

en el Sector Central y Meridional, tiene un promedio de 34,50 por mil (34,50 gramos de sal por cada litro de agua). Este porcentaje varía de acuerdo a la latitud. De otro lado, las aguas en la superficie expuestas al calor y evaporización presentan mayor valor de salinidad que las situadas en las profundidades. El estudio de la composición del agua de mar se simplifica por el hecho de que las proporciones de los componentes son siempre aproximadamente las mismas, aunque la concentración conjunta de todos ellos es enormemente variable. Nos referimos a esa concentración total como salinidad, que suele expresarse en tanto por mil (%). Gracias a la universalidad de su composición, la salinidad suele ser estimada a partir de la medición de un solo parámetro, como la conductividad eléctrica, el índice de refracción o la concentración de uno de sus componentes, generalmente el ion cloruro (Cl⁻). La salinidad presenta variaciones cuando se comparan las cuencas, las distintas latitudes o las diferentes profundidades. Favorece una salinidad más elevada la evaporación más intensa propia de las latitudes tropicales, sobre todo en la superficie, y una menor salinidad la proximidad de la desembocadura de ríos caudalosos y las precipitaciones elevadas. La salinidad influye en la densidad del agua, en la temperatura y en el pH del mar (que suele ubicarse entre 7,9 y 8,3), en el caso de las aguas de la zona de Coishco los niveles de salinidad se encuentran en el orden de 34,95 g/l.

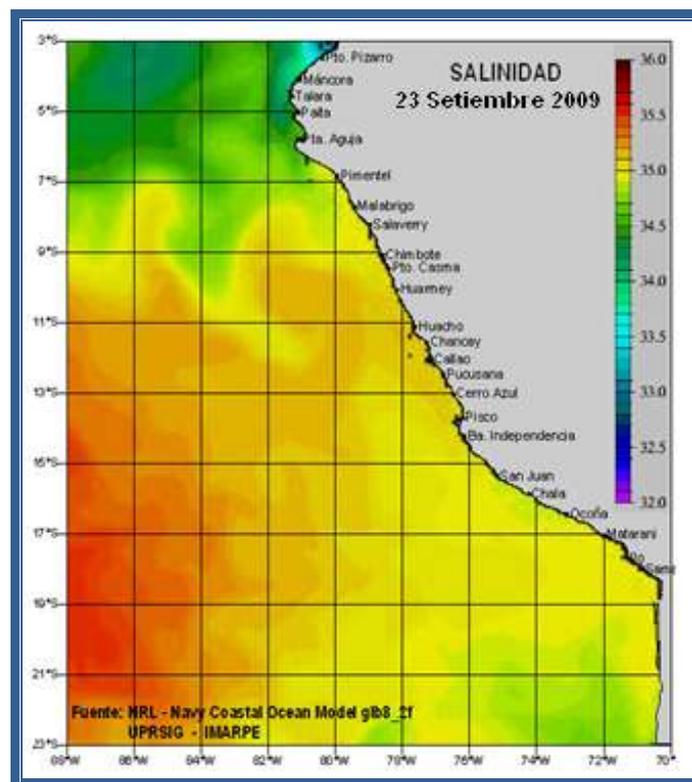


Figura 22: Índice de Salinidad de la Costa Peruana, de fecha 23 de Setiembre de 2009
Corriente Costera Peruana

Esta corriente forma parte de un gran movimiento circulatorio de aguas que puede apreciarse en torno a la Cuenca del Pacífico Sur. Adopta la forma de un gigantesco remolino, debido a la presencia en el Pacífico Sur del Anticiclón del Pacífico Sur, la cual impulsa las aguas superficiales del océano, desplazándose en torno a la gran cuenca, a manera de un gigantesco río. Se suman a esta gran

fuerza inicial, en el caso del Perú, los vientos Alisios que, al soplar desde el Sur Este, desarrolla una fuerza impulsora tangencial sobre las aguas del Mar Peruano. La Corriente Peruana adopta este nombre desde la costa central de Chile hasta el norte del Perú, hasta la Península de Illescas en la Región Grau, donde vira hacia el Oeste, corriendo paralela a la línea ecuatorial con el nombre de Corriente Ecuatorial del Sur, con el nombre de Corriente Ecuatorial del Sur, hasta las costas orientales de Australia, en donde toma el nombre de Corriente Australiana Oriental, y, después, Corriente Gran Austral, prosiguiendo por la parte meridional del Pacífico Sur, retornando luego hacia las costas de Chile, continuando de esta manera con el gran movimiento circulatorio.

Corriente del Niño

La Corriente del Niño o Fenómeno del Niño, viene a ser el flujo o desplazamiento de las aguas cálidas tropicales. Estas aguas provienen desde las costas frente del Golfo de Guayaquil, en Ecuador, describiendo una dirección Norte a Sur, hacia las costas de Piura en la zona Norte del País, confundándose en ocasiones con la Contracorriente del Perú y penetrando como una gigantesca cuña entre la Corriente Peruana y la Costa. Esta Corriente avanza frente a la Costa Peruana, alcanzando las costas de Lima. En ocasiones sus aguas llegan hasta la Península de Paracas, en Ica, llevando aguas cálidas hacia una zona de aguas frías. Este fenómeno se manifiesta al inicio del verano austral, a fines de Diciembre. La temperatura de las aguas de esta corriente es elevada. La Corriente del Niño o Fenómeno del Niño ejerce una influencia decisiva en el clima. Sus efectos en ocasiones devastadores se manifiestan de la siguiente manera:

- ◆ El gran aumento de temperatura que experimentan las aguas del Mar del Perú, desde Tumbes hasta Ica, lo que produce la inestabilidad del aire, dando origen a las corrientes ascendentes.
- ◆ El debilitamiento del fenómeno de inversión térmica en esta zona, lo que produce la inestabilidad pasajera del aire, originando lluvias repentinas y transitorias en la Costa.
- ◆ La alteración biológica en el Mar Peruano, provocando el alejamiento de los cardúmenes, como anchovetas y las aves; y permitiendo la presencia de peces de mares tropicales en el mar de la Región Central.

Afloramiento Costero.

Son movimientos verticales ascendentes de masas de agua frías y ricas en nutrientes (nitratos, fosfatos, silicatos, etc.) desde el fondo marino hacia la superficie, producidos principalmente por vientos que soplan sobre la superficie, y responsables de mejorar la producción biológica.

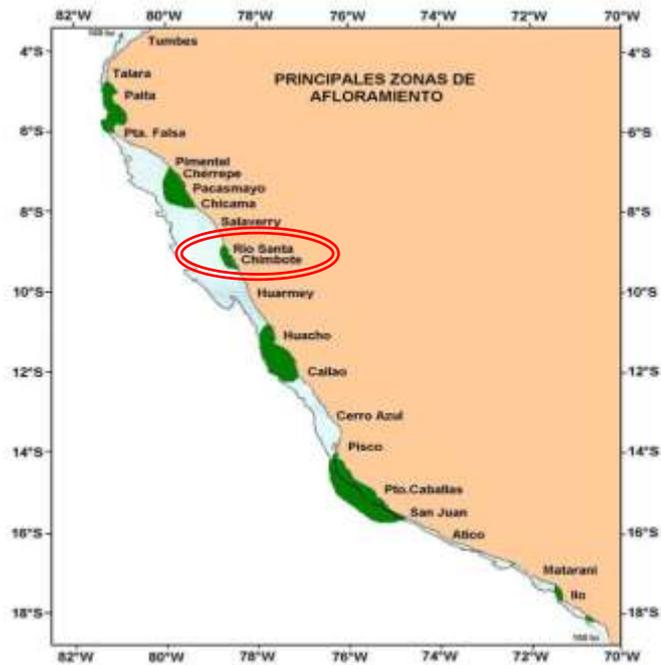


Figura 21: Principales Áreas de Afloramiento Costero.
 (<http://www.imarpe.gob.pe/chiclayo/oceanografia/caracteristicas/caracteristicas.htm>)

Este fenómeno es el mayor responsable de la riqueza química y biológica de las aguas cercanas a la superficie pues, por ser movimientos verticales ascendentes de las aguas que provienen del fondo, sirven de aporte de minerales que fueron sedimentos y que ahora sirven como nutrientes a las zonas más superficiales donde la acción fotosintetizadora los transformará en productividad primaria.

Las consideraciones sobre el afloramiento lo ligan al sistema de vientos que actúa sobre la superficie en la que se aprecian los efectos del movimiento vertical. Puede ir acompañada de otras circunstancias que influyen asimismo en el afloramiento; especialmente parece influir la distribución de vientos sobre un área de afloramiento; en particular, las condiciones en latitudes bajas (inferiores a los 20° de latitud) correspondientes a la costa peruana son afectadas por las que existen cerca del ecuador, cuya influencia se extiende sobre todo el océano tropical oriental.

Mareas

Las mareas son movimientos periódicos y alternativos de ascenso y descenso de las aguas del mar. Se producen dos mareas altas (pleamar o viva) y dos mareas bajas (bajamar o muerta) al día en la mayor parte de las costas del planeta.

El intervalo entre las dos pleamar y las dos bajamar es de 23 h y 56", tiempo en que tarda la Tierra en dar una vuelta completa alrededor de su eje.

Densidad del agua de mar

La densidad del agua del mar es una de sus propiedades más importantes. Su variación provoca corrientes. La densidad de la típica agua del mar (agua salada con un 3,5 % de sales disueltas) suele ser de 1,02819 kg/l a los -2 °C, 1,02811 a los 0 °C, 1,02778 a los 4 °C, etc.

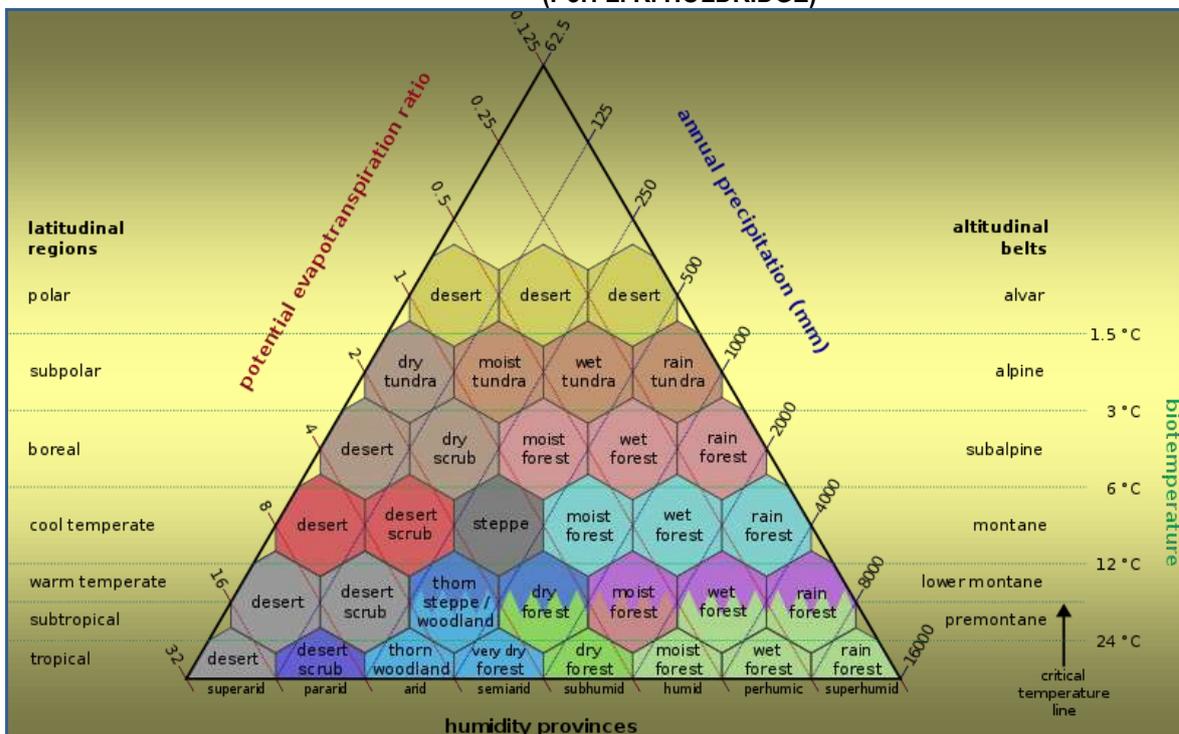
En cuanto a la densidad del agua en la zona, en promedio llega a valores de 1,025, variando entre 1,0245 cerca de la costa y 1,0255 en la parte oceánica.

Conductividad y pH

El agua de mar presenta una elevada conductividad eléctrica, a la que contribuyen la polaridad del agua y la abundancia de iones disueltos. La conductividad varía sobre todo con la temperatura y la salinidad, y su medición permite, una vez controlada la temperatura, conocer la salinidad.

El pH del agua de mar es básico, variando entre 7,5 y 8,4. La intensa contaminación industrial con CO₂ ha producido ya una acidificación (reducción del pH) perceptible del agua de mar, que se estima es sólo la fase inicial de un fenómeno tan imparables como el calentamiento global.

Zonas de vida Diagrama Bioclimático para la Clasificación de Zonas de Vida en el Mundo (Por: L. R. HOLDRIDGE)



La zona de Chimbote en donde se ubica el proyecto de inversión de PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C., está identificado como una zona de vida **Desierto Desecado Subtropical (ds-PT)** por ser un terreno plano a ondulada y sometida a una fuerte erosión eólica. Los suelos son depósitos de sedimentos de fase marina y continental. Las rocas sedimentarias están representadas por calizas, limolitas, lodolitas, lutitas, arcillas y conglomerados.

Las rocas intrusivas están constituidas por granitos, granodioritas y tonalitas, con intrusiones menores como alpitás pegmatitas, cuarzo-monzonitas, etc., las rocas volcánicas están representadas por tufos, derrames, aglomerados, andesitas y las rocas metamórficas están formados por cuarcitas, pizarras, esquistos, filitas y mármoles.

➤ Paisaje

En relación a la evaluación del paisaje donde se ubicaran las instalaciones de PESQUERA MIGUEL ANGEL SAC., en la cual se ejecutara la operación del presente proyecto se efectuara tomando en cuenta la metodología del U.S.D.A. Forest Service y el Bureau of Land Management (BLM), considerando como criterios de apreciación: la Morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza y actuaciones humanas; en donde por cada criterio definidas por tres características están ponderadas con valores Del cual al identificar la característica con que se relaciona al paisaje donde se desarrollará el proyecto se toma en cuenta su ponderación para que al final de la evaluación se suma con los puntajes obtenidos de los demás criterios, luego este total, se contrasta con el cuadro de Clasificación y Evaluación de Áreas de acuerdo al U.S.D.A. Forest Service y el Bureau of Land Management (BLM) afin de identificar y caracterizar el área del paisaje en que se desarrollara la construcción y operación del presente proyecto.

Criterios de ordenación y puntuación de acuerdo U.S.D.A. Forest Service y el Bureau of Land Management (BLM).

| | | | |
|-----------------------|---|--|---|
| MORFOLOGIA | Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar). 5 | Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3 | Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1 |
| VEGETACION | Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes. 5 | Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos. 3 | Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1 |
| AGUA | Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia clara, aguas blancas (rápido y cascado) o láminas de agua en reposo. 5 | Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. 3 | Ausente o inapreciable. 0 |
| COLOR | Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entresuelo, vegetación, roca, agua y nieve. 5 | Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 3 | Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. 1 |
| FONDO ESCENICO | El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5 | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. 3 | El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0 |

| | | | |
|----------------------------|---|---|--|
| RAREZA | Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional. 6 | Característico, aunque similar a otros en la región. 2 | Bastante común en la región. 1 |
| ACTUACIONES HUMANAS | Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. 2 | La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 0 | Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. - |

Fuente: Guía para la Elaboración del Medio Físico. Ministerio del Medio Ambiente – España 2000.

A su vez, se presentan los criterios de valoración propuestos para la presente metodología

**Cuadro N° 32:
Clasificación y Evaluación de Áreas de acuerdo al U.S.D.A. Forest Service y el Bureau of Land Management (BLM).**

| | |
|----------------|--|
| Clase A | Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado (de 19 a 33 puntos). |
| Clase B | Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos). |
| Clase C | Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos). |

Fuente: Guía para la Elaboración del Medio Físico. Ministerio del Medio Ambiente – España 2000.

De acuerdo a estos valores, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación realizada tomando como base los datos obtenidos en campo y resultados de la evaluación del ambiente físico:

Cuadro N° 33

| | |
|-----------------------|---|
| MORFOLOGIA | Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1 |
| VEGETACION | Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos. 3 |
| AGUA | Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. 5 |
| COLOR | Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 1 |
| FONDO ESCENICO | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. 3 |
| RAREZA | Bastante común en la región. 2 |

| | |
|----------------------------|---|
| ACTUACIONES HUMANAS | La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 0 |
|----------------------------|---|

De acuerdo a los valores observados, el resultado final es de 15, es decir, pertenece a la Clase B: Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos).

3.1.1 Aspectos Geológicos Geomorfológicos

* GEOLOGÍA

El área de estudio se localiza en el departamento de Ancash, Provincia del Santa, Distrito del Santa. La columna geológica de la región litoral del departamento de Ancash, se encuentra constituida por unidades litoestratigráficas cuyo rango vertical de acumulación se encuentra comprendido entre el cretáceo inferior y el cuaternario reciente; siendo necesario destacar que las unidades cretácicas que afloran corresponden al grupo Casma.

* GEOMORFOLOGÍA

Los rasgos geomorfológicos que caracterizan el área de estudio, son consecuencia de un activo proceso morfotectónico desarrollado durante el Cenozoico, donde los elementos estructurales dominantes que han dado lugar al modelado geomorfológico de la región, fueron resultado de la acción combinada del Tectonismo y magmatismo.

Las principales geoformas marinas y litorales identificadas son: Fosa marina Perú-Chile, talud continental, plataforma continental, Islas (Blanca y Ferrol de la bahía de Chimbote, San Cristóbal en la bahía de Samanco y Los Chimús y Tortuga entre otras), borde litoral, pampas costaneras, cordones litorales, valles fluviales, dunas y estribaciones del frente andino.

ASPECTOS EDAFOLÓGICOS.

Fuente: <http://edafologia.ugr.es/introeda/tema01/introd.htm>

Desde el punto de vista científico el suelo es el objeto de estudio de la Edafología, la cual lo define como "ente natural organizado e independiente, con constituyentes, propiedades y génesis que son el resultado de la actuación de una serie de factores activos (clima, organismos, relieve y tiempo) sobre un material pasivo (la roca madre)".



El suelo procede de la roca madre, la cual se altera por la acción de los factores ambientales y en su formación se desarrollan una serie de procesos que transforman el material original hasta darle una morfología y propiedades propias. Los cambios se producen tanto a nivel de alteración de los granos de los minerales como en lo referente a su organización (estructura). La alteración del material original comienza por un cambio en la coloración, aparecen coloraciones amarillas y pardas, muy tenues al principio y luego se van acentuando. Además comienzan a desarrollarse pequeñas grietas muy estrechas y de paredes ajustables, que progresivamente se van ensanchando y haciéndose menos regulares y de morfología más compleja. Después aparece el plasma (o masa basal) relleno parcialmente los huecos, pero al principio sin que se produzcan reorganizaciones, las movilizaciones o carecen de importancia o son inexistentes en esta etapa. A nivel de alteración mineral la transformación comienza afectando a los minerales más inestables (piroxenos, anfíboles y plagioclasas). La Bahía de Coishco es bastante ancha y profunda. La Caleta de Coishco se localiza desde la Punta Infiernillo, la costa se dirige hacia el sur formando un conjunto rocoso de $\frac{3}{4}$ milla de largo, que descubre una pequeña entrante a unos 300m. De Punta Infiernillo, (llamado el Infiernillo), luego la costa sigue unos 600mts. Hacia el sur, para luego girar hacia el ESE, e inmediatamente presenta un islote pequeño muy pegado a la costa sigue unos 600 m. Hacia el sur, para luego girar hacia el ESE., e inmediatamente presenta un islote pequeño muy pegado a la costa, llamado La Cresta, éste constituye el límite Norte de la Bahía Coishco, que está formada por un seno abierto de playa de arena que se extiende un poco más de dos millas en dirección ESE; luego cambia hacia el SW, para formar un codo al centro del cual se encuentra la Caleta de Coishco. Luego de labrar la costa, la bahía de Coishco, se dirige hacia el sur por más de tres millas, en una sucesión de cerros escarpados en los que golpea la mar directamente, originando unos pequeños senos por el Este, al bordear los cerros de Chimbote.

El suelo.

El suelo en el área de ubicación del proyecto se encuentra compactado, nivelado listo para la habilitación de zanjas y construir bases y sobre bases de la obra civil. Los espacios libres en el

entorno del proyecto, están constituidos por la Carretera Panamericana Norte de uso común para trabajadores y transportistas de la zona. Esta vía debido al intenso tráfico automotor, que en época de producción alcanza una densidad de 75 vehículos/h, es de asfalto y se encuentra en buenas condiciones por acción de trabajos de mantenimiento que le proporciona la comunidad edil de la zona; esta carretera divide la zona donde se ubica el proyecto en 2 áreas, hacia la zona Oeste a 200 metros del proyecto se ubican otros dos establecimientos industriales del mismo rubro y el Océano Pacífico y otra, adyacente al proyecto hacia el Este del terreno del proyecto, se encuentra un riachuelo que pasa por las inmediaciones del mismo; cruzando el riachuelo el proyecto limita con importantes extensiones de colinas, cerros, cuyas altitudes llegan a 50 m, estas son zonas áridas, de cascajo de propiedad del estado.

En el entorno del proyecto, no se ha detectado existencia de zonas urbanas, oficinas públicas o de otra índole, por otro lado se ha podido observar terrenos de cultivo con tendencia a desaparecer por acción del desarrollo industrial de la zona. A una distancia de 700 y 1 000 metros en dirección Suroeste de la ubicación del proyecto se observa una gran Zona Industrial conformada por establecimientos industriales pesqueros tales como GERPESA (Planta de congelado), HAYDUK S.A. (Planta de harina de pescado), NEPESA (Planta de harina de pescado), PROTEINAS MARINAS (Planta de harina de pescado), AUSTRAL S.A.A. (Planta de congelado), SALADERO ARTESANAL DE COISHCO, FONDEPES y CONSERVERA COISHCO, almacenes de contenedores y talleres metal mecánico. Hacia el Norte, el proyecto limita con el Valle del Santa. En el límite con el mar los establecimientos industriales adyacentes han implementado logísticas de apoyo para sus flotas pesqueras mediante el tendido de emisores submarinos, tuberías de pescado, chatas para el traslado del pescado. En este entorno industrial se han detectado desmontes de tierra, así como de valvas de conchas de abanico en el entendido que en la época del fenómeno El Niño hubo abundancia de este recurso, la mayor parte de los espacios son ocupados por instalaciones industriales, existiendo una organización de las empresas que vela por la limpieza y sanidad del lugar. En la zona no existe infraestructura portuaria, pero sí una infraestructura pesquera que apoya las actividades de las industrias, tal es el caso de un muelle de uso común para el embarque y desembarque de logísticas de apoyo y personal, tuberías de pescado, agua, chatas, etc., que no forma parte del proyecto.

Caminos, carreteras, vías férreas.

La única vía de comunicación que comunican al proyecto es la Carretera Panamericana Norte (ingreso principal a la planta Pesquera Miguel Ángel SAC), yendo de Lima por la Pan. Norte. La zona cuenta con intenso tráfico automotor, hacia la planta como a otras ciudades del Norte del país.

Área de uso turístico o de valor cultural.

En la zona de ubicación del proyecto industrial, no existen condiciones para ser considerada zona turística, no existen áreas de belleza escénica, ni atributos culturales, zonas arqueológicas u otros elementos o conjunto de elementos que permitan dar uso turístico o valor cultural al área. La parte

litoral se encuentra fuertemente impactada por las aguas residuales de los vertimientos domésticos de la ciudad y de las empresas pesqueras ubicadas en dicha zona.

RECURSO HÍDRICO.

El sistema hidrográfico de Ancash está conformado por ríos que pertenecen a las vertientes del Amazonas y del Pacífico. El Marañón es el principal río de la vertiente del Amazonas, que en gran parte de su recorrido delimita a los departamentos de Huánuco y a Libertad, con el departamento de Ancash. Este río corre por su valle estrecho y profundo, con clima cálido en el fondo; templado en su sector intermedio de altitud y frío en la parte superior de la vertiente. Afluentes importantes del Marañón, en territorio de Ancash, son de sur a norte, el río Paccha, el río Pomabamba y el río Grande o Rupac. Entre los ríos de la vertiente del Pacífico se tiene el río Santa, que en su curso superior y medio corre entre las Cordilleras Blanca y Negra, formando un valle interandino orientado de sur a norte y conocido con el nombre de "Callejón de Huaylas". Tiene el caudal más regular entre todos los ríos de la costa y por la masa anual descargada, es el segundo después del Chira. Los orígenes del Santa se encuentran en el nevado de Tuco, donde nace con el nombre de quebrada de Tuco, la misma que penetra luego en las lagunas de Agnash y Conococha. De ésta última, sale con el nombre de río Santa, que conserva hasta su desembocadura en el Pacífico, al norte de Chimbote. Afluente principal del Santa, es el río Chuquicara. Otros ríos de la vertiente del Pacífico son el Nepeña y el Huarmey.

COMPONENTE BIÓTICO

▪ Ecosistema terrestre.

Flora y Fauna

La zona de influencia directa e indirecta de la planta corresponde a zona industrial-marino.

Hacia el Oeste a 200 metros del proyecto y de 700 a 1000 metros hacia el Sur-oeste se encuentra cubierto por empresas pesqueras, sin embargo fuera del área de influencia hacia el Norte se observa el Valle del Santa, tierras que conservan calidad para los cultivos, las mismas que son regadas y donde se llevan a cabo cultivos en escala para el consumo en mercados y para consumo propio.

La fauna terrestre está constituida por aves guaneras, debiendo mencionarse también las siguientes especies: las lagartijas *Tropidurus peruvianus*, *Tropidurus tigris*; y el zorro costero *Dosicyon sechurae*. Asimismo se destaca la presencia de aves marinas.

▪ Ecosistemas acuáticos.

En la bahía de Coishco y zonas aledañas es común encontrar la presencia de macro algas, por constituir un sustrato, refugio y alimento de una gran variedad de organismos, citándose *Rhodomenia*, *flabellifolia* y *Gracilariopsis* sp. Identificándose como las especies mas representativas en los muestreos del estudio de Prospección bioceanográfica en el litoral de la Provincia del Santa.

En el área de Chimbote se presentan características ambientales que hacen de ella una zona de mayor importancia para la pesca de la anchoveta, La bahía de Coishco que se encuentra situada al