los siguientes:

Socio-económicos

- Expectativas de distribución de energía eléctrica, en las localidades ubicadas en el Área de Influencia del Proyecto: durante el desarrollo de los Talleres Informativos, antes y durante, la población manifestó su interés por este tema, especialmente si este Proyecto iba a generar alumbrado eléctrico a sus localidades.
- Beneficios y/o apoyo que la empresa brindará a las localidades, las oportunidades de desarrollo para las comunidades: fue otro de los grandes temas de coincidencia en todos los Talleres Informativos, cuales serían los beneficios que la empresa generaría a las localidades ubicadas en el Área de Influencia del Proyecto.
- Indemnizaciones por los terrenos (de las comunidades y personas particulares) destinados a las actividades económicas afectados por las actividades del Proyecto por su uso como Depósitos de Material Excedente (DME) o canteras, y sus efectos en la economía local: importante tema de coincidencia en todos los Talleres Informativos. La preocupación de la población por la solución económica o a través de alguna obra de beneficio social que compense la pérdida de áreas agrícolas.
- Oportunidades de empleo para mano de obra calificada y no calificada y otorgamiento de beneficios laborales (seguro contra accidentes, CTS), monto salarial por los servicios laborales realizados por los trabajadores: manifestaron cuales serían los procedimientos para su contratación, si se priorizará a la población de las localidades donde se efectuarán las obras, en que etapa se los contratarían, que la contratación incluya seguro social y el respeto por sus derechos laborales, si la empresa cubriría posibles accidentes o indemnizaría a las familias de los trabajadores que hayan sufrido algún accidente.
- Distribución de los impuestos relativos a las operaciones y actividades de generación eléctrica: si se va a efectuar un pago de impuestos a las municipalidades por el desarrollo de las actividades del Proyecto y como estos impuestos se destinarían a las localidades del Área de Influencia del Proyecto.
- Relaciones de la empresa con otras actividades, por ejemplo la actividad minera, San Andrés de Huacar.
- Plan de Relaciones Comunitarias. Mejora de las relaciones entre el titular y la población afectada, en las zonas de Sayán, Huamboy Alto, Ayaranga, Huacar: el contenido del mismo y cuales serán los alcances de la empresa para beneficiar a las poblaciones del Área de Influencia, a través del Proyecto.

Arqueología y sitios culturales

- Preservación de lugares arqueológicos o culturales en el área: ante este tema se expusieron respuestas sobre alternativas de no afectación de zonas arqueológicas, sobre todo por la ubicación de las torres en áreas alejadas a los mismos.



Estética visual

- Afectación con la estética visual, en especial en la zona de Sayán: la presencia de lugares turísticos y la ubicación de torres de alta tensión cerca de estos, fue un tema de pregunta de los participantes, pues se podría afectar los atractivos de esta ciudad.

Taller informativo durante la elaboración del EIA - CC.CC.
San Pablo de Ayaranga

● Componentes del Proyecto

Las preocupaciones de los grupos de interés sobre el Proyecto incluyeron lo siguiente:

Descripción del Proyecto

- Los participantes preguntaron la fecha del inicio y duración de las actividades del tendido de la Línea de Transmisión.
- Diferencias entre empresas generadoras y distribuidoras de energía eléctrica: la Empresa de Generación Eléctrica Cheves S.A. es sólo generadora de energía eléctrica y otras empresas son las responsables de la distribución a domicilio.
- Variación del trazo de la Línea de Transmisión 220 kV Cheves – Huacho.
- Dimensiones de las torres de alta tensión.
- Ubicación de las torres de alta tensión: los materiales de las torres y su posible paso por tierras eriazas y zonas altas deshabitadas.
- Criterios de la variación del trazo de la Línea de Transmisión 220 kV Cheves – Huacho.
- Abastecimiento de la energía eléctrica a nivel nacional o internacional: se precisó la contribución del Proyecto a la Red Eléctrica Nacional.
- Costos y ganancias del Proyecto para la empresa: cuál es el costo del Proyecto y cómo la empresa recupera esa inversión.

➤ Percepciones de interlocutores calificados

Como una medida de acercamiento y una comprensión adecuada de la realidad socio económica, también se sostuvieron conversaciones en forma de entrevista con **interlocutores calificados**, caracterizados así, por su conocimiento de la problemática local y formar parte de las principales instituciones públicas y privadas de sus localidades.

Como resultado de estas entrevistas a continuación se enumeran las preguntas y respuestas que brindaron al equipo consultor algunos de los entrevistados.

¿Cuáles son los grupos que pueden ser afectados con la puesta en marcha del Proyecto?

Para el sociólogo **Richard Alarcón**, secretario de alcaldía de la **municipalidad distrital de Sayán**, no habrían afectados por la obra, sino que por el contrario, éstas iban a ser beneficiosas para el progreso de sus localidades. Sin embargo, señaló que los agricultores “*van a querer algo en retribución, pero que lo más importante sería el acceso al servicio eléctrico que podría proporcionar el Proyecto*”. Remarcó que “*en este caso, talvez los pobladores van a pedir a la empresa ejecutora que evalúe las posibilidades de que pueda ser factible el hecho del aprovechamiento de esa energía también en su centro poblado*”. “*Lo que van a querer es que haya una conversación sana entre ambas partes y que se trate no tan solo de aprovechar circunstancialmente el Proyecto, sino también que dejen algo sembrado en esta zona, no?*”.

Ing. **Gunder Rodríguez Gómez**, de la Oficina de Información Agraria en la **Agencia Agraria** Huacho: “Bueno yo creo que de todas maneras tiene que perjudicar a ciertos agricultores y en dicha medida las plantaciones afectadas tendrán que ser indemnizadas”.

¿Bajo que condiciones económicas las comunidades, colonos o agricultores en general estarían dispuestos a negociar con la construcción y ejecución del Proyecto?

En Sayán, el Ing. Agrónomo **Sixto Navarro Crisanto**, especialista del Proyecto Mosca de la Fruta del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (**SENASA**) del distrito de Sayán, manifestó que: “... al ser ellos los directamente beneficiados van a tener que negociar de alguna forma vendiendo parte de sus terrenos o partes afectadas”.

Ing. **Eduardo Capillo** de la **Administración Técnica del Distrito de Riego** Huaura (Huacho): “... de alguna manera se tiene que solucionar eso porque ellos van a pedir alguna indemnización por los terrenos y más que nada las áreas cultivadas”.

¿Cuáles de los grupos son responsables por el acceso o el manejo de los recursos ambientales (derechos de pastoreo, agua, pesca, bosques).

Para Sixto Navarro Crisanto, del SENASA, “el personal del INRENA son los encargados de ver algunas anomalías que se puedan presentar, ellos son llamados y están llanos a poder solventar esta problemática”.

¿Existen estructuras grupales o políticas organizadas que se vayan a oponer al Proyecto?.

Gunder Rodríguez Gómez, de la **Agencia Agraria Huacho**, expresó: “Yo creo que si va a un beneficio en cuanto al tendido eléctrico y en la cual los pobladores mismos serán los beneficiados, no habrá alguien que se oponga”.

Para **Eduardo Capillo** de la **Administración Técnica del Distrito de Riego**: “la única discrepancia que podría haber es si es que no se ponen de acuerdo en cuanto a la forma y montos de las expropiaciones que se tengan que hacer”.

¿Cuan efectivo son los medios de comunicación masiva de la localidad. Qué cree usted puedan informar y hacer conocer a los ciudadanos sobre la puesta en marcha de este Proyecto?.

Richard Alarcón de la **municipalidad distrital de Sayán**: “Los medios de comunicación acá en el distrito son efectivos para llegar a la población, especialmente la radio en el medio rural”.

Sixto Navarro Crisanto, del **SENASA**: “Como es un proyecto beneficioso para la colectividad, debería hacerse una divulgación masiva de todo esto, a través de volantes o trípticos, siempre viendo el enfoque positivo”.

¿Existe o conoce alguna ONG nacional o internacional que interviene en cuestiones ambientales en defensa del medio ambiente?

Sixto Navarro Crisanto, del **SENASA**: “Sí existen, pero están haciendo estudios de impacto ambiental en zonas mineras, no por acá”.

¿Existen actividades que pueden estar afectando el medio ambiente en este momento?.

Richard Alarcón, de la **municipalidad de Sayán**: “No existe actividad alguna aquí en el distrito que esté afectando el medio ambiente. Ahora, antes de empezar alguna actividad las empresas tienen que tener su estudio ambiental y las empresas que están laborando no tienen que ver nada con el hecho de poder afectar el ambiente”.

En cambio para **Sixto Navarro Crisanto**, del **SENASA**, sí existen actividades que afectan al medio ambiente: “Por ejemplo actividades en lo que es la quema del proceso de la caña, eso afecta enormemente el medio ambiente y más que todo la salud, a la vista. Los niños y ancianos son los más afectados. Demasiado humo que producen y las casas se ven afectadas con todas esas partículas que quedan de la misma caña”.

Gunder Rodríguez Gómez, de la **Agencia Agraria Huacho**, fue de la misma opinión: “... la caña afecta bastante, ya que acá no contamos con centros mineros que es muy poco que hay, la caña si afecta acá a la población ya que se está cosechando en partes cercanas a la población”.

Igualmente **Eduardo Capillo** del distrito de riego: “... más que nada lo que es la caña de azúcar, la quema, la ceniza que produce afecta directamente a la población, aparte por supuesto de la contaminación del río Huaura por los relaves mineros y por los desagües de la población”.

El **Juez de Paz** del distrito de Sayán **Dr. Gabriel Velarde**, señaló: “... aquí la empresa Andahuasi está extendiendo sus siembras de caña y como consecuencia muchos parceleros hacen contratos con la empresa para siembra de caña. Por su situación económica precaria la empresa financia todo lo que es la siembra de caña y al final les compra el producto y les descuenta lo adelantado para la siembra. Y cuando la empresa quema la caña, todo el ambiente se llena de cenizas e invade tanto a las zonas urbanas como también a las parcelas donde siembran pan llevar en pequeñas cantidades, que también afecta al producto mismo”.

¿Cuál es el ciclo anual de actividades agrícola y/o pecuario?

Para **Eduardo Capillo** de la **Administración Técnica del Distrito de Riego**: “La época de siembra y cosecha de la caña de azúcar es todo el año y la cosecha de maíz es aproximadamente a partir de agosto, setiembre, octubre, dado que sus siembras son en los dos primeros meses de año”.

¿Existen lugares sagrados o de importancia agroecológica que puedan ser afectados? ¿Sabe Ud. de algunos de esos lugares que puedan ser de una u otra forma afectados por este Proyecto?.

Para el sociólogo **Richard Alarcón secretario de alcaldía**: “... de acuerdo al mapa/plano que he podido apreciar no se encuentra inmerso a ninguna zona arqueológica. Y si hubiera, esto ya depende del Instituto Nacional de Cultura”.

Gunder Rodríguez Gómez, de la **Agencia Agraria Huacho**: “... viendo toda el área por donde va a ir el tendido de la línea de transmisión no hay sitios arqueológicos que puedan ser afectados”.

¿Cuáles son las perspectivas de desarrollo de su localidad y sus principales problemas?

Sr. Román Tafur Tapia Teniente Alcalde de la **Municipalidad Distrital de Sayán**, informó del Plan de Desarrollo Concertado del distrito proyectado hasta el año 2015. Expresó lo siguiente: “Nuestra misión es que los pueblos se electrifiquen y si los pueblos se electrifican va a ver desarrollo y tecnología. A Sayán el alumbrado eléctrico ha llegado muy tarde. Para este año a través del presupuesto participativo hemos acordado electrificar algunos centros poblados como San Martín y Pico. También tenemos el alumbrado eléctrico que integra lo que es el valle del río Chico donde hay varios centros poblados que necesitan urgente la electrificación, para poder crear fuentes de trabajo y para poner en funcionamiento bombas de agua para el riego tecnificado. Asimismo

hemos fijado una partida para la zona de Quintay, porque ellos tienen una parte ya electrificada y una parte no. Actualmente Sayán posee aproximadamente unos 170 centros poblados y muchos de ellos no están electrificados.

Actualmente dentro del marco legal del presupuesto participativo se priorizan las obras a través de la sociedad civil. Cada centro poblado designa uno o dos representantes para que estén dentro del presupuesto participativo y ellos puedan definir que obras se pueden hacer. En tal sentido, se ha visto en cada uno de los centros poblados que necesitan electrificación, que es sinónimo de progreso, porque se van a crear fuentes de trabajo y los estudiantes podrán utilizar la computadora. Por ahora al no contar con energía eléctrica tienen que hacer su tarea con velas y lamparines”.

El Juez de Paz del distrito de Sayán **Dr. Gabriel Velarde**, opinó lo siguiente: “... los problemas que acá tenemos primero es el aspecto económico de la población. Por un lado reciben muy poco por sus cosechas y sus costos de producción son muy altos respecto a lo que reciben. Esto trae como consecuencia que no tenga capacidad adquisitiva y como consecuencia de eso afecta a la familia especialmente a los menores. Por ello se tiene un alto porcentaje de deserción escolar, porque los padres prefieren que los hijos vayan al campo a trabajar y ayuden económicamente al hogar que estar en el colegio. También hay problemas con la titulación de las tierras. Acá existen dos tipos de propiedades o posesión. Uno, aquéllos agricultores que tienen título de propiedad, en las cuales si procedería una expropiación si el gobierno lo determina, con una valorización de acuerdo a la tasación que se establezca por el valor de la tierra; y la otra es en el caso de agricultores que son solamente posesionarios, unos afectados por la reforma agraria, otros por simple posesión en pacífica situación y en la cual no tienen título de propiedad, solamente tienen un certificado de posesión, de haber trabajado la tierra o haberla desarrollado o mejorado cuando era zona árida. En estos casos no tienen título de propiedad, entonces no procedería una expropiación, pero si procedería una mejora por haber desarrollado un terreno que tuvo en posesión y los años que ha desarrollado durante el trabajo realizado en esas tierras. Por tanto lo que procedería sería el pago de mejoras si el gobierno establece utilizar parte del terreno de un posesionario y pagarle por las mejoras que ha realizado”.

Respecto a la situación de los agricultores indicó: “.... por la crisis económica y por los altos costos de los insumos para la siembra, el parcelero ha procedido a hacer un contrato con la empresa Andahuasi y sembrar caña, donde no invierten ellos sino que todo le habilita la empresa, que después lo devuelve y lo paga con las utilidades que puedan tener. Mientras que para el caso de productos de panllevar al no tener quien les financie por un lado y por el otro los altos costos de los insumos, está limitando su siembra”.