

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO Y
EFECTOS EN LA SALUD DE LOS POBLADORES DE LA ZONA
NOROESTE DE SECHURA - PIURA 2016**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
WILFREDO FAUSTO CHULLE LLENQUE**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

**ASESOR METODOLÓGICO
MAG. ING. ANTÍA RANGEL VEGA**

PIURA-PERÚ

2017

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO
Y EFECTOS EN LA SALUD DE LOS POBLADORES DE LA
ZONA NOROESTE DE SECHURA - PIURA 2016

WILFREDO FAUSTO CHULLE LLENQUE
BACHILLER

MAG. ING. ANTÍA RANGEL VEGA
ASESOR METODOLÓGICO

PÁGINA DE FIRMAS

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO
Y EFECTOS EN LA SALUD DE LOS POBLADORES DE LA
ZONA NOROESTE DE SECHURA - PIURA 2016**

APROBADO EN CONTENIDO Y ESTILO

**MAG. ING. VICTOR GERARDO RUIDIAS ÁLAMO
PRESIDENTE**

**DR. ING. ARMANDO REYES PEÑA
MIEMBRO/SECRETARIO**

**MAG. ING. JORGE LUIS FLORES LOPEZ
MIEMBRO**

DEDICATORIA:

Con todo mi afecto a mi esposa Liliana, mis adorados hijos Ana Lilia y Joaquín Lorenzo por su apoyo y comprensión.

A mi madre y mis hermanos Cecilia, Julia, Maritza, Luis y Rolando por su aliento moral en el desarrollo de mis actividades académicas.

A la memoria de mi padre, cuyo recuerdo me motiva a continuar esforzándome por el logro de mis metas.

AGRADECIMIENTO:

A la Mag. Ing. Antía Rangel Vega, Docente de la Universidad Alas Peruanas – Filial Piura, por su asesoramiento en el presente trabajo de investigación.

A los pobladores de la zona noroeste de la ciudad de Sechura, por abrirme las puertas de su domicilio para realizar las entrevistas y facilitarme la información de los efectos que perciben directamente de la contaminación del botadero de valvas de concha de abanico, presentada en este estudio.

ÍNDICE

	Pag
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	viii
INDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I:	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	03
1.1.1 Caracterización del Problema	03
1.1.2 Definición del Problema	07
1.2 Formulación del Problema	09
1.2.1 Problema General	09
1.2.2 Problemas Específicos	09
1.3 Objetivo de la Investigación	10
1.3.1 Objetivo General	10
1.3.2 Objetivos Específicos	10
1.4 Justificación de la investigación	11
1.4.1 Justificación Teórica	11
1.4.2 Justificación metodológica	12
1.4.3 Justificación Práctica	12
1.5 Importancia	13
1.6 Limitaciones	13

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1	Marco referencial	14
	2.1.1 Antecedentes de la investigación	14
	2.1.2 Referencias Históricas	20
2.2	Marco legal	21
2.3	Marco conceptual	21
2.4	Marco teórico	35
2.5	Definición operacional	37

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3.1	Tipo, Nivel	38
	3.1.1 Tipo de investigación	38
	3.1.2 Nivel de investigación	38
3.2	Método	39
3.3	Diseño de la investigación	39
3.4	Hipótesis de la investigación	39
	3.4.1 Hipótesis General	39
	3.4.2 Hipótesis Específicas	40
3.5	VARIABLES	40
3.6	Cobertura del Estudio de Investigación	41
	3.6.1 Población y muestra	41
	3.6.2 Muestreo	42
3.7	Técnicas, Instrumentos y Fuentes de recolección de datos	
	3.7.1 Técnicas de la investigación	42
	3.7.2 Instrumentos de la Investigación	43
	3.7.3 Fuentes de Recolección de Datos	43
3.8	Procesamiento estadístico de la información	43
	3.8.1 Estadísticos	43
	3.8.2 Representación	44
	3.8.3 Comprobación de la hipótesis	44

CAPÍTULO IV		
ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS		
4.1	Presentación de resultados	45
4.1.1	Resultados Generales	45
4.2	Contrastación de Hipótesis	54
4.3	Discusión de resultados	57
	CONCLUSIONES	61
	RECOMENDACIONES	63
	BIBLIOGRAFIA	65
	LINCOGRAFÍA	70
	ANEXOS	71

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria
CVF	Capacidad Vital Forzada
FONDEPES	Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
IRA	Infección respiratoria aguda
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PADESPA	Proyecto de Apoyo al Desarrollo al Sector Pesca y Acuícola
PPB	Partes por billón
PST	Partículas Suspendidas Totales
SNP	Sociedad Nacional de Pescadería
SPSS	Statistical Product and Service Solutions (Programa Estadístico)
TM	Toneladas Métricas
UTM	Universal Transversal Mercator
UV	Ultra Violeta (radiación)
ZMC	Zona Marina Costera

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Presencia de vectores provenientes del botadero de residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura	47
TABLA N° 2: Presencia de roedores provenientes del botadero de Residuos de conchas de abanico la zona noroeste de Sechura	48
TABLA N° 3: Frecuencia de presencia de contaminantes del botadero de residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura	49
TABLA N° 4: Efectos en el sistema respiratorio de los pobladores por la presencia de contaminantes en la zona noroeste de Sechura	50
TABLA N° 5: Efectos en el sistema gastrointestinal de los pobladores por la presencia de moscas y roedores en la zona noroeste de la ciudad de Sechura	51
TABLA N° 6: Efectos en el sistema gastrointestinal de los pobladores por la presencia de olores desagradables en la zona noroeste de Sechura	51
TABLA N° 7: Efectos en el sistema neurológico de los pobladores por la presencia de olores desagradables en la zona noroeste de Sechura	52
TABLA N° 8: Efectos en el sistema cardiovascular de los pobladores por la presencia de olores desagradables en la zona noroeste de Sechura	53
TABLA N° 9: Efectos en la piel de los pobladores por la presencia de contaminantes en la zona noroeste de Sechura	54

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 01: Ubicación geográfica de la provincia de Sechura	05
Figura 02. Ubicación del botadero de conchas de abanico	09
Figura 03. Efectos de la contaminación en la salud	32

RESUMEN

La presente investigación se basó en la identificación de los agentes contaminantes y efectos en la salud de los pobladores que habitan en el sector noroeste de la ciudad de Sechura-Piura, 2016 producto de la contaminación por la disposición inadecuada de residuos de conchas de abanico (valvas) que se genera en un botadero ubicado cerca de la ciudad distante a 2 Km. en el camino a la Playa de Chulliyache.

La investigación es descriptiva de corte transversal. La muestra está conformada por 173 pobladores, uno por cada unidad familiar. A través de la entrevista-encuesta se aplicó un cuestionario de 22 preguntas procesadas con Excel y el programa SPSS 22. La recolección de datos se realizó durante los meses de enero y febrero del 2016.

Las conclusiones a las que se llegó fueron que los agentes contaminantes por descomposición de los residuos de conchas de abanico que *siempre* están presentes en la zona noroeste de Sechura son los olores desagradables 85%, las moscas, 52.6%, y; los que están *a veces* son los roedores, 51% y cucarachas 86%. Los efectos en el sistema respiratorio de adultos y ancianos son la tos y ahogo 31% y en los niños, tos y ahogo en 18% e irritación de nariz y garganta en 11.6%. Por los vectores y roedores, se afecta el sistema

gastrointestinal de adultos y ancianos, con diarreas en el 19% y en los niños, las diarreas y fiebre 24.3%. Por los olores desagradables se presentan en adultos y ancianos, las náuseas y vómitos en 41% y falta de apetito en 38.2%; en los niños, falta de apetito en 74%. Se afecta el sistema neurológico de adultos y ancianos, con cefaleas en 75.7% y en los niños, cefaleas, sueño y cansancio en 55.5%. La piel de adultos, ancianos y niños se afecta con alergias en 55% y 33% respectivamente. El sistema cardiovascular de 19.6% adultos y ancianos se afecta con hipertensión arterial.

Los agentes contaminantes por descomposición de los residuos de conchas de abanico producen efectos en los sistemas respiratorio, gastrointestinal, neurológico, cardiovascular y piel de los pobladores de la zona noroeste de Sechura.

Palabras Claves: contaminación ambiental, residuos sólidos, conchas de abanico, salud de niños, adultos, ancianos.

ABSTRACT

This investigation was based in the identification of the pollutants and health effects of the inhabitants living in the northwest sector from Sechura city-Piura in 2016 due to contamination for inadequate disposal of fan shells (Valves) that is generated in a dump located near the city about 2 km in the way to Chulliyache Beach.

The research is descriptive cross-sectional. The sample is made up of 173 people, one for each family unit. Through the interview-survey, a questionnaire of 22 questions processed with Excel and the SPSS 22 program was applied. The data collection was carried out during the months of January and February of 2016.

The conclusions were that the pollutants by decomposition of the residues of fan shells are always present in the Northwest area of Sechura are the unpleasant odors 85%, flies, 52.6%, and; the ones that are sometimes are rodents, 51% and cockroaches 86%. The effects on the respiratory system of adults and the elderly are coughing and choking 31% and in children, coughing and drowning in 18% and nose and throat irritation in 11.6%. By vectors and rodents, the gastrointestinal system of adults and the elderly is affected, with diarrhea in 19% and in children, diarrhea and fever 24.3%.

Unpleasant odors occur in adults and the elderly, nausea and vomiting in 41% and lack of appetite in 38.2%; In children, lack of appetite in 74%. It affects the neurological system of adults and elderly, with headaches in 75.7% and in children, headaches, sleep and fatigue in 55.5%. The skin of adults, elderly and

children is affected with allergies in 55% and 33% respectively. The cardiovascular system of 19.6% adults and elderly is affected with hypertension. Pollutants from decomposition of fan shell residues produce effects on the respiratory, gastrointestinal, neurological, cardiovascular and skin systems of the inhabitants of the northwest from Sechura city.

Keywords: environmental pollution, solid waste, fan shells, health of children, adults, elderly.

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental es actualmente uno de los más graves problemas que enfrentamos a nivel mundial porque tiene impactos negativos en la salud pública. Debido al uso y explotación de los recursos naturales se generan grandes cantidades de residuos que son vertidos a cielo abierto sin los criterios técnicos apropiados que nos garantice un ambiente limpio y saludable.

En el Perú, la pesquería, maricultura y extracción de moluscos bivalvos, actividad que dinamiza la economía de las zonas costeras, también está originando serios impactos en la salud de los pobladores y en el medio ambiente como consecuencia de la degradación de la materia orgánica residual presente en las valvas de las conchas como sucede en la ciudad de Sechura.

El caparazón y las vísceras de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), son depositados en el botadero municipal. De esta forma, anualmente se arrojan 100 mil toneladas de residuos sólidos de este producto que contaminan el ambiente.

En razón a ello surge el presente trabajo de investigación cuyo objetivo general es determinar los agentes contaminantes por descomposición de los residuos de conchas de abanico y sus efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura-Piura, 2016. Para ello, a través de la encuesta, se aplicó un cuestionario a los pobladores de la zona, la cual se encuentra más próxima al botadero municipal de productos hidrobiológicos.

El estudio consta de cuatro capítulos: El Capítulo I: Planteamiento del problema en el cual se describe la realidad problemática, se formula el problema, objetivos y justificación, además de la importancia y limitaciones. El Capítulo II: Se plasman los Fundamentos teóricos de la investigación, el Capítulo III: Describe el diseño metodológico y el Capítulo IV: Presenta los resultados, la discusión de los mismos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

Los resultados direccionarán el planteamiento de estrategias y alternativas de solución para su manejo adecuado y sostenible.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

La contaminación ambiental se ha incrementado considerablemente en los últimos años trayendo como consecuencia el calentamiento global y cambio climático; Riechmann (2012), que afecta la supervivencia de los seres vivos del planeta. Una de las fuentes contaminantes son los residuos sólidos y su inadecuada disposición final, los cuales contaminan agua, aire y suelo. CONAM/CEPIS/OPS (2004). En la mayoría de las ciudades no existen sistemas de tratamiento de los residuos sólidos existiendo únicamente botaderos de basura a cielo abierto. En las zonas costeras en donde la actividad económica es la

pesquería, acuicultura o maricultura también se originan residuos sólidos contaminantes ocasionando impactos negativos en la salud de la población.

La acuicultura, a nivel mundial, representa el 32.2% de la pesquería, siendo el soporte económico de muchos países desarrollados y en algunos en vías de desarrollo. AECI/PADESPA-FONDEPES (2004). En el Perú, actualmente han adquirido gran importancia estos recursos, en especial la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), el cual se ha constituido en el más rentable y factible de cultivar a lo largo de la costa, convirtiéndose en un producto de exportación y un recurso importante para la implementación de proyectos acuícolas en el sector pesquero artesanal. Tume (2012)

La distribución de este recurso es en el Pacífico Sudeste, desde Paita (Perú) hasta Coquimbo (Chile). En el ámbito litoral peruano, los principales bancos naturales se ubican en la Bahía de Sechura, Islas Lobos de Tierra, Chimbote, Callao y Pisco. (Cavero, 2008). En la bahía de Sechura, el banco se extiende desde Bayoyar hasta Chulliyache, observándose las mayores concentraciones frente a Mataballo, Parachique, Vichayo y Punta Bayóyar. (Sánchez, 2015), extrayéndose en esta zona, en el 2013, el 81% de la cosecha a nivel nacional, PRODUCE (2015). Su exportación hacia la Comunidad Europea y Norteamérica generó ingresos por US\$ 158 millones. AQUAHOY (2014).

La Bahía de Sechura está ubicada en la provincia del mismo nombre, entre los paralelos 5°18'46" y 5°50'33", está delimitada al Norte por Punta Gobernador y Punta Aguja por el Sur, tiene una extensión aproximada de 89 Km (Figura 01). Su borde costero se caracteriza por la presencia de humedales, conformado por el Estuario de Virrilá, los Manglares de San Pedro y de Chulliyache, teniendo una gran influencia sobre el ecosistema marino costero cuando es impactado por los efectos del fenómeno del Niño. Estos humedales resaltan por sus características biológicas particulares (flora y fauna), destacando las aves migratorias. Asimismo, se encuentra rodeado de bosques secos. IMARPE (2007).

Fig. 01: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE SECHURA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El cultivo de concha de abanico es realizado por las asociaciones de pescadores artesanales, según PRODUCE, en el 2015, en la bahía de Sechura se dio permiso a 147 asociaciones de pescadores artesanales para desarrollar la actividad de repoblamiento, bajo un derecho de área acuática para cada uno. Por su parte SANIPES, entidad de control sanitario, menciona que el número de asociaciones de pescadores artesanales habilitadas sanitariamente, fue de 97. Sin embargo, el número es mayor porque existen los “informales” cuyo proceso está en trámite y otros que no presentan ningún documento. Sánchez (2015)

Estas asociaciones, venden su producto a las empresas “desvalvadoras” ubicadas en el sector industrial del distrito de Sechura, quienes procesan el molusco, quitándole la materia que será utilizada para la exportación. El caparazón y las vísceras, son depositados en el botadero ubicado a 2 km de la zona de Sechura, cerca de la playa de Chulliyache. De esta forma, anualmente se arrojan 100 mil toneladas de residuos sólidos de concha de abanico que contaminan el medio ambiente, Albañil (2013), sin contar las empresas clandestinas que eliminan estos residuos en sitios no autorizados, exacerbando el problema de la contaminación.

La Municipalidad de Sechura autorizó a las empresas a verterlos allí, pero no le corresponde, porque de acuerdo a la Ley de Residuos Sólidos, las mismas empresas deben hacer el tratamiento y gestión de sus residuos para no contaminar. Actualmente este botadero ya no tiene capacidad para recibir más desechos y las empresas “desvalvadoras” hasta el momento, no realizan gestión y tratamiento de estos desechos. El problema se agravará porque la acuicultura peruana continuará creciendo y se estima que para el 2018 los volúmenes de cosecha podrían encontrarse entre las 190 mil y 195 mil TM. Albañil (2013)

Los pobladores y maricultores han exigido soluciones para minimizar el perjuicio al medio ambiente, los peligros para la salud y seguridad pública. Sin embargo, hasta el momento no se efectiviza lo prometido en mesas de diálogo con autoridades competentes, así tenemos la colocación de una planta trituradora para un mejor tratamiento de los residuos. Hasta el momento está en estudio un proyecto propuesto por Investigadores de la Universidad Agraria La Molina y representantes de las Plantas de Procesamiento Pesquero Artesanal de Productos Hidrobiológicos, para la elaboración de subproductos de concha de abanico, cuya ejecución duraría doce meses y el otro propuesto por Moran, Berrú, Castro, Colcas y Díaz (2014) de la Universidad de Piura.

El impacto negativo de esta actividad, no responde a la ausencia de normas sino a deficiencias en su aplicación y cumplimiento. El Ministerio de la Producción, como ente rector a nivel nacional de la actividad acuícola, que promueve, norma y controla el desarrollo de la actividad en coordinación con los organismos competentes del Estado, (Cavero 2008), debe tomar cartas en el asunto y hacer cumplir la política Nacional del Ambiente, el cual establece la gestión integral de la calidad ambiental, siendo uno de los lineamientos de política los “residuos sólidos”.

Respecto a la morbilidad en la población ocasionada por la contaminación ambiental; los centros de salud, a pesar de registrar todos los casos de enfermedades, no llevan una estadística de la incidencia de

las enfermedades que ocurren por las malas condiciones de salubridad y del medio ambiente.

Ante lo expuesto surgen varias interrogantes ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación ambiental por residuos de conchas de abanico? ¿Cuáles son los efectos en la salud de la población que vive en la zona aledaña al botadero de conchas de abanico?

Este problema requiere de un estudio de impacto ambiental. (ambiente natural, a la salud y a las actividades humanas); los mismos pobladores de zonas aledañas al botadero expresan su malestar ante la presencia de olores desagradables, algunos refieren, “son muy feos esos olores, nos duele la cabeza y a veces no se puede ni respirar, sobre todo en los hijos”, otros dicen “mis hijos han vomitado cuando el olor es muy fuerte” otros dicen “esas moscas grandes y verdes se meten a la casa y dan vueltas y vueltas, tenemos que estar matándolas, da miedo caigan en la comida y se enfermen los hijos”, “tenemos que estar tapando la nariz, es muy incómodo”. En el Centro de Educación Inicial 166, “los niños a veces se quedan dormidos, corren, juegan pero algunos se cansan. Otros faltan mucho porque están enfermos”, refiere una profesora.

1.1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

En los últimos 15 años, en la bahía de Sechura, la actividad de la maricultura y extracción de moluscos bivalvos viene moviendo la economía de esta provincia y al mismo tiempo viene generando una excesiva producción de residuos de conchas de abanico (valvas) que son depositados en el botadero artesanal de productos hidrobiológicos.

TABLA Nº 1 VERTICES DE AREA DEL BOTADERO – COORDENADAS UTM.

VERTICE	ESTE	NORTE
A	517046	9385878
B	519393	9385859
C	517239	9385334
D	517096	9385333

FUENTE: Elaboración propia

En este lugar, las Empresas de Procesamiento Primario de Productos Hidrobiológicos y Desvalve de Conchas de Abanico, eliminan la caparazón conteniendo residuos orgánicos, siendo este un manejo inadecuado, que sumado a las condiciones climáticas se descomponen originando olores desagradables. Los vientos de Oeste-Este hacen que se sienta con más intensidad esos olores, los cuales son gases peligrosos de efecto invernadero. Además se aprecia en las zonas aledañas, gran cantidad de moscas, roedores, cucarachas entre otros organismos que pueden transmitir enfermedades, constituyéndose en un foco infeccioso.

Es por ello que para conocer los efectos de esta contaminación en la salud de los adultos, ancianos y niños de la zona noroeste de Sechura, considerada como expuesta porque es influenciada por las emisiones del botadero, se realizará el presente estudio aplicando encuestas a los padres y/o jefes de familia, uno por familia.

Fig. 02: UBICACIÓN DEL BOTADERO DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1 PROBLEMA GENERAL.

¿Cuáles son los agentes contaminantes generados por la descomposición de los residuos de conchas de abanico y sus efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura, 2016?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Cuáles son los agentes contaminantes generados por la descomposición de los residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura?
2. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema respiratorio de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?
3. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de

conchas de abanico en el sistema gastrointestinal de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?

4. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema neurológico de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?
5. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema cardiovascular de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?
6. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en la piel de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los agentes contaminantes por la descomposición de los residuos de conchas de abanico y sus efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura – Piura-2016

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los agentes contaminantes del ambiente por la descomposición de los residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura
2. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema respiratorio de los pobladores de la zona noroeste de Sechura
3. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema gastrointestinal de los pobladores de la zona noroeste de Sechura

4. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema neurológico de los pobladores de la zona noroeste de Sechura
5. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema cardiovascular de los pobladores de la zona noroeste de Sechura
6. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en la piel de los pobladores de la zona noroeste de Sechura

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Sechura es un pueblo ancestral que se remonta a 7 mil años de antigüedad cuya actividad económica principal siempre ha sido la pesca y en estos últimos años, los pescadores artesanales se están dedicando al cultivo de las conchas de abanico, exportándolo hacia Europa. Según los datos del Ministerio de la Producción, en Sechura se concentra la mayor producción de concha de abanico a nivel nacional. En el año 2011, Piura cosecha 78,60%, le sigue Ancash con 21,13% e Ica con 0,27%. En el año 2014, las exportaciones de conchas de abanico registraron una suma de \$ 23,9 millones en el primer bimestre, 24,5% más en relación al mismo periodo del 2013. Ministerio de la Producción (2014). Las cifras son alentadoras, la contraparte es la contaminación de suelos, agua y aire por los desechos.

La descomposición de la materia orgánica en condiciones aeróbicas y anaeróbicas genera gases que traen como consecuencia olores desagradables y proliferación de insectos, parásitos y roedores, entre otros vectores ocasionando un

problema de salud pública que va en incremento. Por tanto, este estudio generará conocimiento respecto a este tema.

1.4.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

El trabajo de investigación de contaminación por residuos de concha de abanico y sus efectos en la salud de la población pone a disposición de las autoridades implicadas en el manejo y gestión, conocimiento científico y elementos, a fin de buscar estrategias para minimizar los impactos negativos en las personas. La mayoría de los afectados no acuden a una institución de salud, para su diagnóstico y tratamiento; se curan en casa con medicamentos caseros y en los centros de salud no hay estadísticas diferenciadas de morbimortalidad respecto a contaminación, mucho menos un control y medición del impacto ambiental.

1.4.3 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La actividad económica de la maricultura está en crecimiento, debido a la demanda de productos y mejor desarrollo de los mercados tanto internos como externos, mejora de precios, incremento de volúmenes de cosecha de las pequeñas y medianas empresas acuícolas de las diferentes especies que se cultivan en el país, estimándose que para el 2018 los volúmenes de cosecha podrían encontrarse entre las 190 mil y 195 mil TM. Albañil (2013).

Estos datos de producción y cosecha implica también la generación de residuos sólidos de conchas de abanico que contaminan el medio ambiente. Otro aspecto es que el Gobierno Regional de Piura en su Diagnóstico de la Zona Marino Costera de Sechura 2013, determinó que existe sobre posición de actividades productivas extractivas por lo que viene creciendo

económicamente; pero no se ve reflejado en su sociedad puesto que es el distrito costero con menor calidad de vida y es el de mayor número de conflictos socio ambientales en la Región.

1.5 IMPORTANCIA

La importancia de este trabajo es conocer los efectos de la inadecuada disposición final de los residuos de concha de abanico en la salud de los pobladores, porque siendo una actividad que dinamiza la economía en Sechura; en los próximos años seguirá creciendo, no solamente en la zona norte de este país, sino en todo el litoral, debido a la gran demanda mundial que existe por este producto. Los resultados de la investigación serán puestos a disposición de las autoridades e instituciones públicas y privadas a fin de buscar estrategias y soluciones que minimicen el impacto negativo al medio ambiente y a la salud de los pobladores.

1.6 LIMITACIONES

La descripción de la contaminación y sus efectos en la zona noroeste de Sechura, zona cercana al botadero municipal, es desde el punto de vista del poblador que vive allí. Ellos son quienes conocen mejor la situación, que se suscitó desde hace aproximadamente 15 años por la presencia y descomposición de los residuos de conchas de abanico. Es por ello que se encuestó a un solo integrante por cada unidad familiar respondiendo el cuestionario sobre las molestias que sienten por la presencia de los olores putrefactos, de la proliferación de vectores, roedores y otros. Existen Empresas Informales que procesan concha de abanico eliminando sus residuos en áreas geográficas no autorizadas, sin embargo, las zonas aledañas a estas no se incluyeron en este estudio.

Los estudios y literatura sobre los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en la salud de los pobladores son escasos a nivel local y nacional, por lo que hubo limitaciones para la discusión de resultados. Solo se encontró trabajos relacionados a la contaminación ambiental en general.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO REFERENCIAL

2.1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

INTERNACIONALES

Dapper, Spohr y Ruviano (2016) realizaron el estudio “La contaminación del aire como un factor de riesgo para la salud: una revisión sistemática en el estado de Sao Paulo”. Además de dañar la flora y la fauna, la contaminación del aire puede afectar la salud de las personas. Este estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de estudios epidemiológicos en Sao Paulo que evaluaron los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud. Todos los estudios encontrados sugieren que existe una asociación entre la contaminación y problemas de salud ambiental en las poblaciones estudiadas. Entre los principales trabajos

realizados, existe una diversidad de enfermedades estudiadas, lo que demuestra que el efecto de la contaminación del aire no sólo afecta al sistema respiratorio, si no que puede ser un riesgo para el bajo peso al nacer, la incidencia y la mortalidad por cáncer, nacimientos prematuros y la anemia de células falciformes.

Mezquia, Pacheco, Ortiz, Cumba y García (2014) estudiaron la “Contaminación ambiental e infecciones respiratorias y enfermedades diarreicas agudas en menores de 15 años”. Tuvo como *objetivos*: Identificar las principales fuentes de contaminación ambiental de importancia sanitaria y describir el comportamiento de enfermedades trazadoras de la morbilidad para la población menores de 15 años en la zona de desarrollo Industrial del territorio Regla. El estudio es Ecológico exploratorio. Se recurrió a la información de los indicadores epidemiológicos mediante los registros de la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología. Se utilizó la morbilidad por infecciones respiratorias agudas (IRA) y enfermedades diarreicas agudas (EDA) del período 2005-2010. Se concluye que existe un predominio en la morbilidad de las infecciones respiratorias agudas con relación a las diarreicas agudas en los menores de 15 años del municipio Regla.

Álvarez y Salazar (2013) estudiaron “Síntomas respiratorios y función pulmonar en niños de 6 a 14 años de edad y su relación con la contaminación por material particulado. PM10 En Santa Marta-Colombia”. El objetivo fue identificar la asociación entre las concentraciones de PM10 con la presencia de síntomas respiratorios y la alteración de la función pulmonar en niños de 6 a 14 años en esta ciudad. Es un estudio transversal. La muestra fue de 305 niños seleccionados aleatoriamente entre los escolares matriculados en los colegios de las zonas identificadas. Se aplicaron dos cuestionarios: (i) la encuesta del *International Study of Asthma Allergies in Childhood (ISAAC)*, para identificar síntomas de rinitis alérgica y asma y (ii) la encuesta de identificación de co-variables en

el ambiente domiciliario. Para caracterizar la exposición se definieron cuatro zonas de la ciudad para medir las concentraciones de PM10. Se utilizó EpiInfo 3.5.3 para los análisis bivariados (χ^2) y multivariados (regresión logística) y se calcularon odds ratio (OR). Como resultados tenemos que: La prevalencia de síntomas respiratorios en la población estudiada fue de 39,3%. Vivir en zonas expuestas (ORa=2,19 p=0,0015) y tener gatos (ORa=1,79 p=0,0389) aumentaron el riesgo de presentar síntomas del tracto respiratorio superior. Las conclusiones: En escolares de 6 a 14 años la exposición a concentraciones de PM10 superiores a 70 μ g/m³ aumenta el riesgo de presentar síntomas de tracto respiratorio superior y de alterar la función pulmonar.

Calderón, Medina y Mora (2013) desarrollaron el estudio "Impacto de la contaminación ambiental en el niño clínicamente sano". El objetivo es informar los efectos a la salud por exposición a la contaminación en poblaciones pediátricas clínicamente sanas de la Ciudad de México y la relación de los datos clínicos con la patología pediátrica y la patología en animales de experimentación expuestos a las mismas condiciones ambientales que los niños. Se concluye que millones de niños en la Ciudad de México están expuestos a los efectos nocivos de los contaminantes del ambiente. Los efectos que causan son sistémicos, con gran impacto sobre los sistemas respiratorio, cardiovascular y nervioso central. De particular gravedad son los efectos sobre el cerebro a corto y a largo plazo y la posibilidad elevada de mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas incluyendo aterosclerosis, infartos de miocardio y del cerebro, hipertensión arterial y el desarrollo de las enfermedades de Alzheimer y Parkinson. La exposición a concentraciones elevadas de contaminantes atmosféricos es un grave problema de salud pública que afecta de manera importante nuestras poblaciones pediátricas.

Filigrana, Gómez y Méndez, (2011), investigaron el “Impacto de un sitio de disposición final de residuos sólidos en la salud respiratoria de los adultos mayores”. El objetivo fue evaluar el impacto de un sitio de disposición final de residuos sólidos sobre la salud respiratoria de adultos mayores de 50 años, residentes en su área de influencia. Se llevó a cabo un estudio de cohortes que incluyó un grupo de 313 adultos mayores de 50 años expuestos al Botadero de Navarro y otro de 359 no expuestos, seguidos durante seis meses, para comparar la incidencia mensual de síntomas respiratorios y alteraciones en el flujo espiratorio pico. Después de ajustar por edad, sexo, escolaridad, humedad, afiliación a salud, enfermedades concomitantes, tabaquismo y exposición ocupacional previa, la exposición al Botadero de Navarro se asoció con la presencia de uno o más síntomas respiratorios (OR=1,25; IC95%: 1,01-1,56), síntomas respiratorios moderados (OR=1,28; IC95%: 0,98-1,66), pero no se encontró asociación con síntomas respiratorios graves (OR= 1,16; IC95%: 0,89-1,50). Se evidenció una mayor recurrencia de síntomas en los adultos de la zona expuesta (coeficiente de correlación=0,29, IC95%: 0,23-0,33, p=0,000). En los adultos expuestos al Botadero, se encontró en la función pulmonar una reducción significativa del flujo espiratorio pico (-15,19 L/minuto; IC95%: -30,16-0,22). Se concluye que la salud respiratoria de los adultos mayores de 50 años expuestos al Botadero de Navarro está afectada con una mayor presencia y cronicidad de síntomas respiratorios moderados y una disminución de la función pulmonar.

Muñoz, Quiroz y Paz (2007) investigaron los “Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud en adultos que laboran en diferentes niveles de exposición” El objetivo fue evaluar las diferencias en salud entre grupos de trabajadores expuestos y no expuestos a contaminación ambiental. Se trata de estudio descriptivo transversal y la población fue de 3,500 habitantes. Para la muestra se hizo una selección aleatoria. El instrumento utilizado fue una encuesta y se estudió las pruebas funcionales respiratorias

mediante la espirometría. Se concluye que la calidad del aire del área metropolitana del Valle del Aburra-Colombia, no es buena. Hay un exceso de riesgo en los expuestos a contaminación de sufrir fenómenos obstructivos pulmonares.

Barrios, Peña-Cortés y Bustingorry (2004) estudiaron los “Efectos de la contaminación atmosférica por material Particulado en las enfermedades respiratorias agudas en menores de 5 años”. Esta investigación identifica el perfil de consulta por enfermedades respiratorias en los niños menores de 5 años y correlaciona los fenómenos críticos de contaminación atmosférica con las consultas por Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en dos centros de salud de Temuco. Es un estudio descriptivo correlacional. La población son los menores de 5 años que acuden por IRA a los Centros de Atención Primaria Santa Rosa y Amanecer de la ciudad de Temuco (6.285 menores) entre los años 2000 y 2002. Se analizaron los datos con Stata 7.0 y con un nivel de significación del 5%, observándose diferencias significativas. Se concluye que existe relación entre eventos de contaminación atmosférica e IRA, haciéndose necesario conformar un sistema de vigilancia epidemiológica.

NACIONALES

Corimanya (2012) estudió la “Influencia de la Contaminación del aire en la presencia de Infecciones Respiratorias en Familias de la Asociación Pro vivienda 30 de Setiembre- San Jerónimo Cusco”, con el objetivo de determinar la influencia de la contaminación del aire en la presencia de infecciones respiratorias en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo. Es un estudio explicativo, transversal y retrospectivo. Se trabajó con 140 historias clínicas de los pobladores y datos de la DIGESA. Se aplicó una ficha de recolección de datos previamente validada. Los resultados muestran que el grupo etario predominante corresponde a niños de 0 a 9 años (48%), seguido de adultos de 20 a 59 años

(45%), el tiempo de exposición a la contaminación fue a largo plazo (mayor de un mes) que es de un 90%. La cifra de infecciones respiratorias se muestra elevada a partir del mes de setiembre, así mismo la infección más frecuente fue la faringitis aguda (38%), seguida de casos que presentaron más de una infección respiratoria (33%). El contaminante que se encuentra en mayor proporción son las partículas menores a 10 micrómetros (PM10) (46,4%), seguida del dióxido de nitrógeno (37,9%). Se concluye que la contaminación del aire influye en la presencia de infecciones respiratorias en la Asociación Pro- Vivienda 30 de Setiembre- San Jerónimo.

MINISTERIO DE SALUD (2005), realizó un estudio sobre "Prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire. Lima- Perú (DIGESA) Junio-Agosto 2005" Concluye que la mayor prevalencia de síntomas sugestivos de asma se da en el estrato de mayor riesgo ambiental, donde los escolares de los centros educativos están ubicados cerca de grandes industrias, vías con mayor tránsito vehicular, lugares sin asfalto y sin áreas verdes, para luego descender, según disminuye el riesgo ambiental por estrato. La prevalencia de faringitis (20.8%) y rinitis alérgica (21.5%) son más elevadas en el estrato 1 que en los otros estratos que presentan menor exposición a la contaminación.

Corrales (2003) realizó el "Estudio de Impacto Ambiental: Efectos negativos en Salud". Quillabamba, Cusco- Perú. Concluye que las estadísticas epidemiológicas de enfermedades respiratorias, digestivas, piel; tejido celular-subcutáneo y conjuntivas-oculares son bastante similares considerando el incremento poblacional de 2.5 anual. Es notable el incremento alarmante de estas cuatro enfermedades coincidentes con las operaciones del proyecto Camisea en los años 2002 y 2003, por lo que no hay ninguna duda de que son consecuencia del impacto negativo social que ha

producido la inobservancia de las leyes y el descuido a las recomendaciones de los estudios ambientales.

LOCALES

Calva, Calderón, De Dios, Naquiche y Zeta (2014), realizaron el estudio “Conocimientos sobre la contaminación por concha de abanico en la población del sector las Peñitas de la provincia de Sechura, abril – julio 2014”. Se trata de una Investigación aplicada descriptiva, transversal. La población fue de 50 pobladores que viven en la zona aledaña al botadero de concha de abanico de Sechura. Concluyen que los pobladores si tienen conocimientos acerca de la contaminación ambiental que existe en la Provincia de Sechura y lo definen como la introducción de sustancias en un medio que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso. El mayor problema ambiental existente en la Provincia de Sechura es generada por el botadero de concha de abanico y las empresas peladoras de este producto hidrobiológico son las principales responsables.

2.1.2 REFERENCIAS HISTÓRICAS

Hace aproximadamente dos décadas que en la Bahía Sechura se inician las actividades de cultivo de concha de abanico, siendo la Municipalidad Provincial de Sechura la que realizó estudios sobre el crecimiento de esta actividad económica, sin embargo, no existen estudios acerca de su sostenibilidad, los efectos en el ecosistema, mucho menos de los efectos en la salud de la población originada por el botadero de conchas de abanico que empezó a funcionar el año 1996. Su área es de 9,000 metros cuadrados (m²) y actualmente está a punto de colapsar por los

desechos sólidos que arrojan, trece plantas procesadoras de conchas de abanico.

La acumulación de los desechos tiene una altura de dos metros, de los cuales emana olores fétidos en perjuicio de la población sechurana.

2.2 MARCO LEGAL

El Perú ha realizado importantes avances en materia de legislación ambiental a partir de la Conferencia de Estocolmo sobre Medio Ambiente, realizada en Suecia en 1972 y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Brasil en 1992. La norma principal y ordenadora de la Política Nacional del Ambiente es la Ley No 28611, Ley General del Ambiente. La legislación sobre materia del medio ambiente se encuentra regulada, en todos los ámbitos del quehacer nacional y de los diversos sectores que componen no sólo la actividad económica sino la prevención de daños ecológicos y la protección del derecho de los ciudadanos a un ambiente sano, en tanto que las condiciones del medio ambiente constituyen un factor determinante en el nivel de salud de la población.

La Ley General de los Residuos Sólidos define claramente el alcance de la responsabilidad de los gobiernos locales y las Competencias de las Autoridades Sectoriales.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL:

Es la presencia en el ambiente de cualquier agente químico (polvos, humos, neblina, gases y vapores); físico (ruidos, iluminación, radiaciones, etc.) o biológico (bacterias, hongos, polen, etc.) nocivos para la salud o el bienestar de la población, de la vida animal o vegetal. La degradación del medio ambiente por un contaminante externo puede

provocar daños en la vida cotidiana del ser humano y alterar las condiciones de supervivencia de la flora y la fauna.

Clasificación de la contaminación ambiental

1. Contaminación atmosférica

Consiste en la liberación de sustancias químicas y partículas en la atmósfera alterando su composición y suponiendo un riesgo para la salud de las personas y demás seres vivos. Los gases contaminantes más comunes son el monóxido de carbono, el dióxido de carbono, los clorofluorocarbonos. Esta contaminación afecta al equilibrio del planeta porque produce la lluvia ácida y el calentamiento global.

La contaminación atmosférica o del aire es, por consiguiente, una de las formas principales en que puede ser degradado o afectado parte del ambiente. Yassi A la describe como “la emisión al aire de sustancias peligrosas a una tasa que excede la capacidad de los procesos naturales de la atmósfera para transformarlos, precipitarlos y depositarlos o diluirlos por medio del viento y el movimiento del aire”.

Según su origen, puede ser clasificada por causas naturales o antropogénicas. Las naturales siempre han existido, mientras que las antropogénicas, como su nombre lo indica, son causadas por las actividades humanas.

Entre las principales fuentes de contaminación atmosférica están:

1. Fuentes naturales: Polvo que contiene materias biológicas, esporas, polen y bacterias.
2. Fuentes agrícolas: Insecticidas y herbicidas empleados en la agricultura.
3. Fuentes tecnológicas:
 - Procesos industriales de todo tipo.

- Consumo industrial y doméstico de combustibles fósiles.
- Vehículos de motor.

Existen factores topográficos y meteorológicos que influyen en la contaminación atmosférica, entre ellos la Topografía del terreno, edificaciones existentes, vientos: dirección y velocidad, lluvia, presión barométrica, espacio de difusión (área sobre la que se mueven los contaminantes y altura máxima a que pueden llegar las corrientes de aire).

Clasificación de los contaminantes de la atmósfera

Por su forma física:

- Gases.
- Aerosoles (líquidos y sólidos).

Por su origen:

- Primarios: partículas sólidas y líquidas en suspensión, gases y vapores.
- Secundarios: ácido sulfúrico y sulfatos, ozono, otros contaminantes fotoquímicos.

Las partículas y gases descargados a la atmósfera pueden tener diferente comportamiento:

- Desplazamiento en el sentido de la dirección del viento con difusión progresiva lateral y vertical.
- Transformación física y química de los contaminantes primarios dando origen a otros más tóxicos (contaminantes secundarios) por la acción fotoquímica de la fracción ultravioleta de la luz.
- Eliminación de la atmósfera por diversos procesos naturales.

2. Contaminación hídrica

Se da por la liberación de residuos y contaminantes que drenan a los ríos, penetrando en aguas subterráneas descargando en lagos o mares. Por derrames o descargas de aguas residuales, eutrofización o descarga de basura o por liberación descontrolada del gas de invernadero. La contaminación de los océanos se debe a los vertidos químicos industriales, fertilizantes y pesticidas, vertidos de petróleo, aguas residuales, la sobreexplotación pesquera y la deforestación.

3. Contaminación del suelo

Cuando productos químicos son liberados por un derrame o filtraciones sobre y bajo la tierra. Entre los contaminantes del suelo más significativos se encuentran el petróleo y derivados, metales pesados frecuentes en baterías, plaguicidas rociados a los cultivos industriales.

Residuos sólidos:

Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido desechados por su generador en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o por los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Se manejan a través de un sistema que incluye las siguientes operaciones: minimización, segregación, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final.

Los botaderos de residuos sólidos

Un botadero es el lugar donde se disponen los residuos sólidos sin ningún tipo de control; los residuos no se compactan ni cubren diariamente y eso produce olores desagradables, gases y líquidos contaminantes. Muchas veces en los botaderos existen recicladores y criadores de cerdos que ponen en riesgo la salud y contaminan el ambiente, como por ejemplo las aguas superficiales y subterráneas, el suelo y el aire; además, genera olores y es foco de proliferación de insectos y roedores que transmiten enfermedades. Además, los

botaderos no están permitidos por la ley (véase la VI Disposición Complementaria de la Ley General de Residuos Sólidos 27314 del 21 de julio de 2000).

Procesos que ocurren durante la descomposición de los residuos en los sitios de disposición final.

Kiss y Encarnación, (2006), sostienen que los residuos sólidos urbanos que terminan en un sitio de disposición final se descomponen, en principio vía aerobia y luego, en la mayor parte del proceso, vía anaerobia, generando como productos principales el lixiviado y el biogás. A continuación se presenta una descripción de los principales factores que afectan la descomposición.

Los productos de la descomposición aerobia son: bióxido de carbono, amoníaco (después se transforma en nitrato) y agua, así como otros productos de oxidación, en menor proporción. Las reacciones de oxidación generalmente son exotérmicas, por lo que la temperatura interna del relleno puede alcanzar en corto tiempo hasta 60° C o más.

Por otro lado, la materia orgánica de los residuos también se descompone en ausencia de oxígeno (condiciones anaerobias), pero más lentamente que en condiciones aerobias. La descomposición anaerobia llega a prevalecer, después del agotamiento del aire atrapado, en las partes interiores del sitio de disposición final. La influencia del ambiente externo aquí ya no prevalece; por lo tanto, los procesos bioquímicos de metabolismo microbiano pueden mantener la temperatura elevada. En estos niveles no hay posibilidad de evaporación al ambiente, y además la T° de 35 a 50° C es inferior a la de las condiciones de oxidación y con la descomposición anaerobia se produce cierta cantidad de lixiviados.

La degradación da inicio con macromoléculas como proteínas y aminoácidos, para la generación posterior de ácidos orgánicos, metano y

dióxido de carbono, mientras se lleva a cabo una desnitrificación y la reducción de los diversos componentes, sobre todo de sulfatos. Cabe mencionar que en un sitio de disposición final pueden existir condiciones mixtas o bacterias facultativas que respondan a ambos ambientes, favoreciendo al mismo tiempo la descomposición aerobia y anaerobia. En función del tiempo, el proceso de descomposición de los residuos puede dividirse en varias etapas. Según (Johannessen 1999) son cinco fases.

La fase I: es una etapa aeróbica promovida por el aire atrapado en las celdas cubiertas en el relleno. El oxígeno del aire, sin embargo, empieza a consumirse rápidamente, así como el nitrógeno, por los procesos de nitrificación. Como consecuencia de la degradación aerobia de la materia orgánica, empieza a producirse bióxido de carbono, que se acompaña de aumento de la temperatura. Esta fase dura hasta el agotamiento del oxígeno, abarcando por lo general dos semanas.

La fase II: es la llamada fase ácida, la cual es una transición a los procesos anaerobios, cuando la fermentación empieza a generar lixiviados con un alto contenido de ácidos orgánicos, lo que da lugar a un descenso significativo en el pH. Por otro lado, el biogás generado está constituido mayormente de bióxido de carbono y nitrógeno aún no consumido, aunado a la producción de un porcentaje menor de hidrógeno. En los lixiviados, la demanda química de oxígeno alcanza su concentración más alta, así como el amoníaco y los ácidos orgánicos también llegan a su máxima concentración.

La fase III: es una etapa metanogénica intermedia en donde predominan las condiciones totalmente anaerobias. La proporción del metano se incrementa, mientras el contenido de bióxido de carbono decrece. Los ácidos grasos volátiles son transformados a biogás, y su concentración disminuye en el lixiviado. Esto conlleva a un aumento en el pH, mientras que la carga orgánica del lixiviado se reduce considerablemente.

La fase IV: es conocida como la fase metanogénica estable. Es un

periodo anaerobio durante el cual se alcanza una máxima producción del metano, con una concentración estable en el biogás de alrededor del 55% en volumen. El contenido de bióxido de carbono es algo menor pero también estable, variando entre 40 y 50%. En el lixiviado se mantiene un pH elevado, con concentraciones significativas de amoníaco, y una carga orgánica decreciente medida por la demanda química de oxígeno.

La fase V: es la etapa final de la estabilización de los residuos, con un carácter aerobio. Estas condiciones ocurren por lo regular en rellenos recién clausurados.

Riesgos potenciales asociados a la descomposición de los residuos

Como se desprende de la anterior descripción, la generación de lixiviados y biogás da como resultado una potencial contaminación del medio ambiente, por lo que debe tenerse conciencia de los aspectos ambientales, ecológicos y sanitarios que esto implica, definiendo los riesgos potenciales que puedan originarse de los residuos dispuestos en los sitios de disposición final. Los componentes tóxicos derivados de la lixiviación de los residuos constituyen un riesgo potencial de contaminación del agua y suelo con su afectación a la salud humana.

Es importante puntualizar que la peligrosidad se determina a partir de las características CRETIB (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y carácter biológico-infeccioso) de los residuos. Todos aquellos residuos que tienen al menos una de las características mencionadas son considerados como peligrosos.

Respecto al biogás, su composición depende de la naturaleza de los residuos dispuestos en el relleno y del equilibrio fisicoquímico alcanzado entre el lixiviado y la fase sólida. En principio, se puede decir que el biogás generado en los sitios de disposición final se constituye en su

mitad de metano (CH₄) y, en la otra mitad, de bióxido de carbono (CO₂), siendo la proporción del primero ligeramente mayor a la del segundo. También suelen estar presentes trazas de otros gases como sulfuro de hidrógeno (o ácido sulfhídrico, su forma disuelta en agua), mercaptanos, algunos compuestos orgánicos volátiles, entre otros, los cuales son las principales fuentes de olor en los sitios de disposición final. El CH₄ y CO₂ además de ser contaminantes de la atmósfera a nivel local, son además los gases de efecto invernadero más importantes que contribuyen al calentamiento global del planeta.

En cuanto al biogás, vale la pena mencionar los esfuerzos internacionales derivados del Protocolo de Kioto, con la finalidad de reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI). Entre los GEI principales se considera el bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), así como el hexafluoro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC), atribuyéndole a cada uno su potencial específico de contribución al calentamiento global, véase el siguiente cuadro.

TABLA Nº 2 Potencial de calentamiento global de diferentes gases de efecto invernadero (Kiss y Encarnación (2006))

Potencial de calentamiento global de diferentes gases de efecto invernadero	Gases de efecto invernadero Potencial de calentamiento global en un horizonte de 100 años (CO ₂) = 1
Bióxido de carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	3
Óxido nitroso (N ₂ O)	296
Hexafluoro de azufre (SF ₆)	22,200
Hidrofluorocarbonos (HFC)	120–12,000
Perfluorocarbonos (PFC)	5,700–11,900

Fuente: IPCC 2001.

Debido a la importante cantidad de biogás generado en los sitios de disposición final de los residuos sólidos urbanos, es necesario considerar no sólo la reducción de su emisión a la atmósfera sino también su aprovechamiento. El biogás es una fuente de combustible que es fácil de capturar y utilizar. Es una fuente renovable de energía que tiene que ser explotada con el objetivo de no desperdiciarla y evitar emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Efectos del inadecuado manejo de residuos sólidos

La disposición inadecuada de desechos sólidos municipales en botaderos ocasiona impactos negativos en la salud humana y en el ambiente. Los factores que determinan la forma e intensidad del impacto están relacionados con el tipo de residuo, distancia entre las zonas pobladas y los botaderos, profundidad de la napa freática, distancia y características de las fuentes de agua superficial que podrían verse afectados.

El manejo inadecuado de los residuos, especialmente la disposición final deficiente, conlleva a riesgos ambientales que se convierten en riesgos a la salud de corto y largo plazo. Pueden tener las siguientes causas:

- Alteración de la calidad del suelo debido a su contaminación con agentes patógenos
- Transmisión de diferentes tipos de zoonosis por artrópodos y roedores que viven en los botaderos.
- Contaminación del suelo por excretas de roedores, perros, cerdos y aves.
- Transmisión de organismos patógenos de animales infectados al hombre, por contacto con el suelo, alimentos, agua y por la crianza de animales alimentados con residuos orgánicos contaminados.

- Contaminación del suelo con sustancias químicas o subproductos tóxicos de la materia orgánica que no puede ser absorbida por el medio debido a la cantidad exagerada y concentrada de sustancia orgánica.
- Aumento de vectores de enfermedades: moscas, cucarachas, zancudos y mosquitos, zonas aledañas al botadero como en el mismo.
- Producción de olores desagradables y ruidos.
- Contaminación del agua subterránea por percolación de lixiviados.
- Obstrucción de los drenajes abiertos de aguas superficiales.
- Contaminación directa del agua y modificación de sistemas naturales de drenaje por el vertido incontrolado de residuos en ellos.
- Riesgos a la salud de los segregadores y trabajadores.

Tales problemas están directa o indirectamente vinculados a la calidad de la salud. La multicausalidad del origen de las enfermedades impide establecer una relación directa y cuantitativa entre el inadecuado manejo de residuos sólidos y la salud. Sin embargo, se reconoce que el manipuleo inadecuado contribuye a la generación y propagación de numerosas enfermedades y problemas de salud. CONAM/CEPIS/OPS (2004).

Efecto en los ecosistemas

Sus efectos son:

- La emisión de gases de efecto invernadero conduce al calentamiento global que afecta a ecosistemas en muchas maneras.
- La acidificación de los océanos, el decrecimiento del PH afectan las especies marinas.
- El smog y la neblina pueden reducir la cantidad de luz solar recibida por

las plantas para llevar a cabo la fotosíntesis, perjudicándolas y afectando a otros organismos en la cadena trófica.

- Óxidos de nitrógeno son removidos del aire por la lluvia y pueden cambiar la composición de especies en un ecosistema.

Agujero en la capa de ozono: Las emisiones a la atmosfera de sustancias que contienen cloro y bromo, han causado la reducción de la capa de ozono ocasionando el aumento de la radiación UV-B que llega a la tierra, dando como resultado alteraciones y daños a los seres vivos, algunos ejemplos como: cáncer de piel, cataratas, y daños en el sistema inmunológico, en la naturaleza, en cultivos y bosques.

Lluvia ácida: La precipitación de altos niveles de ácido nítrico o sulfúrico, en forma de nieve, niebla o rocío, causada por la emisión de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, se deposita en la tierra, produciendo impactos negativos para el suelo, la vida acuática, los bosques y en menor medida a la salud humana.

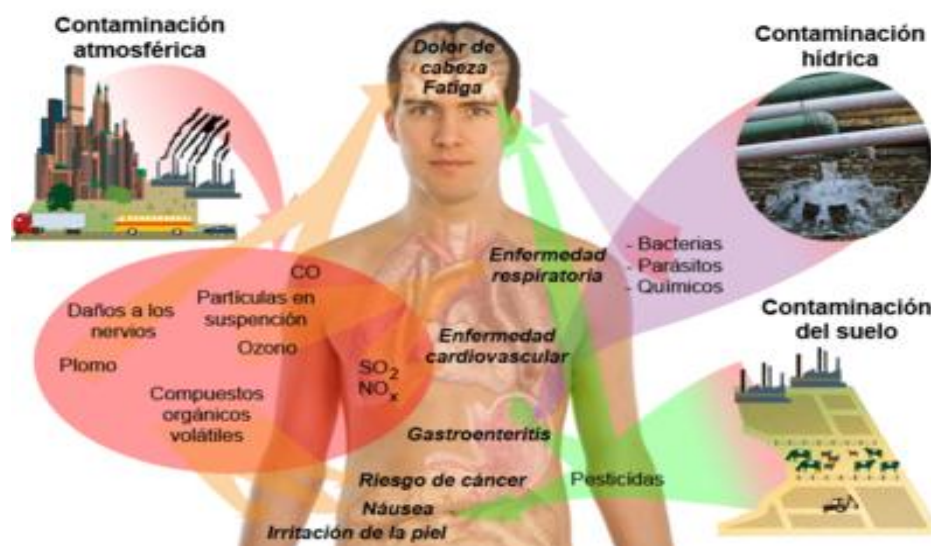
Calentamiento global: El dióxido de Carbono vital para la fotosíntesis, es muchas veces contaminante, porque su aumento en la atmósfera junto con otros gases de efecto invernadero está afectando al clima de la tierra. Su aumento a largo plazo en la atmósfera, causa un pequeño pero crítico incremento en la acidificación de las aguas de los océanos, y los posibles efectos de esto sobre los ecosistemas marinos.

Efecto Invernadero: El efecto invernadero es el fenómeno por el que determinados gases componentes de la atmósfera terrestre retienen parte de la energía que el suelo emite al haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. Este fenómeno evita que la energía recibida constantemente vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero, el cual se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana.

Los efectos sobre la salud

La salud, definida en la Constitución Mundial de la Salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad”, tiene una relación adversa con la contaminación.

FIG. 03: EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN LA SALUD



FUENTE: Wikipedia.org

¿Qué consecuencias sanitarias acarrea la contaminación atmosférica urbana?

Según la OMS son muchos los efectos a corto y a largo plazo que la contaminación atmosférica puede ejercer sobre la salud de las personas. Hay un aumento del riesgo de padecer enfermedades respiratorias agudas, como la neumonía, y crónicas, como el cáncer del pulmón y las enfermedades cardiovasculares.

La contaminación atmosférica afecta de distintas formas a diferentes grupos de personas. Los efectos más graves se producen en las

personas que ya están enfermas. Además, los grupos más vulnerables, como los niños, los ancianos y las familias de pocos ingresos y con un acceso limitado a la asistencia médica son más susceptibles a los efectos nocivos de dicho fenómeno.

La calidad del aire adverso puede matar a los organismos, incluyendo al hombre. La contaminación con ozono puede producir enfermedades respiratorias (bronquitis, asma), cardiovasculares, inflamaciones de garganta, dolor de pecho, congestión nasal y enfermedades de los ojos.

El consumo agua contaminada produce

1. Enfermedades gastrointestinales y muertes.
2. La contaminación acústica induce sordera, hipertensión arterial, estrés y trastorno del sueño.
3. El envenenamiento por mercurio, plomo y metales ha sido asociado a trastornos del desarrollo. Las sustancias químicas y la radiactividad pueden causar cáncer y enfermedades congénitas.

En las últimas décadas se reportan evidencias sobre la asociación entre los contaminantes atmosféricos y el incremento de las consultas de urgencias por enfermedades respiratorias. Los estudios epidemiológicos demuestran que la exposición a diferentes contaminantes ambientales, incluso a niveles por debajo de las normas internacionales, se asocian con un incremento en la incidencia de asma, severidad en el deterioro de la función pulmonar, así como mayor gravedad en la presentación de las enfermedades respiratorias de niños y adolescentes.

Concha de abanico:

Uno de los tantos Productos de Acuicultura dentro de nuestro país es la Concha de Abanico. Ella se caracteriza por ser un molusco filtrador de 2 valvas (es decir, dos placas). Su especie, conocida como *Argopecten*

Purpuratus, habita en zonas costeras, entre profundidades que van entre los 5 metros hasta los 30 metros, y bajo temperaturas que varían entre los 13° y 28° C.

Lo interesante de esta especie es que se caracteriza por desovar durante todo el año, acentuándose con el aumento de la temperatura marítima. Actualmente, las principales áreas de cultivo de este producto se dan en las costas de Ancash y en Lima, en la zona de Pucusana. Asimismo, destacan bancos naturales ubicados en Pisco, Paracas, Sechura (Piura), Lobos de Tierra (Lambayeque), Bahía de Independencia e Isla San Lorenzo (Lima).

Origen e importancia en el Perú:

Si bien el inicio de la acuicultura de conchas de abanico se remonta a la década del '70, (como parte de programas experimentales), fue recién en los '80 cuando adquirió enorme interés.

La presencia del fenómeno de El Niño en 1982-1983 incrementó masivamente la población de conchas de abanico, situación que conllevó a la rápida explotación del recurso con fines comerciales (principalmente para el mercado externo), empero este 'boom' fue diluyéndose con el paso de los efectos de dicho fenómeno.

Fue a partir de entonces que surgió la necesidad de mantener una producción de conchas de abanico sostenida, cuya disponibilidad (en abundancia) no dependiera de situaciones coyunturales en su medio natural. De esta forma se propició el desarrollo de cultivos en el mar como alternativa para la explotación permanente y racional de la especie

La maricultura, además de ir de la mano con la preservación y el repoblamiento del recurso, ofrece enormes ventajas al permitir controlar los procesos naturales de las conchas de abanico, sin alterarlos, pero sacando de ellos el mayor provecho posible, obteniéndose así favorables resultados tanto biológicos como económicos.

Según estimaciones de la Sociedad Nacional de la Pesquería (SNP), cada 100 hectáreas de cultivo de conchas de abanico demanda una inversión de US\$ 2 millones, y produce cerca de 140 TM anuales, generando empleos directos para más de 200 personas. Aunque el cultivo de este producto en el Perú es relativamente joven, se estima que en la actualidad su producción ya habría superado a la de extracción silvestre.

2.4 MARCO TEÓRICO

Según Castellanos (1998), la salud y la enfermedad, como procesos inherentes a la vida humana, han sido objeto de preocupación e investigación constantes. Las diferentes explicaciones que el hombre ha dado sobre el significado de la salud y la enfermedad son el resultado del nivel científico y tecnológico alcanzado, así como de la forma social y los patrones culturales predominantes de la época. Existen varios modelos explicativos del fenómeno salud-enfermedad. Así tenemos:

- El Modelo Mágico-religioso,
- Modelo Sanitarista,
- Modelo Unicausal (biologicista),
- Modelo Social,
- Modelo Histórico – social,
- Modelo Económico
- Modelo Multicausal (ecológico). Este último es el que sustenta el presente estudio.

Modelo Multicausal (ecológico)

Tiene como Hipótesis: La enfermedad es causada por la influencia simultánea (interacción) de varios factores pertenecientes al individuo, al ambiente y al agente de enfermedad. Variables Factores del individuo, del agente de enfermedad (patógeno) y ambientales.

Características: Permite considerar los diferentes factores participantes en el proceso salud-enfermedad, sobre los que se puede actuar preventivamente. El énfasis continúa sobre biológico e individual, lo social aparece incluido en el entorno o ambiente, aunque cada vez se demuestra más la determinación. Sus representantes son Leavell y Clark.

Historia natural de la enfermedad y niveles de prevención

El término “historia natural de la enfermedad” se refiere al curso que generalmente toman los eventos que originan y caracterizan a un problema de salud (enfermedad). Es la secuencia común de fenómenos, desde la etapa de salud hasta la recuperación o la muerte que caracterizan una enfermedad de cualquier tipo: infeccioso, neoplásico, degenerativo, congénito, etc. La evolución de una enfermedad es similar más no idéntica en todas las personas, ya que intervienen las particularidades de cada caso. El conocimiento de la historia natural de la enfermedad facilita el estudio del origen y desarrollo del problema de salud de un paciente, y facilita la aplicación de medidas preventivas.

2.5 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS:

Contaminación:

Conjunto de agentes contaminantes presentes en el medio ambiente de la zona noroeste de Sechura. Puede ser físico, químico o biológico y que dañan al medio ambiente: aire, agua y suelos.

Agente contaminante:

Está referido a la presencia de sustancias y/o vectores que hacen daño tanto al medio ambiente como a la salud de las personas que viven en la zona noroeste de Sechura.

Efectos en la salud de los pobladores:

Molestias que sienten los adultos y ancianos y molestias que se observan en los niños, tanto en el sistema respiratorio, gastrointestinal, neurológico, cardiovascular y en la piel.

Pobladores de la zona noroeste de Sechura:

Son los adultos, ancianos y niños de ambos sexos considerados como grupo expuesto, que viven por las calles Contralmirante Villar, Las Peñitas, Bolognesi y Paris, 03 primeras cuadras de calle Grau y 03 primeras cuadras de Alcántara Navarro de la Ciudad de Sechura.

Grupo expuesto:

Son los pobladores cuyos lugares de residencia están ubicados a 2 Km. o menos del perímetro del botadero, donde las condiciones meteorológicas (dirección predominante del viento) y topográficas (falta de barreras físicas) indicaban una alta probabilidad de exposición a los contaminantes emitidos desde el botadero, y en quienes la permanencia en el área de residencia fuera como mínimo 01 año.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3.1. TIPO, NIVEL

3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Cuantitativa

La presente investigación es cuantitativa porque se utilizaron estadísticas descriptivas factibles de medida.

3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Aplicada

El presente estudio corresponde al nivel aplicativo, segundo nivel del conocimiento científico. La finalidad es actuar y producir cambios en el sector objeto de estudio, es decir, se orienta a la solución de problemas concretos.

3.2. MÉTODO

Descriptivo

El estudio es método descriptivo, porque se centra en responder a la pregunta acerca de cómo es una determinada parte de la realidad objeto de estudio.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

No experimental, transversal

El trabajo de investigación tiene un diseño no experimental ya que no se manipula la variable. Aquí se observan los fenómenos como tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos. Es de corte transversal ya que los datos serán recolectados en un momento dado, haciendo un corte en el tiempo, a fin de medir la variable de estudio tal como se presenta en la realidad, es decir la realidad y problemática que afrontan los pobladores del sector noroeste respecto a los impactos negativos del inadecuado manejo de los residuos de concha de abanico, en un determinado momento.

3.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

3.4.1 HIPÓTESIS GENERAL

H1 Los agentes contaminantes generados por descomposición de los residuos de conchas de abanico produce efectos en los sistemas respiratorio, gastrointestinal, neurológico, piel y cardiovascular de los pobladores de la zona noroeste de Sechura.

3.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- H2. Los agentes contaminantes generados por la descomposición de residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura son los olores desagradables, moscas y roedores.
- H3. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema respiratorio de los adultos, ancianos y niños de la zona noroeste de Sechura.
- H4. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema gastrointestinal de los adultos, ancianos y niños de la zona noroeste de Sechura
- H5. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema neurológico de los adultos, ancianos y niños de la zona noroeste de Sechura
- H6. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema cardiovascular de los adultos y ancianos de la zona noroeste de Sechura.
- H7. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta la piel de los adultos, ancianos y niños de la zona noroeste de Sechura.

3.5 VARIABLES

Contaminación por residuos de concha de abanico.

Efectos en la salud de los pobladores.

3.6 COBERTURA DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

3.6.1 POBLACIÓN Y MUESTRA:

La población estuvo constituida por 313 pobladores del sector noroeste de la ciudad de Sechura (madres/padres de familia) considerado como grupo expuesto y la muestra fue de 173 pobladores, tal como se detalla:

N=población 313

Z=nivel de confianza= 1.96

E=error permitido= 0.05

P=varianza de la proporción =0.5

Q=varianza de la proporción= 0.5

$$n_0 = \frac{(Z)^2 \times P \times Q}{e^2} = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2} = \frac{3.84 \times 0.25}{0.0025} = 384$$

$$n^1 = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} = \frac{384}{1 + \frac{(384 - 1)}{313}}$$

$$n^1 = \frac{384}{1 + \frac{(383)}{313}} = \frac{384}{1 + 1.22} = \frac{384}{2.22} = 173$$

3.6.2 MUESTREO:

Probabilístico, muestreo aleatorio simple.

Criterios de inclusión

- Poblador de sexo masculino o femenino y mayor de 20 años.
- Poblador que firme el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Poblador que tenga limitaciones para responder el cuestionario.
- Poblador que no firme el consentimiento informado.

3.7 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1 TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN

Encuesta. Técnica que permitió entrar en contacto directo con los pobladores que perciben el impacto de la contaminación por residuos de conchas de abanico.

Entrevista. Técnica que permitió recoger datos de la opinión de los pobladores expuestos.

3.7.2 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Cuestionario. Instrumento de 22 preguntas que permitió recoger datos de los agentes contaminantes y los efectos en los diferentes sistemas del organismo de los pobladores de la zona noroeste de Sechura.

3.7.3 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se recolectó los datos aplicando los cuestionarios a los mismos sujetos de estudio, es decir a los pobladores de la zona noroeste de la ciudad de Sechura, en su mismo domicilio.

3.8 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

3.8.1 ESTADÍSTICOS

Prueba de validez del instrumento, se determinó a través del juicio de cinco expertos.

Prueba de confiabilidad del instrumento, se determinó a través de la Prueba Alfa de Cronbach, siendo de 0.727, lo cual significa que es confiable.

Análisis de datos. Se empleó el paquete estadístico SPSS y una tabla matriz del Programa Excel. Previamente se codificó las encuestas, las preguntas y respuestas para elaborar la tabla matriz.

3.8.2 REPRESENTACIÓN

Para presentación de los datos y análisis se utilizaron gráficos y tablas.

3.8.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Por tratarse de un estudio descriptivo, se comprueba la hipótesis con las estadísticas descriptivas, frecuencias y porcentajes encontrados.

CAPÍTULO IV

ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

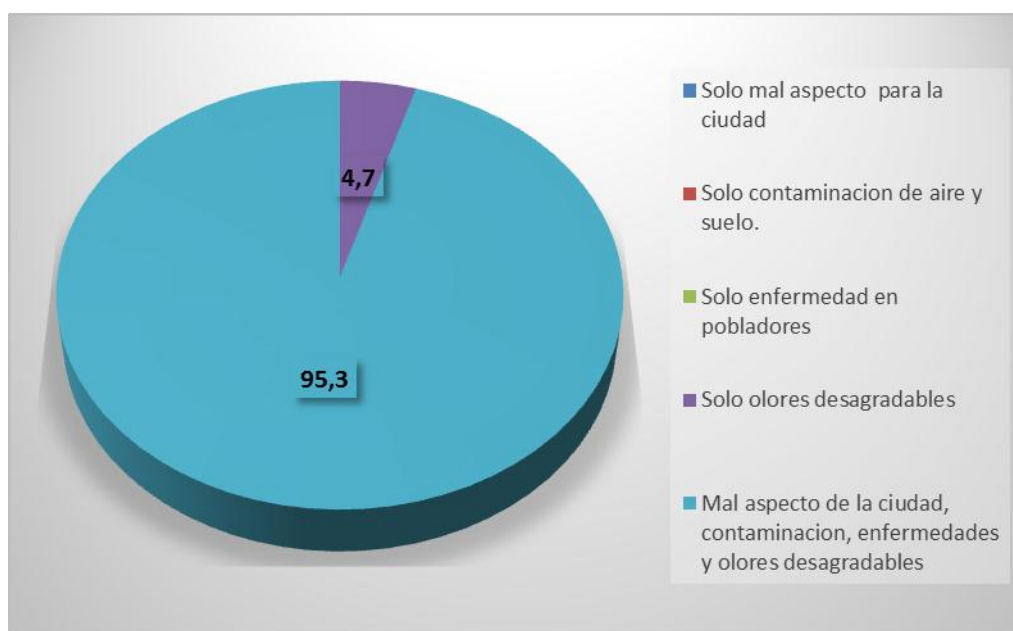
4.1.1 RESULTADOS GENERALES

La población encuestada es mayoritariamente de sexo femenino, cuyas edades fluctúan entre 36 a 60 años, la mayoría casadas, amas de casa, con un grado de instrucción primaria y tienen entre 4 a 6 hijos. La mayoría de los integrantes de la familia fluctúan entre 5 a 8 miembros que viven más de 10 años en la zona de estudio, en viviendas de material noble.

En relación a la variable contaminación los resultados son los siguientes:

GRAFICO N° 1

CONSECUENCIAS DE LA PRESENCIA DEL BOTADERO DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO PARA LOS POBLADORES DE LA ZONA NOROESTE DE SECHURA- PIURA FEBRERO 2016



Fuente: Cuestionario: Contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

En este gráfico se observa que el 95.3% (165) de los pobladores de la zona Noroeste de la ciudad de Sechura opinaron que el botadero de las conchas de abanico ha traído como consecuencia mal aspecto para el ornato de la ciudad, contaminación de aire y suelo, así como malos olores y enfermedades tanto en niños como en adultos, el 4.7% (8) mencionaron que la consecuencia era solo olores desagradables.

En la tabla N° 1, se aprecia que el 51 % (88) de los pobladores de la zona Noroeste de la ciudad de Sechura opinaron que hay presencia solo de moscas provenientes del botadero de las conchas de abanico

mientras que el 42% (73) refirió que había presencia de moscas y mosquitos y el 3.5% (6) refirió que había moscas, mosquitos y cucarachas.

TABLA N° 1
VECTORES PROVENIENTES DEL BOTADERO DE RESIDUOS DE
CONCHAS DE ABANICO QUE CONTAMINAN LA ZONA NOROESTE DE LA
CIUDAD DE SECHURA- PIURA
FEBRERO 2016

Vectores provenientes del botadero de residuos de conchas de abanico	N°	%
Moscas, mosquitos y cucarachas	6	3.5
Moscas y mosquitos	73	42
Moscas y cucarachas	6	3.5
Solo moscas	88	51
Solo cucarachas	0	0
Ninguno de los anteriores	0	0
TOTAL	173	100

Fuente: cuestionario: contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

TABLA N° 2
ROEDORES PROVENIENTES DEL BOTADERO DE RESIDUOS DE
CONCHAS DE ABANICO QUE CONTAMINAN LA ZONA NOROESTE DE LA
CIUDAD DE SECHURA- PIURA
FEBRERO 2016

Roedores provenientes del botadero de residuos de conchas de abanico	N°	%
Ratas, ratones y gusanos	6	3.5
Ratas y ratones	80	46.2
Ratas y gusanos	8	4.6
Solo gusanos	0	
Solo ratas	77	44.5
Ninguno de los anteriores	2	1.2
TOTAL	173	100

FUENTE: Cuestionario: contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

En la presente tabla se aprecia que el 46.2% (80) de los pobladores de la zona Noroeste de la ciudad de Sechura opinaron que hay presencia solo de moscas provenientes del botadero de las conchas de abanico mientras que el 44.5 % (77), refirió que había presencia solo de ratas y el 4.6 % (8) refirió que había ratas y gusanos.

TABLA N° 3
FRECUENCIA DE LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES PROVENIENTES
DEL BOTADERO DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO EN LA ZONA
NOROESTE DE LA CIUDAD DE SECHURA- PIURA
FEBRERO 2016

Frecuencia de la presencia de contaminantes		N°	%
Presencia de malos olores	Siempre	147	85
	A veces	26	15
	Nunca	0	
TOTAL		173	100
Presencia de moscas	Siempre	91	52.6
	A veces	82	47.4
	Nunca	0	
TOTAL		173	100
Presencia de cucarachas	Siempre	4	2
	A veces	149	86
	Nunca	20	12
TOTAL		173	100
Presencia de roedores	Siempre	85	49
	A veces	88	51
	Nunca	0	0
TOTAL		173	100

FUENTE: Cuestionario: contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

En la presente tabla se aprecia que el 85 % (147) de los pobladores de la zona Noroeste de la ciudad de Sechura opinaron que la frecuencia de la presencia de los olores desagradables es siempre, mientras que el 15% (26) manifiesta que los olores se perciben a veces.

Se aprecia que el 52.6 % (91) de los pobladores opinaron que siempre hay presencia de moscas, mientras que el 47.4 % (82) dice que se presentan a veces. El 86 % (149) de los pobladores opinaron que a veces hay cucarachas, mientras que el 12 % (20) dice que nunca hay cucarachas. El 51 % (88) de los pobladores opinaron que a veces hay presencia de roedores, mientras que el 49 % (85) dice que siempre están presentes los roedores.

En relación a la segunda variable se presentan las siguientes tablas:

TABLA N° 4
EFFECTOS EN EL SISTEMA RESPIRATORIO DE LOS POBLADORES POR
LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN LA ZONA NOROESTE DE LA
CIUDAD DE SECHURA- PIURA
FEBRERO 2016

Efectos en el sistema respiratorio de los pobladores	Adultos y ancianos		Niños	
	N°	%	N°	%
Irritación de nariz y garganta, tos y ahogo	7	4	4	2.3
Tos y ahogo (falta de respiración)	54	31.2	31	18
Sólo irritación de nariz y garganta	6	3.5	20	11.6
Enfermedad respiratoria (neumonía, bronquitis, asma bronquial)	2	1.2	0	
No me da los síntomas ni las enfermedades mencionadas	104	60	118	68

FUENTE: Cuestionario: contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

En la presente tabla se aprecia que en el 60% (104) de adultos y 68% (118) no tienen síntomas ni enfermedades del sistema respiratorio, asociados a contaminantes del botadero. El 31.2% (54) de adultos y 18 % (31) de niños, tienen tos y ahogo. El 4% (7) de adultos y el 2.3% (4) niños, tienen irritación de nariz, garganta, tos y ahogo, así como el 3.5% (6) de adultos y el 11.6% (20) de los niños solo presentan irritación de nariz y garganta.

TABLA N° 5
EFFECTOS EN EL SISTEMA GASTROINTESTINAL DE LOS POBLADORES
POR LA PRESENCIA DE MOSCAS Y ROEDORES EN LA ZONA
NOROESTE DE LA CIUDAD DE SECHURA PIURA
FEBRERO 2016

Efectos en el sistema gastrointestinal de los pobladores por moscas y roedores	Adultos y ancianos		Niños	
	N°	%	N°	%
Diarreas, cólicos y fiebre	23	13.2	4	2.3
Sólo diarreas	33	19	42	24.3
Sólo fiebre	14	8	41	23.7
Ninguna enfermedad	103	59.6	86	49.7
TOTAL	173	99.8	173	100

FUENTE: Cuestionario: contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

En la presente tabla se aprecia que en el 59.6% (103) de adultos y 49.7% (86) de los niños, no tienen ninguna enfermedad del sistema gastrointestinal por la presencia de moscas y roedores en la zona noroeste de Sechura. El 19% (33) de adultos y el 24.3% (42) de niños, presentan solo diarreas, el 8% (14) de adultos y el 27.7% (41) presentaron solo fiebre, mientras que el 13.2% (23) y el 2.3% (4) presentaron diarreas, cólicos y fiebre.

TABLA N° 6
EFFECTOS EN EL SISTEMA GASTROINTESTINAL DE LOS POBLADORES
POR LA PRESENCIA DE MALOS OLORES EN LA ZONA NOROESTE DE
LA CIUDAD DE SECHURA- PIURA
FEBRERO 2016

Efectos en el Sistema gastrointestinal por malos olores	Adultos y ancianos		Niños	
	N°	%	N°	%
Náuseas, vómitos y falta de apetito	5	2.8	2	1.2
Náuseas y vómitos	71	41	2	1.2
Sólo falta de apetito	66	38.2	128	74
Ningún síntoma	31	18	41	23.6
TOTAL	173	100	173	100

FUENTE: Cuestionario: contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

En la presente tabla se aprecia que el 38.2% (66) de adultos y el 74% (128) de los niños manifiestan solo falta de apetito por la presencia de malos olores en la zona noroeste de Sechura, el 41% (71) adultos y en el 1.2% (2) de los niños, presentaron náuseas y vómitos por la presencia de malos olores. En el 18% (31) de adultos y en el 23.6% (41) de los niños no tienen síntomas por la presencia de olores desagradables en la zona noroeste de Sechura. El 2.8% (5) adultos y el 2.8% (5) y en el 1.2% (2) de niños presentaron náuseas, vómitos y falta de apetito.

TABLA N° 7
EFFECTOS EN EL SISTEMA NEUROLÓGICO DE LOS POBLADORES POR
LA PRESENCIA DE MALOS OLORES EN LA ZONA NOROESTE DE LA
CIUDAD DE SECHURA- PIURA.
FEBRERO 2016

Efectos en el sistema neurológico de los pobladores por la presencia de olores desagradables	Adultos y ancianos		Niños	
	N°	%	N°	%
Mareos, dolor de cabeza, sueño y cansancio	4	2.3	2	1.2
Dolor de cabeza, sueño y cansancio	16	9.2	4	2.3
Solo mareos	2	1.2	0	
Solo dolor de cabeza	131	75.7	5	3
Solo sueño y cansancio	4	2.3	96	55.5
Ninguno de los síntomas	16	9.2	66	38
TOTAL	173	99.9	173	100

FUENTE: Cuestionario: contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

En la presente tabla se aprecia que el 75.7% (131) de adultos y el 3% (5) presentan solo cefalea por la presencia de olores desagradables. El 9.2% (16) de adultos y en el 2.3% (4) de los niños presentan cefalea, sueño y cansancio por la presencia de olores desagradables. El 9.2% (16) de adultos y en el 38% (66) de los niños no presentan síntomas. El 2.3% (4) de adultos y en el 55.5% (96) de los niños presentan solo sueño y cansancio.

TABLA N° 8
EFFECTOS EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR DE LOS POBLADORES
POR LA PRESENCIA DE OLORES DESAGRADABLES EN LA ZONA
NOROESTE DE LA CIUDAD DE SECHURA- PIURA
FEBRERO 2016

Efectos en el sistema cardiovascular de los pobladores	Adultos y ancianos	
	N°	%
Aumento de palpitaciones, aumento de la presión arterial y dolor de pecho	0	0
Aumento del pulso y de la presión arterial	2	1.2
Aumento del pulso y dolor de pecho	0	
Solo aumento de la presión arterial	34	19.6
Solo aumento del pulso	4	2.3
Ninguno de los síntomas mencionados	133	77
TOTAL	173	100.1

FUENTE: Cuestionario: contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

En la presente tabla se aprecia que en el 77% (133) de adultos no presentan síntomas relacionados al sistema cardiovascular por la presencia de olores desagradables, el 19.6% (34) presenta solo aumento de la presión arterial, mientras que 2.3% (4) manifiesta solo aumento del pulso. El 1.2% (2), presenta aumento del pulso y presión arterial.

TABLA N° 9
EFFECTOS EN LA PIEL DE LOS POBLADORES POR LA PRESENCIA DE
CONTAMINANTES EN LA ZONA NOROESTE DE LA CIUDAD DE
SECHURA- PIURA
FEBRERO 2016

Efectos en la piel de los pobladores	Adultos y ancianos		Niños	
	N°	%	N°	%
Sequedad, ronchas y alergia	2	1.2	0	0
Sequedad y alergia	0	0	0	0
solo sequedad	0	0	0	0
solo ronchas	10	5.8	8	4.6
Solo alergia	95	55	57	33
Ninguno de los síntomas mencionados	66	38	108	62.4
TOTAL	173	100	173	100

FUENTE: Cuestionario: Contaminación por residuos de conchas de abanico y efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura - Piura 2016

En la presente tabla se aprecia que el 55% (95) de adultos y en el 33% (57) de los niños presenta alergia en la piel, El 38% (66) de los adultos y en el 62.4% (108) de los niños no presenta síntomas. El 5.8% (10) de los adultos y en el 4.6% (8) de los niños presenta solo ronchas.

4.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

H1 Los agentes contaminantes generados por descomposición de los residuos de conchas de abanico produce efectos en los sistemas respiratorio, gastrointestinal, neurológico, piel y cardiovascular de los pobladores de la zona noroeste de Sechura

Al comprobar las hipótesis específicas se comprueba la hipótesis general.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

H2. Los agentes contaminantes generados por residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura son los olores desagradables, moscas, roedores y cucarachas.

En la tabla N° 3 tenemos que los agentes contaminantes resultado de la descomposición de los residuos de conchas de abanico que *siempre* están presentes en la zona noroeste de Sechura son los olores desagradables (gases de efecto invernadero) 85% y las moscas (52.6%%), y los que *a veces* están presentes son las cucarachas (86%) y roedores (51%). Por lo tanto se comprueba la H2.

H3. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema respiratorio de los pobladores de la zona noroeste de Sechura.

Se determinó que los efectos de la contaminación en el sistema respiratorio de los adultos y ancianos son la tos y ahogo en el 31%, y en el caso de los niños tos y ahogo en 18% seguido de irritación de nariz y garganta en 11.6%, (ver tabla N° 4). Por lo tanto se comprueba la H3.

H4. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema gastrointestinal de los pobladores de la zona noroeste de Sechura

Por la presencia de los vectores y roedores, se afecta el sistema gastrointestinal de los adultos y ancianos enfermándose de diarreas el 19% y en el caso de los niños, las diarreas 24.3% y fiebre en el 23.7%. Cuando se exacerban los olores putrefactos se presentan en los adultos y ancianos, síntomas como las náuseas y vómitos en el 41% y falta de apetito en el 38.2%. En el caso de los niños falta de apetito en el 74%. (ver tabla N° 5 y 6). Se comprueba así la H4.

H5. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema neurológico de los pobladores de la zona noroeste de Sechura

Los efectos de los olores desagradables (dióxido de carbono y metano) en el sistema neurológico de los adultos y ancianos son las cefaleas en el 75.7%, y en los niños se manifiesta con la presencia de cefaleas, sueño y cansancio en el 55.5%, (ver tabla N° 7). Por estos porcentajes se acepta la H5.

H6. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema cardiovascular de los pobladores de la zona noroeste de Sechura.

El sistema cardiovascular de los adultos y ancianos se afecta con la hipertensión arterial en 19.6%, (ver tabla N° 8). Por lo tanto, se acepta la H6.

H7. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta la piel de los pobladores de la zona noroeste de Sechura.

Los efectos de los agentes contaminantes en la piel de los adultos, ancianos son las alergias en el 55% y en los niños también las alergias en 33%, (ver tabla N° 9) comprobándose la H7.

Entonces tenemos que los agentes contaminantes generados por descomposición de los residuos de conchas de abanico producen efectos en los sistemas respiratorio, gastrointestinal, neurológico, cardiovascular y piel de los pobladores de la zona noroeste de Sechura, comprobándose de esta forma la Hipótesis General.

4.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los pobladores de la zona noroeste de Sechura afirman que el botadero municipal de conchas de abanico, el cual tiene veinte años de antigüedad, ha traído como consecuencia mal aspecto para el ornato de la ciudad, contaminación de aire y suelo, presencia de olores desagradables y enfermedades en adultos, ancianos y niños, opinión del 95.3% de pobladores (Gráfico N° 1). Realmente esto resume un problema de salud pública grave para los residentes de la zona. Los residuos sólidos de la concha de abanico con restos orgánicos dispuestos a cielo abierto, sufren un proceso de descomposición, según Kiss y Encarnación, (2006) al inicio vía aerobia y luego, en la mayor parte del proceso, vía anaerobia, generando dos productos contaminantes: lixiviados (mayormente contamina el suelo) y el biogás (mayormente contamina el aire).

El impacto ambiental del biogás se debe a sus dos componentes principales: el metano (CH₄) y bióxido de carbono (CO₂), los cuales, además de ser contaminantes de la atmósfera a nivel local, son los gases de efecto invernadero más importantes que contribuyen al calentamiento global del planeta. También, a veces, están presentes trazas de otros gases como sulfuro de hidrógeno (o ácido sulfhídrico, su forma disuelta en agua), mercaptanos, algunos compuestos orgánicos volátiles, entre otros, siendo estos las fuentes de olor desagradable en los sitios de disposición final. Por otra parte, con la descomposición anaerobia se produce la llamada fase ácida, y la fermentación empieza a generar lixiviados con un alto contenido de ácidos orgánicos, lo que da lugar a un descenso significativo en el pH. Kiss y Encarnación, (2006)

El botadero de residuos sólidos, es un foco infeccioso permanente que pone en riesgo de enfermar a los pobladores de las zonas aledañas. Según la opinión de los pobladores, los agentes contaminantes de su ambiente, que *siempre* están presentes son las moscas (52.6%%), y los olores desagradables (gases de efecto invernadero) en 85%, y los que *a veces* están presentes son los roedores (51%) y cucarachas en (86%).

Las moscas son vectores de enfermedades que se trasladan por vía aérea y al igual que los roedores y cucarachas, que se trasladan por el suelo y conjuntamente a la percolación de los lixiviados en el mismo botadero (tablas Nº 1, 2 y 3) contaminan el aire y suelo de las zonas geográficas cercanas.

Las distintas causas del origen de las enfermedades impiden establecer una relación directa entre el inadecuado manejo de residuos sólidos de conchas de abanico y la salud; sin embargo, se reconoce que la disposición inadecuada de estos residuos contribuye a la génesis y propagación de enfermedades y problemas de salud tanto en adultos, y niños. Así tenemos que Dapper, (2016) afirman que además de dañar la flora y la fauna, la contaminación del aire puede afectar la salud de las personas, existiendo una asociación entre la contaminación y problemas de salud ambiental en las poblaciones estudiadas. Los estudios realizados, demuestran que el efecto de la contaminación del aire no sólo afecta al sistema respiratorio, si no que puede ser un riesgo para el bajo peso al nacer, la incidencia y la mortalidad por cáncer, nacimientos prematuros y la anemia de células falciformes.

En este estudio se ha encontrado que la población es afectada en los sistemas respiratorio, gastrointestinal, neurológico, cardiovascular y en la piel. Perciben que los efectos de la contaminación en el sistema respiratorio de los adultos y ancianos son la tos y ahogo (31%) y en el caso de los niños tos y ahogo (18%) seguido de irritación de nariz y garganta (11.6%). Por la presencia de los vectores y roedores, se afecta el sistema gastrointestinal de los adultos y ancianos enfermándose de diarreas (19%) y en el caso de los niños, las diarreas (24.3%) y fiebre en 23.7%). Cuando se exageran los olores putrefactos se presentan en los adultos y ancianos, síntomas como las náuseas y vómitos (41%) y falta de apetito (38.2%) y en el caso de los niños falta de apetito (74%).

Los resultados sobre los efectos en el sistema respiratorio en los niños coinciden con los estudios realizados por el MINISTERIO DE SALUD (2005) corroborando que la prevalencia de faringitis y rinitis alérgica es

más elevado en los estratos que presentan exposición a la contaminación; y el de Mezquia, (2014), quien afirma que existe un predominio en la morbilidad de las IRAS con relación a las diarreas agudas en los menores de 15 años del municipio Regla, en la Ciudad de La Habana. Álvarez (2013) y Barrios, (2004), sostienen que existe relación entre la contaminación atmosférica e IRAS.

Los niños pequeños, son más vulnerables por el contacto con superficies contaminadas y transferencia de los contaminantes a la boca por las manos, juguetes y objetos domésticos.

Respecto a los adultos y ancianos, los resultados sobre afectación del sistema respiratorio, resultado de la contaminación ambiental, han sido reportados por estudios como el de Corimanya (2012) y el de Muñoz, (2007), quienes sostienen también que vivir en zonas expuestas aumentó el riesgo de presentar fenómenos obstructivos pulmonares. Por su parte Filigrana, (2011), también encontró que la salud respiratoria de los adultos mayores de 50 años expuestos al Botadero de Navarro fue afectada con una mayor presencia y cronicidad de síntomas respiratorios moderados.

Se encontró en este estudio también, que los efectos de los olores desagradables (dióxido de carbono y metano) en el sistema neurológico de los adultos y ancianos son las cefaleas (75.7%) y en los niños se manifiesta con la presencia de cefaleas, sueño y cansancio (55.5%). Los efectos de los agentes contaminantes en la piel de los adultos, ancianos son las alergias (55%) y en los niños también las alergias en (33%). El sistema cardiovascular de los adultos y ancianos se afecta con la hipertensión arterial (19.6%).

Estos resultados coinciden con Calderón, Medina y Mora (2013) quienes sostienen que los efectos que causa la contaminación son sistémicos, con gran impacto sobre los sistemas respiratorio, cardiovascular y nervioso central. De particular gravedad son los efectos sobre el cerebro a corto y largo plazo, mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y

neurodegenerativas incluyendo aterosclerosis, infartos de miocardio y del cerebro, hipertensión arterial y las enfermedades de Alzheimer y Parkinson.

Los resultados sobre los efectos de la contaminación en el sistema digestivo y piel coinciden con los de Corrales (2003) cuyas estadísticas epidemiológicas de enfermedades respiratorias, digestivas, piel; tejido celular-subcutáneo y conjuntivas-oculares se incrementaron en forma alarmante coincidiendo con las operaciones del proyecto Camisea en los años 2002 y 2003, por lo que no hay duda de que son consecuencia del impacto negativo social que ha producido la inobservancia de las leyes y el descuido a las recomendaciones de los estudios ambientales.

La exposición a concentraciones elevadas de contaminantes atmosféricos es un grave problema de salud pública que afecta de manera importante a los diferentes sistemas de la población pediátrica y adulta. Esta problemática demanda una atención urgente a fin de mitigar el impacto negativo en el ambiente y en la salud.

CONCLUSIONES

- Se determinó que los agentes contaminantes por descomposición de residuos de conchas de abanico afecta el sistema respiratorio, gastrointestinal, neurológico cardiovascular y la piel de los pobladores de la zona noroeste de Sechura.
- Se determinó que los agentes contaminantes resultado de la descomposición de los residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura son los olores desagradables (gases de efecto invernadero), las moscas, cucarachas y roedores.
- Se determinó que los efectos de los agentes contaminantes en el sistema respiratorio de los adultos se manifiestan por síntomas de tos y ahogo y en el caso de los niños irritación de nariz y garganta, tos y ahogo.

- Se determinó que por la presencia de los vectores y roedores, se afecta el sistema gastrointestinal de los adultos y niños, manifestándose en diarreas frecuentes y cuando se exacerban los olores putrefactos se presentan síntomas como las náuseas, vómitos y falta de apetito.
- Se determinó que los efectos de los olores desagradables (dióxido de carbono y metano) en el sistema neurológico de los adultos y niños de la zona noroeste de Sechura se manifiesta con la presencia de cefaleas sueño y cansancio.
- Se determinó que los efectos de los agentes contaminantes en el sistema cardiovascular de los adultos de la zona noroeste de Sechura, se evidencia con el aumento de la presión arterial.
- Se determinó que los efectos de los agentes contaminantes en la piel de los adultos y niños de la zona noroeste de Sechura, se manifiestan como alergias.

RECOMENDACIONES

- Impulsar un manejo adecuado y limpieza permanente, con maquinaria apropiada del botadero de residuos de concha de abanico por parte de las Instituciones competentes, a fin de minimizar los impactos en el medio ambiente y en la salud de las personas.
- Fomentar dentro del proceso productivo de las Plantas de procesamiento primario de concha de abanico el manejo adecuado de los residuos, la minimización, el reciclaje y el reaprovechamiento de la parte orgánica (manto), de tal forma que su descomposición no se lleve a cabo a cielo abierto.
- Impulsar Estudios de investigación científica para el reaprovechamiento de las grandes cantidades de los residuos de productos hidrobiológicos para solucionar a largo plazo el problema de contaminación, que garantice la sostenibilidad de la actividad acuícola en nuestra zona.

- Promover estudios de aire y suelo en la zona del botadero de residuos de conchas de abanico, para determinar el grado de contaminación ambiental existente.
- Impulsar un Programa de arborización en el perímetro y zonas circundantes del botadero a fin de minimizar los efectos de la contaminación y al mismo tiempo coadyuve a disminuir el calentamiento global.
- Coberturar los residuos de conchas de abanico con una capa de material (arena) existente de la zona (dunas) utilizando la maquinaria adecuada correspondiente.
- Reubicación del botadero de residuos de productos hidrobiológicos a un Kilómetro más a la zona noroeste de donde se encuentra, de tal manera, que esté más alejada de la población y se le brinde el tratamiento adecuado a fin de minimizar los efectos de la contaminación ambiental.
- Desarrollar un Programa de Salud para tratar las enfermedades, producto de la contaminación ambiental, en las familias que habitan cerca al botadero de residuos de productos hidrobiológicos, priorizando a niños, ancianos y mujeres gestantes y dar tratamiento a los afectados.

BIBLIOGRAFÍA

AECI/PADESPA-FONDEPES (2004), Manual de cultivo suspendido de concha de abanico- Lima-Perú-Junio.

Albañil Ordinola, María (2013). Diagnóstico de la Zona Marino Costera de Sechura-Región Piura, 2013. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dignosti%20seChura%20SEA.pdf>

Álvarez L. y Salazar A.(2013). Síntomas respiratorios y función pulmonar en niños de 6 a14 años de edad y su relación con la contaminación por material particulado. PM10 en Santa Marta- Colombia. En Rev Esp Salud Pública 2013; 87: 239-246. N.º3 Mayo-Junio 2013.

Barrios Casas, Sara, Peña-Cortés, Fernando, & Osses Bustingorry, Sonia. (2004). Efectos de la Contaminación Atmosférica por material particulado en las Enfermedades Respiratorias Agudas en menores de 5 años. *Ciencia y enfermería*, 10(2), 21-29. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532004000200004>

Calderón-Garcidueñas Lilian, Medina-Cortina José Humberto, Mora-Tiscareño, Antonieta (2013). Impacto de la contaminación ambiental en el niño clínicamente sano. En Rev Esp Salud Pública; 87(3): 239-246, mayo-jun.2013.

Artigo em Espanhol IBECS ID: ibc-113478
<http://pesquisa.bvsalud.org/bvsvs/resource/pt/ibc-113478>

Calva, Díaz Erik, Calderón Ramírez Darío, De Dios Ganoza Gladys, Naquiche Mendoza Guisell, Zeta Dedios Sammy (2014), "Conocimientos sobre la contaminación por concha de abanico en la población del sector las Peñitas de la provincia de Sechura, abril – julio 2014". Extraído el 12 de Diciembre del 2015, de <https://prezi.com/s4vjwwigh1nf/conocimientos-sobre-la-contaminacion-por-concha-de-abanico/>

Castellanos (1998). Los Modelos explicativos del proceso salud-enfermedad. Los determinantes sociales, in Navarro, FM. Et alli. Saude Pública. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 1998 En: Desafíos para la educación en salud pública: La reforma sectorial y las funciones esenciales de salud pública, OPS, Washington, Junio 2000.

Cavero Cerrato, P. y Rodríguez Pinto, P. (2008). Producción sostenida de moluscos bivalvos en el Perú: acuicultura y repoblamiento. En A. Lovatelli, A.

Corimanya Barrientos Sandy Lyz (2012) Influencia de la Contaminación del aire en la presencia de Infecciones Respiratorias en Familias de la Asociación Pro vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011. Extraído el 16 de Abril del 2017, de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/851/253T20120048.pdf?sequence=1>

Corrales Chirinos, R; (2003) "Estudio Impacto Ambiental Efectos Negativos En Salud" Quillabamba-Cusco- Perú 2003.

CONAM/CEPIS/OPS (2004). Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos. Lima-Perú

Dapper, Steffani Nikoli, Spohr, Caroline, & Zanini, Roselaine Ruviano. (2016). Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de São Paulo. *Estudos Avançados*, 30(86), 83-97. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100006>

Fariás e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 209–218.

Filigrana, Gómez, Méndez, (2011). Impacto de un sitio de disposición final de residuos sólidos en la salud respiratoria de los adultos mayores. En *Biomédica* 2011; 31: 322-24

Ingsierra. Tecnología y medio ambiente. ¿Qué aspectos influyen en el cambio climático? Disponible en: <https://ingsierra.wordpress.com/tecnologia-y-medio-ambiente/>

IMARPE (2007). Estudio Línea de Base de la Bahía de Sechura, marzo 2007 disponible en:
<http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/lbase-sechura.pdf>

Kiss Köfalusi, Gábor; Encarnación Aguilar, Guillermo (2006). Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final. *Gaceta Ecológica*, núm. 79, 2006, pp. 39-51 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53907903>

Mendo J, Wolff M, Carbajal W, Gonzales I y Badjeck M. (2008). Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico en la costa peruana. FAO. Actas de Pesca y Acuicultura Nro. 12:101-114.

Mezquia Valera, A; Pacheco M; Ortiz Martínez, H; Cumba Abreu, C;. García Roche R. (2014). Contaminación ambiental e infecciones respiratorias y enfermedades diarreicas agudas en menores de 15 años. En *Hig. Sanid. Ambient.* 14 (4): 1247-1252.

MINISTERIO DE SALUD (2005) "Prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire Lima ciudad Perú Junio_ Agosto 2003". Oficina General de epidemiología, Dirección General de Salud Ambiental Dirección de Salud V Lima Ciudad 2005.

Moran José; Berrú, Mauricio; Castro, Gianfranco; Colcas, Juan y Diaz, Miguel (2014). Diseño de Planta para la producción de Carbonato de Calcio a partir de la Concha de Abanico de la ciudad de Sechura. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Piura. Extraído el 27 de Febrero del 2015, de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2025/PYT_Informe%20Final_DIPROCAL.pdf?sequence=1

Muñoz D., Ana Marcela, Paz V, John Jairo, & Quiroz P., Carlos Mario. (2007). Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud de adultos que laboran en diferentes niveles de exposición. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 25(2), 85-94. Retrieved April 16, 2016, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2007000200010&lng=en&tlng=es.

OMS (2015). Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud. Contaminación ambiental: Efectos en la salud de la población. Extraído el 22 de Noviembre del 2015, de http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/index7.html

PRODUCE (2015). Diagnóstico de vulnerabilidad actual del sector pesquero y acuícola frente al cambio climático, 2015 Disponible en: <http://www.produce.gob.pe/documentos/pesca/dgsp/publicaciones/diagnostico-pesquero/Tomo-3.pdf>

PRODUCE (2011). Panorama de la Acuicultura mundial, América Latina y el Caribe y en el Perú. Elaborado por Mendoza David. Dirección General de Acuicultura. MINISTERIO DE LA PRODUCCION. Lima, Perú

Riechmann, Jorge (2012). Diversidad biológica: la Sexta Gran Extinción [Capítulo 7 de Interdependientes y ecodpendientes, Ed. Proteus, Barcelona 2012. Extraído el 12 de Diciembre del 2015 de: <http://tratarde.org/wp-content/uploads/2011/10/Jorge-Riechmann-DIVERSIDAD-BIOL%C3%93GICALA-SEXTA-GRAN-EXTINCI%C3%93N.pdf>

Romero Placeres Manuel, Diego Olitey Francisca Álvarez Toste Mireya (2006). Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. Rev Cubana Hig Epidemiol 2006; 44(2)

Sánchez Cuéllar, Luis Alberto (2015) “Análisis de la cadena de valor de la concha de abanico en la Bahía de Sechura. Extraído el 25 de Octubre del 2016 de: https://sascaperu.files.wordpress.com/2015/02/sanchez_thesis_cadenavalor_sechura.pdf

Tume Ruiz, Juan Ibaceta Cipirán Alejandro, Cortez Oyola Miguel, Santisteban Atarama Joseph. (2012). Recursos de la zona béntica de la Bahía de Sechura Extraído el 22 de Marzo del 2015, de http://www.uap.edu.pe/Investigaciones/Esp/Revista_15-01_Esp_02.pdf

LINCOGRAFÍA

AQUAHOY. Portal de información en Acuicultura. Declaraciones del representante de la base marisquera de la Bahía de Sechura, Juan Antón Ruiz, Mayo, 2014. Diario El Tiempo de Piura. Disponible en: <http://www.aquahoy.com/es/mercados/produccion/22132-sechura-es-el-principal-productor-de-concha-de-abanico-en-el-peru>

http://www.rpp.com.pe/2015-05-29-piura-produccion-evalua-propuestas-ante-contaminacion-en-sechura-noticia_802380.html

<http://www.oldepesca.com/userfiles/desafios%20de%20la%20acuicultura.pdf>

<http://twenergy.com/a/residuos-no-peligrosos-395>

<http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/120ResInd.htm>

tesisdeinvestig.blogspot.com/2014/06/tecnicas-e-instrumentos-de.html

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A: Matriz de Consistencia
- ANEXO B: Cuestionario
- ANEXO C: Características de la población encuestada
- ANEXO D: Frecuencia de las enfermedades en los niños de la zona noroeste de Sechura – Febrero 2016
- ANEXO E: Decisión que toma el poblador cuando se intensifican los olores desagradables en la zona noroeste de Sechura – Febrero 2016
- ANEXO F: Sitio donde acuden los pobladores de la zona noroeste de Sechura para su atención de salud – Febrero 2016
- ANEXO G: Influencia de los agentes contaminantes en la salud de los pobladores con enfermedad crónica que viven en la zona noroeste de Sechura
- ANEXO H: Evaluación de la Confiabilidad del Instrumento
- ANEXO I: Plano de la Ciudad de Sechura
- ANEXO J: Volumen de ingreso de residuos sólidos del recurso concha de abanico al botadero año 2014
- ANEXO K: Datos mensuales de temperatura-Sechura 1990-1994
- ANEXO L: Frecuencia y procedencia de vientos
- ANEXO M: Composición química y nutricional de concha de abanico
- ANEXO N: Anatomía interna de la concha de abanico
- ANEXO Ñ: Autorización para uso de botadero municipal
- ANEXO O: Evaluación Ambiental de la Bahía de Sechura 2015.
- ANEXO P: Casos de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) Sechura-2016
MINSA
- ANEXO Q: Casos de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS) Sechura-2016 MINSA.

ANEXO A:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO Y EFECTOS EN LA SALUD DE LOS POBLADORES DE LA ZONA NOROESTE DE SECHURA - PIURA 2016

PROBLEMA	OBEJTIVOS	HIPOTESIS	OPERACIONALIZACIÓN			
			VARIABLES	INDICADORES	METODO	TECNICA E INSTRUMENTO
<p>Problema Principal: ¿Cuáles son los agentes contaminantes por la descomposición de los residuos de conchas de abanico y sus efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura – Piura-2016?</p> <p>Problemas específicos: 1. ¿Cuáles son los agentes contaminantes por la descomposición de los residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura? 2. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema respiratorio de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?</p>	<p>Objetivo general: Determinar los agentes contaminantes por la descomposición de los residuos de conchas de abanico y sus efectos en la salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura – Piura-2016</p> <p>Objetivos específicos: 1. Identificar los agentes contaminantes del ambiente por la descomposición de los residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura 2. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema respiratorio de los pobladores de la zona noroeste de Sechura</p>	<p>Hipótesis general: H1 Los agentes contaminantes por descomposición de los residuos de conchas de abanico produce efectos en los sistemas respiratorio, gastrointestinal, neurológico, piel y cardiovascular de los pobladores de la zona noroeste de Sechura</p> <p>Hipótesis específica H2. Los agentes contaminantes por la descomposición de residuos de conchas de abanico en la zona noroeste de Sechura son los olores desagradables, moscas y roedores. H3. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema respiratorio de los adultos, ancianos y niños de la zona noroeste de Sechura.</p>	<p>Variable independiente: Contaminación por residuos de conchas de abanico</p> <p>Variable dependiente Efectos en Salud de los pobladores de la zona noroeste de Sechura.</p>	<p>Agente contaminante del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Olores desagradables - Vectores de enfermedades: moscas, cucarachas, y mosquitos. <p>Agente contaminante del suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de roedores, cucarachas, heces) - Transmisión de zoonosis: artrópodos y roedores <ul style="list-style-type: none"> - Sist. Respiratorio: Tos, rinitis, ahogo por malos olores. - Sist gastrointestinal Diarreas, cólicos, nauseas, vómitos 	<p>Método: Descriptivo</p> <p>Tipo: Cuantitativo</p> <p>Nivel: Aplicada</p> <p>Diseño: No Experimental, descriptivo, transversal</p> <p>Población objetivo: 313 pobladores de sexo femenino o masculino entre 20 y 65 años</p>	<p>Técnica: Encuesta</p> <p>Instrumento: Cuestionario de 22 preguntas cerradas.</p>

<p>3. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema gastrointestinal de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?</p> <p>4. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema neurológico de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?</p> <p>5. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema cardiovascular de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?</p> <p>6. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en la piel de los pobladores de la zona noroeste de Sechura?</p>	<p>3. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema gastrointestinal de los pobladores de la zona noroeste de Sechura</p> <p>4. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema neurológico de los pobladores de la zona noroeste de Sechura</p> <p>5. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en el sistema cardiovascular de los pobladores de la zona noroeste de Sechura</p> <p>6. Identificar los efectos de la contaminación por residuos de conchas de abanico en la piel de los pobladores de la zona noroeste de Sechura</p>	<p>H4. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema gastrointestinal de los adultos, ancianos y niños de la zona noroeste de Sechura</p> <p>H5. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema neurológico de los adultos, ancianos y niños de la zona noroeste de Sechura</p> <p>H6. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta el sistema cardiovascular de los adultos y ancianos de la zona noroeste de Sechura.</p> <p>H7. La contaminación por residuos de conchas de abanico afecta la piel de los adultos, ancianos y niños de la zona noroeste de Sechura.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Sist. Neurológico: Cefalea, irritabilidad, incomodidad, sueño, cansancio. - Sist cardiaco Enfermedad cardiovascular, palpitaciones, aumento de la presión arterial, aumento del pulso - Piel: picazón, ronchas, alergias, 		
--	--	---	--	---	--	--

Ningún hijo Hasta 3 hijos De 4 a 6 De 7 a más

7. Integrantes de la familia

Hasta 4 De 5 a 8 De 9 a más

8. Años que vive en la zona

Entre 1-5 años De 6-10 años Más de 10

9. Infraestructura de su vivienda

Material noble Rústico/adobe/quincha otros

10. Padece alguna enfermedad

Diabetes TBC Hipertensión arterial Asma bronquial

Insuficiencia renal Enfermedad cardíaca Psoriasis

Otro especifique.....

III: DATOS ESPECÍFICOS:

A continuación se presentan preguntas relacionadas con lo que Usted opina respecto al botadero de conchas de abanico. Marque con un aspa o una X las alternativas que se relacionen con Ud.

1. La presencia del botadero de conchas de abanico ha traído como consecuencia
 - a. Mal aspecto para el ornato de la ciudad.
 - b. Contaminación del aire y suelo.
 - c. Enfermedades en adultos, ancianos y niños.
 - d. Olores desagradables
 - a. Todas las anteriores
2. Los malos olores provenientes del botadero se presentan:
 - a. Siempre
 - a. A veces
 - b. Nunca
3. Cuando se intensifican los olores desagradables. ¿Qué es lo que Usted hace?
 - a. Sale de casa todo el día
 - b. Sale de casa algunas horas
 - c. No es necesario salir de casa
4. Desde que está funcionando el botadero de residuos de conchas de abanico, Usted ha notado que en el ambiente hay presencia de:
 - a. Moscas, mosquitos y cucarachas
 - b. Moscas y mosquitos
 - c. Moscas y cucarachas
 - d. Solo moscas
 - e. Solo cucarachas
 - f. Ninguno de los anteriores
5. El botadero de residuos de conchas de abanico, ha ocasionado la presencia de:
 - a. Ratas, ratones y gusanos
 - b. Ratas y ratones

- c. Ratas y gusanos
 - d. Solo gusanos
 - e. Solo ratas
 - f. Ninguno de los anteriores
6. La presencia de moscas provenientes del botadero invaden su casa:
- a. Siempre
 - b. A veces
 - c. No hay moscas en el ambiente
7. La presencia de cucarachas provenientes del botadero invaden su casa:
- c. Siempre
 - b. A veces
 - c. No hay cucarachas
8. La presencia de roedores (ratas o ratones) provenientes del botadero invaden la zona:
- a. Siempre
 - b. A veces
 - c. No hay roedores
9. La contaminación del aire por descomposición de los residuos de conchas de abanico, produce en las **personas adultas y ancianas**:
- a. Irritación de nariz y garganta, tos y ahogo
 - b. Tos y ahogo (falta de respiración)
 - c. Sólo irritación de nariz y garganta
 - d. Enfermedad respiratoria (neumonía, bronquitis, asma bronquial)
 - e. No me da los síntomas ni las enfermedades mencionadas
10. La contaminación del aire por putrefacción de los residuos de conchas de abanico, produce **a los niños**:
- a. Irritación de nariz y garganta, tos y ahogo.
 - b. Tos y ahogo (falta de respiración)
 - c. Sólo Irritación de nariz y garganta
 - d. Enfermedad respiratoria (neumonía, bronquitis, asma bronquial)
 - e. No les da los síntomas mencionados ni enfermedades
11. Ud. ha notado que cuando hay presencia de **moscas o roedores**, provenientes del botadero, **los niños** se enferman de:
- a. Diarreas, cólicos y fiebre
 - b. Sólo diarreas
 - c. Sólo fiebre
 - d. Ninguna enfermedad
12. Ud. ha notado que cuando hay presencia de **moscas o roedores**, provenientes del botadero, las **personas adultas y ancianas** se enferman de:
- a. Diarreas, cólicos y fiebre
 - b. Diarreas y cólicos
 - c. Solo fiebre
 - d. Ninguna enfermedad
13. Cuando **Usted y/o los adultos y ancianos** respiran los olores desagradables como consecuencia de la putrefacción de los residuos de conchas de abanico, ha sentido:

- a. Mareos, dolor de cabeza, sueño y cansancio
 - b. Dolor de cabeza, sueño y cansancio
 - c. Solo mareos
 - d. Solo dolor de cabeza
 - e. Solo sueño y cansancio
 - f. Ningún síntoma
- 14.** Cuando **sus niños** respiran los olores desagradables provenientes del botadero de residuos de conchas de abanico, Ud ha observado que presentan:
- a. Mareos, dolor de cabeza, sueño y cansancio
 - b. Dolor de cabeza, sueño y cansancio
 - c. Solo mareos
 - d. Solo dolor de cabeza
 - e. Solo sueño y cansancio
 - f. Ningún síntoma
- 15.** Los olores desagradables afectan su sistema gástrico e intestinal de **adultos y ancianos** produciendo
- a. Náuseas, vómitos y falta de apetito
 - b. Náuseas y vómitos
 - c. Sólo falta de apetito
 - d. Ningún síntoma
- 16.** Los olores desagradables afectan el sistema gástrico e intestinal de **sus niños** produciendo
- a. Náuseas, vómitos y falta de apetito
 - b. Náuseas y vómitos
 - c. Sólo falta de apetito
 - d. Ningún síntoma
- 17.** La contaminación ambiental por los residuos de la concha de abanico también produce en los **adultos y ancianos**:
- a. Aumento de palpitaciones, aumento de la presión arterial y dolor de pecho
 - b. Aumento del pulso y de la presión arterial
 - c. Aumento del pulso y dolor de pecho
 - d. Solo aumento de la presión arterial
 - e. Solo aumento del pulso
 - f. Ninguno de los síntomas mencionados
- 18.** La contaminación ambiental también produce en la piel de los **adultos y ancianos**:
- a. Sequedad, ronchas y alergia
 - b. Sequedad y alergia
 - c. solo sequedad
 - d. solo ronchas
 - e. Solo alergia
 - f. Ninguno de los síntomas mencionados
- 19.** La contaminación ambiental también produce en la piel de los **niños**:
- a. Sequedad, ronchas y alergia
 - b. Sequedad y alergia
 - c. Solo sequedad
 - d. Solo ronchas
 - e. Solo alergia

f. Ninguno de los síntomas mencionados

20. Por la contaminación ambiental de los residuos de conchas de abanico, los pobladores principalmente los niños, se han enfermado

- a. Hasta 2 veces
- b. De 3 a 4 veces
- c. Más de 4 veces
- d. Otro, especifique.....

21. Cuando Ud. o su niño se enferman, se atienden en:

- a. La posta de salud
- b. El médico particular
- c. El curandero
- d. Automedicación (ud mismo o su familiar le dio infusión de hierbas o pomadas
- e. Otra persona, especifique...

22. Ha notado cuál ha sido la influencia de los olores desagradables, vectores y roedores en la salud de los pobladores con enfermedad crónica (de hace tiempo)?

- a. Si, empeoró su salud
- b. No le afectó
- c. No se

GRACIAS

ANEXO C:
Características de la población encuestada

Características de la población		N°	%
Edad	De 20 a 25 años	21	12.2
	De 26 a 35 años	35	20.2
	De 36 a 60 años	77	44.6
	De 61 a 65 años	40	23
	TOTAL	173	100
Sexo	Masculino	21	12.2
	Femenino	152	87.8
	TOTAL	173	100
Estado civil	Soltero/a	10	5.8
	casado/a	124	71.7
	conviviente	36	20.8
	divorciado/a	0	0
	viudo/a	3	1.7
	TOTAL	173	100
Grado de instrucción	Sin instrucción/Analfabeto	4	2
	Primaria	119	69
	Secundaria	45	26
	Técnica	5	3
	Universitaria	0	0
	TOTAL	173	100
Ocupación	Ama de casa	135	78
	Desempleado/a	2	1.2
	Trabajador dependiente	0	0
	Trabajador independiente	36	20.8
	TOTAL	173	100
N° de hijos	Ningún hijo	5	3
	Hasta 3 hijos	68	39.3
	De 4 a 6 hijos	80	46.2
	De 7 a más hijos	20	11.5
	TOTAL	173	100
Integrantes de la familia	Hasta 4	61	35.4
	De 5 a 8	104	60
	Más de 9	8	4.6
	TOTAL	173	100
Tiempo que vive en la zona	Entre 1-5 años	42	24.3
	De 6 a 10 años	9	5.2
	Más de 10 años	122	70.5
	TOTAL	173	100
Material de la vivienda	Material noble	146	84.4
	Rústico/adobe/quincha	13	7.5
	Otro material	14	8.1
	TOTAL	173	100

La población encuestada es mayoritariamente de sexo femenino, cuyas edades fluctúan entre 36 a 60 años, la mayoría casadas, amas de casa, con un grado de instrucción primaria y tienen entre 4 a 6 hijos. La mayoría de los integrantes de la familia fluctúan entre 5 a 8 miembros que viven más de 10 años en la zona de estudio en viviendas de material noble.

ANEXO D

Frecuencia de las enfermedades en los niños de la zona noroeste
de Sechura. Febrero 2016

Frecuencia de las enfermedades en los niños	N°	%
Hasta 2 veces	126	72.8
De 3 a 4 veces	9	5.2
Más de 4 veces	4	2.3
Ninguna	34	19.6
TOTAL	173	99.9

En la presente tabla se aprecia que en el 72.8% (126) de los niños es frecuente hasta 2 veces las enfermedades consecuencia de la contaminación en la zona noroeste de la ciudad de Sechura. El 19.6% (34) manifiesta no es frecuente las enfermedades como consecuencia de la contaminación. El 5.2% (9) se enfermaron de 3 a 4 veces y el 2.3% (4) se enfermaron más de cuatro veces.

ANEXO E

Decisión que toma el poblador cuando se intensifican los olores desagradables en la zona noroeste de Sechura. Febrero 2016

Decisión que toma el poblador cuando se intensifican los olores desagradables	N°	%
Sale de casa todo el día	7	4.1
Sale de casa algunas horas	44	25.4
Se queda en casa	122	70.5
TOTAL	173	100

En esta tabla se puede apreciar que frente a los olores desagradables en el ambiente el 70.5% (122) de los pobladores se quedan en casa, el 25.4% (44), sale de casa algunas horas y el 4.1% (7), sale de casa todo el día.

ANEXO F

Sitio donde acuden los pobladores de la zona noroeste
de Sechura para su atención de salud
Febrero 2016

Sitio donde acuden los pobladores para su atención de salud	N°	%
La posta de salud	118	68.3
El médico particular	39	22.5
El curandero	0	0
Automedicación (ud mismo o su familiar le dio infusión de hierbas o pomadas)	8	4.6
Otra persona (Farmaceutico)	8	4.6
TOTAL	173	100

En esta tabla se observa que los pobladores encuestados, el 68.3% (118), se atienden en la posta de salud, el 22.5% (39), se atienden con el médico particular y el 4.6% (8) se automedican y el 4.6% (8) acuden a otra persona para su atención.

ANEXO G

Influencia de los agentes contaminantes en la salud de los pobladores con enfermedad crónica que viven en la zona noroeste de Sechura. Febrero 2016

Influencia de los agentes contaminantes en la salud de los pobladores con enfermedad crónica	N°	%
Si empeoró su salud	95	55
No le afectó	22	12.7
No se	56	32.3
TOTAL	173	100

En la tabla n° 14, se aprecia que los pobladores opinaron que los que padecían enfermedad crónica frente a la presencia de los agentes contaminantes, el 55% (95), empeoraron su salud, el 32.3% (56), no sabían y el 12.7% (22), opinaron que no les afectó.

ANEXO H

Evaluación de la Confiabilidad del Instrumento

Según el estadístico alfa de Cronbach (Alfa=0.727), el instrumento presenta un nivel de confiabilidad aceptable (alfa>0.7). Es decir, el instrumento tiene la capacidad de reproducir sus resultados si se aplica repetidamente a una unidad de estudio.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,727	22

Estadísticos total-elemento

	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1. El botadero de residuos de conchas de abanico ha traído como consecuencia	31,890	,000	,729
2. Los malos olores provenientes del botadero se presentan en forma:	31,073	,271	,723
3. Cuando se intensifican los olores desagradables, ¿Qué es lo que Ud. hace?:	30,847	,155	,726
4. Desde que está funcionando el botadero de residuos de conchas de abanico, Usted ha notado que en el ambiente hay presencia de:	28,856	,395	,709
5. El botadero de residuos de conchas de abanico, ha ocasionado la presencia de:	30,725	,164	,725
6. La presencia de moscas provenientes del botadero invade su casa:	28,458	,594	,700
7. La presencia de cucarachas provenientes del botadero invade su casa:	29,961	,559	,711

8. La presencia de roedores (ratas o ratones) provenientes del botadero invaden la zona:	30,998	,121	,728
9. La contaminación del aire por descomposición de los residuos de conchas de abanico, produce en las personas adultas y ancianas:	26,725	,429	,703
10. La contaminación del aire por putrefacción de los residuos de conchas de abanico, produce a los niños:	26,370	,625	,685
11. Ud. ha notado que cuando hay presencia de moscas o roedores, provenientes del botadero, los niños se enferman de:	27,090	,406	,706
12. Ud. ha notado que cuando hay presencia de moscas o roedores, provenientes del botadero, las personas adultas y ancianas se enferman de:	28,346	,208	,732
13. Cuando Usted respira los olores desagradables como consecuencia de la putrefacción de los residuos de conchas de abanico, ha sentido:	31,166	,238	,724
14. Cuando sus niños respiran los olores desagradables provenientes del botadero de residuos de conchas de abanico, Ud ha observado que presentan:	30,578	,053	,742
15. Los olores desagradables afectan su sistema gástrico e intestinal produciendo	28,131	,433	,705
16. Los olores desagradables afectan el sistema gástrico e intestinal de sus niños produciendo	29,714	,428	,712
17. La contaminación ambiental por los residuos de la concha de abanico también produce en los adultos:	30,873	,166	,725
18. La contaminación ambiental, produce en la piel de los adultos:	28,998	,209	,727
19. La contaminación ambiental, produce en la piel de los niños:	24,523	,687	,671
20. Por la contaminación ambiental de los residuos de conchas de abanico, los pobladores principalmente los niños, se han enfermado	30,206	,252	,720
21. Cuando Ud. o su niño se enferman, se atienden en:	30,970	,021	,744
22. Ha notado cual ha sido la influencia de los olores desagradables, vectores y roedores en la salud de los pobladores con enfermedad crónica	31,058	,106	,729

ANEXO J



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SECHURA SUB GERERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA Y ORNATO

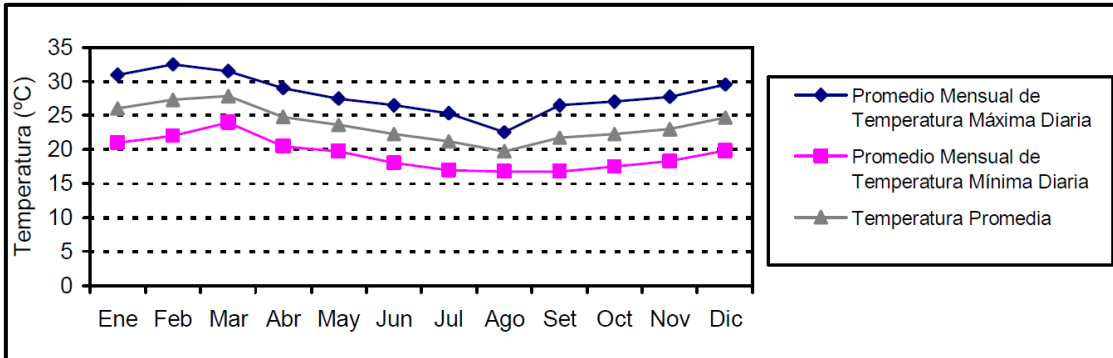
VOLUMEN DE INGRESO DE RESIDUOS SOLIDOS DEL RECURSO CONCHA DE ABANICO AL BOTADERO AÑO 2014

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	OBS
1	Cantidad de Vehiculos que Ingresan al Botadero/día	viajes	70	350	1400	16,800	5 días/semana. Unidades q ingresan al botadero
2	Promedio en metro cubico: 6 m3	m3	420	2100	8400	100,800	6 m3/ por viaje. Consideramos 70 viajes/día



ANEXO K DATOS MENSUALES DE TEMPERATURA-SECHURA 1990-1994

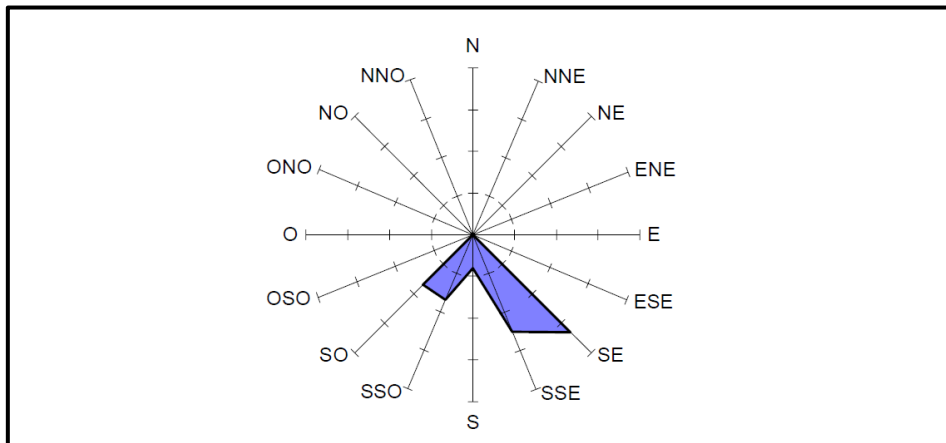
La temperatura promedio considerando noche y día es de 23.7 °C. las variaciones por estación son suaves. La caída nocturna de la temperatura promedio es 8.8 °C.



FUENTE: ESTACIÓN CHUSÍS 1990-1994 – DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS SECHURA-PARACHIQUÉ - SUM CANADÁ - MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SECHURA - AÑO 1999.

ANEXO L FRECUENCIA Y PROCEDENCIA DE VIENTOS

Los vientos dominantes son los alisios, influyendo en ellos la presencia del macizo del Cerro Illescas al sur de Bayovar. El viento procede de cinco direcciones.



FUENTE: ESTACIÓN CHUSÍS 1990-1994 – DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS SECHURA-PARACHIQUÉ - SUM CANADÁ - MUNICIPALIDAD DE SECHURA - AÑO 1999.

ANEXO M

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE CONCHA DE ABANICO

NOMBRE CIENTÍFICO : *Argopecten purpuratus*

NOMBRE COMÚN : Concha de Abanico

Análisis Proximal	
Humedad	78,2
Grasa	15,9
Proteína	2,2
Calorías(100g)	96

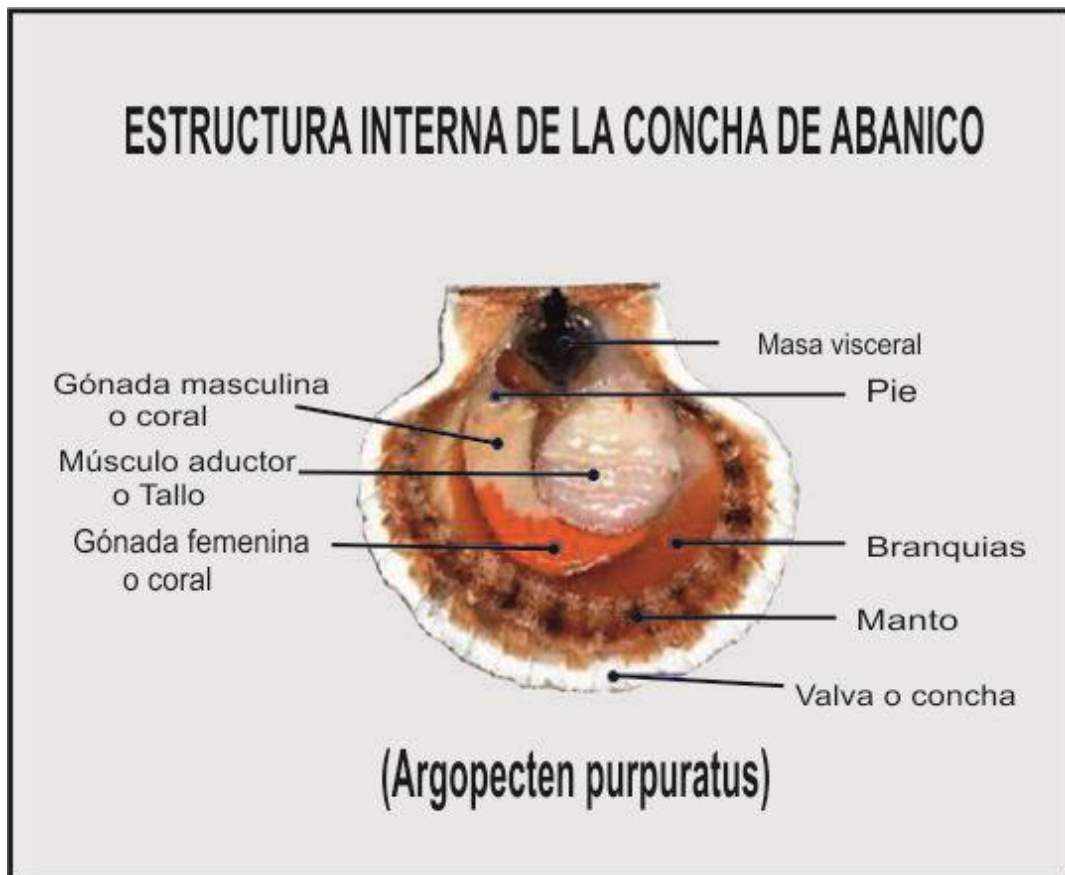
Macro elementos Promedio %	
Sodio	101,7
Potasio	269,4
Magnesio	33,9
Calcio	11,7

Microelementos promedio %	
Hierro (ppm)	2,9
Cobre (ppm)	0,2
Cadmio (ppm)	0,3
Plomo (ppm)	0,0

FUENTE: DISEÑO DE PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE CARBONATO DE CALCIO A PARTIR DE LA CONCHA DE ABANICO DE LA CIUDAD DE SECHURA – UNIVERSIDAD DE PIURA – PIRHUA - AÑO2014

ANEXO N

ANATOMÍA INTERNA DE LA CONCHA DE ABANICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO Ñ

Piura
Región

GOBIERNO REGIONAL PIURA
DIRECCION REGIONAL DE LA PRODUCCION

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Piura, 26 MAR 2015

OFICIO N° 1550-2015-GRP-420020-100-800

Señor
Abog. ARMANDO AREVALO ZETA
Alcalde de la Municipalidad Provincial de Sechura
Sechura.-

RECEPCIONADO
30 MAR 2015
N° REG. 4972 HORA 12:42
N° FOLIOS 01 FIRMA

ASUNTO : AUTORIZACIONES PARA USO DE BOTADERO MUNICIPAL

REFERENCIA : a) Ley N°28611 "Ley General del Ambiente"
b) Ley N°27314 "Ley General de Residuos Sólidos"
c) Decreto Supremo N°047-2004-PCM
d) Decreto Legislativo N°1065 modifica la Ley N°27314

Es grato dirigirme a usted, para manifestarle que las Plantas Artesanales de Procesamiento Primario, dedicadas a la actividad de desvalvado de concha de abanico que operan en su jurisdicción, están obligadas a presentar su Declaración de Impacto Ambiental (DIA), donde se consigna expresamente el DESTINO DE LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN SU PLANTA DE PROCESAMIENTO.

Al respecto, cabe indicar que dichas Plantas de Procesamiento Artesanal, en su Declaración de Impacto Ambiental, consignan la Autorización para uso de Botadero Municipal otorgado por su representada; contraviniendo expresamente lo establecido en el D.S N°057-2004-PCM, en su Artículo 8° "La municipalidad, tanto provincial como distrital, es responsable por la gestión y manejo de los residuos de origen domiciliario, comercial y de aquellos similares a éstos originados por otras actividades", y Artículo 24° "De los residuos comprendidos, y las responsabilidades derivadas. Los residuos del ámbito de gestión no municipal son aquellos de carácter peligroso y no peligroso, generados en las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales. No comprenden aquellos residuos similares a los domiciliarios y comerciales generados por dichas actividades. Estos residuos son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos reguladores correspondientes"

Por lo expuesto, esta Dirección Regional de la Producción sugiere a su representada, disponer la adopción de medidas correctivas pertinentes, de acuerdo a la normatividad vigente señalada, a efectos de contribuir con la calidad del medio ambiente.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima.

Atentamente,
Abog. INDIRA FABIAN FERRER
Director Regional de la Producción Piura

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SECHURA
SUB GERENCIA DE LIMPIEZA PUBLICA Y ORDEN
RECEPCIONADO
31 MAR 2015
N° REG. HORA 9:26
N° FOLIOS 01 FIRMA

C.C.
362

ANEXO O

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA BAHÍA DE SECHURA 2015



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

INFORME N° 00029 -2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI

A : **ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA**
 Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

DE : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
 Coordinador de Evaluaciones Ambientales Integrales

CARLOS MANUEL AMAYA ROJAS
 Especialista en Calidad Ambiental del Aire

JULIO ANDRÉS GONZALES ROSSEL
 Especialista en Calidad Ambiental del Agua

JULIO ANDRÉS MONZÓN ANTICONA
 Tercero Evaluador

SAÚL SAULO ALDAVE AGÜERO
 Tercero Evaluador

FELIX ALBERTO VENTURA MIRANDA
 Tercero Evaluador

NOELIA DIANA ARENAZAS GONZALES
 Tercero Evaluador

OMAR MERLIN JAIMES DE LA O
 Tercero Evaluador

ASUNTO : Informe de Evaluación Ambiental de la bahía de Sechura, ejecutado durante el año 2015.

FECHA : Lima, 17 DIC 2015

2015-201-043870



I. INFORMACIÓN GENERAL

a.	Zona	Bahía de Sechura.			
b.	Ámbito de influencia	Zona litoral entre Punta Gobernador a norte y al sur por Punta Aguja, en el distrito y provincia de Sechura, departamento de Piura.			
c.	Problemática de la zona	Presunta contaminación de la bahía de Sechura por actividad minera y acuícola.			
d.	¿A pedido de qué se realizó la actividad?	PLANEFA 2015			
e.	¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo, mesa de diálogo o mesa de desarrollo?	SI		NO	X



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

II. OBJETO

1. Realizar el diagnóstico ambiental de la bahía de Sechura y su entorno, con el fin de identificar las posibles fuentes de contaminación.

III. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

2. El análisis se encuentra desarrollado en el Anexo N° 1 referido al Informe de Evaluación Ambiental de la bahía de Sechura, ejecutado durante el año 2015, que se adjunta y forma parte del presente Informe.


IV. CONCLUSIÓN

3. Mediante el presente Informe, se recomienda la revisión y aprobación del "Informe de Evaluación Ambiental de la bahía de Sechura - 2015", que obra como anexo.

Atentamente,


FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Coordinador de Evaluaciones Ambientales
Integrales
Dirección de Evaluación



JULIO ANDRÉS GONZALES ROSSEL
Especialista en Calidad Ambiental del
Agua
Dirección de Evaluación


CARLOS MANUEL AMAYA ROJAS
Especialista en Calidad Ambiental del Aire
Dirección de Evaluación


SAÚL SAÚL ALDAVE AGÜERO
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación


FELIX ALBERTO VENTURA MIRANDA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación


JULIO ANDRÉS MONZÓN ANTICONA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación


OMAR MERLIN JAIMES DE LA O
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación


NOELIA DIANA ARENAZAS GONZALES
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Lima, 17 DIC. 2015

Visto el Informe N°00029-2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia lógica; la Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,

ADY ROSIN-CHINCHAY TUESTA
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

Lima, 17 DIC. 2015

Visto el Informe N°00029-2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI, y en atención a la recomendación de la Coordinación de Evaluaciones Ambientales Integrales, así como de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,

GIULIANA BECERRA CELIS
Directora de la Dirección de Evaluación
Dirección de Evaluación



utilizó botella de Niskin de 5 L de capacidad; el agua obtenida (superficie y profundidad) fue filtrada a través de una red de plancton de 20 μm y 80 μm , para fitoplancton y zooplancton, respectivamente, el volumen total filtrado en superficie y en cada profundidad por punto fue de 50 L para ambas comunidades. Las muestras colectadas fueron vertidas en frascos plásticos previamente rotulados, para luego ser fijadas con formalina al 4%.

44. Para la recolecta de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos se utilizó una draga tipo Van Veen de acero inoxidable de 0,05 m², las muestras colectadas fueron lavadas en una bolsa tamiz de 500 μm de abertura de malla, lo cual sirvió para eliminar las partículas finas de arena y fango. El material retenido en la bolsa tamiz fue trasladado a recipientes de plástico y posteriormente fueron fijados con alcohol de 70°. Las muestras recolectadas de esta comunidad se hicieron por triplicado en cada punto, adicionando a la rotulación del código del punto de muestreo las letras A, B y C.

Tabla 2-8: Procedimientos para la conservación y preservación de muestras de sedimento marino

Parámetros	Equipo de muestreo	Tipo de recipiente	Peso o volumen de muestra	Preservación
Fitoplancton (*)	1 Botella de Niskin de 5 L y 2 redes de Fitoplancton de 20 μm	Frasco de plástico	250 mL	Formol 4 %
Zooplancton (*)	1 Botella de Niskin de 5 L y 2 redes de zooplancton de 80 μm	Frasco de plástico	250 mL	Formol 4 %
Macroinvertebrados bentónicos (**)	Draga tipo Van Venn de 0,05 m ²	Frasco de plástico	250 mL	Alcohol de 70°

Fuente: Environmental Testing Laboratorio S.A.C., AGQ Perú S.A.C., 2015.

2.2.4 Calidad ambiental del aire

45. El muestreo se realizó de acuerdo a lo establecido en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos de la Dirección General de Salud Ambiental, aprobado con Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA-SA.
46. Los equipos fueron instalados considerando los criterios técnicos del protocolo, manteniendo las distancias adecuadas a obstáculos, manteniendo la altura adecuada para el ingreso de la muestra de aire a los muestreadores y altura adecuada para la medición de los parámetros meteorológicos. Asimismo, en el Anexo H del presente informe se muestran los certificados de calibración de los equipos utilizados.

Tabla 2-9: Parámetros evaluados en el muestreo de la calidad del aire durante los meses de abril, julio y setiembre de 2015

Punto de Muestreo	Descripción	Parámetros de medición / Mes	Equipos
CAS-01	Caleta de Puerto Rico	<ul style="list-style-type: none"> Material Particulado PM 10 Material Particulado PM 2,5 	Muestreadores de Alto Volumen



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Punto de Muestreo	Descripción	Parámetros de medición / Mes	Equipos
	(bahía de Sechura) Propiedad ubicada en la calle San José Mz. A Lote 17	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad y dirección viento • Humedad relativa • Temperatura ambiente • Presión barométrica 	Estación meteorológica automática
CAS-02	Terminal de Bayóvar (bahía de Sechura)	<ul style="list-style-type: none"> • Material Particulado PM 10 • Material Particulado PM 2,5 	Muestreadores de Alto Volumen
	ubicado en el patio de la zona industrial de PETROPERU	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad y dirección viento • Humedad relativa • Temperatura ambiente • Presión barométrica 	Estación meteorológica automática
CAS-03	Caleta de Puerto Rico (bahía de Sechura)	<ul style="list-style-type: none"> • Material Particulado PM 10 • Material Particulado PM 2,5 	Muestreadores de Alto Volumen
	Propiedad ubicada en la Calle Jorge Chávez Mz. U Lote 14	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad y dirección viento • Humedad relativa • Temperatura ambiente • Presión barométrica 	Estación meteorológica automática
CAS-04	Localidad de Parachique	<ul style="list-style-type: none"> • Material Particulado PM 10 • Material Particulado PM 2,5 	Muestreadores de Alto Volumen
	Propiedad ubicada en la calle San Martín N° 217	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad y dirección viento • Humedad relativa • Temperatura ambiente • Presión barométrica 	Estación meteorológica automática

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.5 Calidad de suelo



47. El muestreo se realizó de acuerdo a los lineamientos establecidos en la "Guía de Muestreo de Suelos" del Ministerio del Ambiente (R.M. N° 085-2014 – MINAM) y los procedimientos para la conservación y preservación de muestras del laboratorio acreditado ante el INACAL, responsable de los análisis de los parámetros detallados, (ver *Tabla 2-10*).

Tabla 2-10: Procedimientos para la conservación y preservación de muestras de suelo en la caleta de Puerto rico - Sechura 2015

Parámetro	Tipo de envase	Laboratorio
Metales totales	Bolsa Herméticas	AGQ Perú S.A.C.
Fosfatos	Bolsa Herméticas	AGQ Perú S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.6 Interpretación geológica de la calidad de suelo

48. La evaluación geológica comprende un estudio desde el punto de vista geológico, el cual forma parte del plan de evaluación y motivo de la realización del presente apartado. Tiene como objetivo brindar las herramientas e información necesaria, para



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

poder comprender el medio físico, como base para evaluar las posibles fuentes de contaminación de sus componentes en su relación, roca, suelo y agua.

49. La caracterización geológica es de suma importancia en todo trabajo de evaluación que contemple un estudio ambiental, es necesario conocer el medio físico donde coexisten ecosistemas biológicos y actividades que podrían causar o no, un deterioro de la zona de influencia. En la parte baja de la cuenca Piura y en la zona costera de la bahía, el objetivo es relacionar los factores geológicos que estén relacionados a la afectación de la cuenca, como puede ser la lixiviación de las rocas mineralizadas que se encuentren expuestas al intemperismo propio del lugar, o la explotación de los yacimientos minerales, tanto metálicos (minería informal) como no metálicos (fosfatos y sales).
50. El reconocimiento geológico y su influencia ambiental; en base a la síntesis de información y el estudio de campo nos ayudará a comprender el entorno geológico de la zona.
51. El estudio consistió en un reconocimiento integral de la parte costera de la bahía de Sechura, así como en la parte media y baja de la cuenca del río Piura. El recurso hídrico del río Piura al desembocar hacia la bahía de Sechura, podría estar arrastrando elementos contaminantes provenientes de las actividades que se desarrollan en la parte alta de su cuenca, como minería artesanal, por la composición de las rocas adyacentes o por la misma población, pudiendo reconocerlo con la correlación roca-agua que se realice al tener los análisis de laboratorio propuestos para las evaluación ambiental.
52. Se realizó la caracterización litológica, a fin de reconocer e identificar las rocas y su respectiva composición, conociendo así el contexto geológico en donde circula el río Piura que desemboca en la bahía. También, es importante realizar una descripción geomorfológica para conocer el relieve donde se encuentra la zona de estudio. La caracterización hidrogeológica sirve para caracterizar e identificar el componente litológico por donde circulan las aguas subterráneas.



2.3 Análisis de datos

53. Con los datos obtenidos de los resultados proporcionados por los laboratorios especializados se procedió a analizar los resultados de acuerdo a lo siguiente:

2.3.1 Calidad de agua

54. El Perú cuenta con Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua⁴. Para fines del presente informe, los valores obtenidos del análisis de las muestras provenientes de la bahía de Sechura (superficial, medio y fondo) fueron comparados de acuerdo a lo siguiente:

- a. **Agua de mar:** Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4 "Marinos" y la Sub Categoría C1 de la Categoría 2 "Extracción y Cultivo de Moluscos Bivalvos

⁴ Decreto Supremo 002-2008-MINAM "Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" (ECA - AGUA)



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

(C1)", de acuerdo a lo que establece la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA para el mar de Sechura, que lo clasifica con la Categoría 4 (complementariamente, el presente informe considera a la referida Categoría 2 en razón de las actividades acuícolas desarrolladas en el área de estudio).

- b. **Aguas superficiales continentales (río Piura):** Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 (Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y bebida de animales).
55. Los métodos analíticos utilizados por los laboratorios para el análisis de las muestras de agua se detallan en la siguiente Tabla 2-11.

Tabla 2-11: Métodos analíticos utilizados por los laboratorios, para el análisis de las muestras de agua en la Bahía de Sechura 2015

Agua		
Parámetros	Método de análisis	Laboratorio
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. Method 1664, Revision B: N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C
Hidrocarburos Totales de Petróleo	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero 2007. Method 8015C Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography.	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C.
DBO ₅	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxygen Demand, 5 Días, 20 °C	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C.
Sólidos Suspendidos Totales	SMEWW-APHA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C.
Sulfuros	EPA 376.2 1999 Sulfide, Colorimetric, Methylene Blue.	Inspectorate Services Perú S.A.C, AGQ Perú S.A.C, NSF Envirolab S.A.C
Metales totales ICP	EPA 200.8 Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C, NSF Envirolab S.A.C
Sulfatos	EPA 375.4 1999 Sulfate (Turbidimetric)	Inspectorate Services Perú S.A.C, AGQ Perú S.A.C, NSF Envirolab S.A.C
DQO	EPA 410.2 1999 Chemical Oxygen Demand, Titrimetric Low-Level	Inspectorate Services Perú S.A.C., Environmental Testing Laboratory S.A.C
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-WEF Part 9221 D, 22nd Ed. (Except item 1. Samples) 2012. Multiple -Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group.	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C
Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-WEF Part 9221 D, 22nd Ed. 2012. Multiple -Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C



[Handwritten signature and initials]



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Agua		
Parámetros	Método de análisis	Laboratorio
Fosfatos	EPA 365.3 1999 Phosphorus all forms (Colorimetric, Ascorbic Acid Two Reagent)	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C., NSF Envirolab S.A.C
Cloruros	EPA 325.3 1999 Chloride (Titrimetric, Mercuric Nitrate)	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C.
Nitratos	EPA 352.1 1999 Nitrogen Nitrate (Colorimetric Brucine)	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C., NSF Envirolab S.A.C
Nitritos	SM 4500-NO2 B Ed 22	Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C., NSF Envirolab S.A.C
Salinidad	SM 2520 B (Electrical conductivity Method)	Environmental Testing Laboratory S.A.C.
Alcalinidad Total	SM 2320-B Titration method	Environmental Testing Laboratory S.A.C., AGQ Perú S.A.C
Dureza Total	SM 2340-C EDTA Titrimetric Method	Environmental Testing Laboratory S.A.C.
Fitoplancton	SM APHA AWWA, 10200-F (items: F.2 a y F.2.c.1) Phytoplankton Counting Techniques	Environmental Testing Laboratory S.A.C., AGQ Perú S.A.C:
Zooplancton	SM APHA AWWA, 10200-G, Zooplankton Counting Techniques	Environmental Testing Laboratory S.A.C., AGQ Perú S.A.C:

Fuente: Informes de ensayo Inspectorate Services Perú S.A.C., AGQ Perú S.A.C. y Environmental Testing Laboratory S.A.C.

2.3.2 Calidad de sedimentos

56. El Perú no cuenta con estándares de calidad ambiental para sedimentos, por lo que se utilizó de manera referencial los estándares de calidad canadienses (CEQG, 2011), ya que proveen un estándar científico relacionado directamente con las concentraciones de metales en sedimentos y la tolerancia de los organismos.
57. Los métodos analíticos utilizados por el laboratorio para el análisis de las muestras de sedimento se detallan en la Tabla 2-12.

Tabla 2-12: Métodos analíticos utilizados por el laboratorio para el análisis de las muestras de sedimento en el monitoreo de la Bahía de Sechura 2015.

Parámetro	Método de análisis	Laboratorio
Metales	EPA 200.7 Rev.7 Rev4.4 / EPA 200.5 Rev.7 Rev4.2	AGQ Perú S.A.C.
Materia Orgánica	PEC-012 - Gravimetría	AGQ Perú S.A.C.
Sulfuros	PE-4016 Análisis Elemental	AGQ Perú S.A.C.
Sulfatos	PE-4005 - Análisis Elemental	AGQ Perú S.A.C.
Hidrocarburos Totales de petróleo	PP-210/EPA 8015C-Cromat CG FD	AGQ Perú S.A.C.



PERÚ

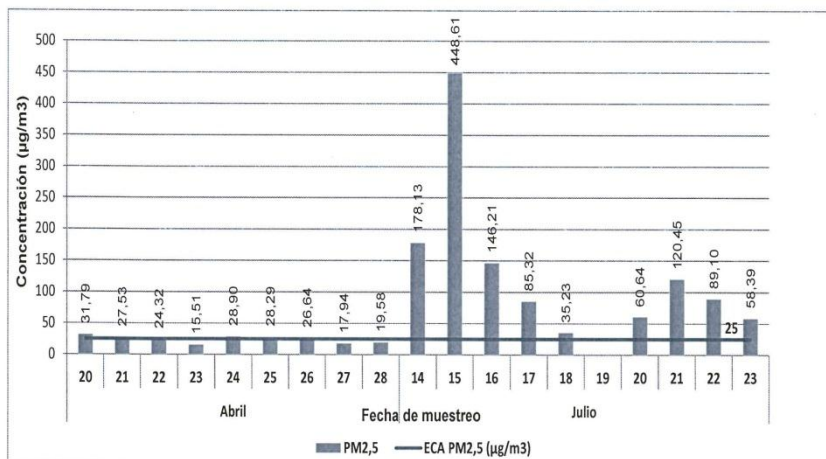
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Gráfico 3-162: Registro de concentración de material particulado menor a 2,5 micras en el punto de muestreo CAS-02, abril y julio de 2015, bahía de Sechura.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3-22: Estado de la calidad del aire por día de muestreo de material particulado menor a 10 micras en el punto de muestreo CAS - 02, Bahía de Sechura, 2015

Fecha de muestreo	Concentración µg/m³	Índice de la calidad del aire.	Estado de la calidad del aire
2015-04-20	31,79	83	Moderado
2015-04-21	27,53	75	Moderado
2015-04-22	24,32	68	Moderado
2015-04-23	15,51	51	Moderado
2015-04-24	28,90	77	Moderado
2015-04-25	28,29	76	Moderado
2015-04-26	26,64	73	Moderado
2015-04-27	17,94	56	Moderado
2015-04-28	19,58	58	Moderado
2015-07-14	178,13	228	Muy dañina a la salud
2015-07-15	448,61	466	Peligrosa
2015-07-16	146,21	198	Dañina a la salud
2015-07-17	85,32	162	Dañina a la salud
2015-07-18	35,23	90	Moderado
2015-07-20	30,64	81	Moderado
2015-07-21	120,45	183	Dañina a la salud
2015-07-22	89,10	165	Dañina a la salud
2015-07-23	58,39	136	Dañina a la salud para grupos sensibles

Fuente: Elaboración Propia

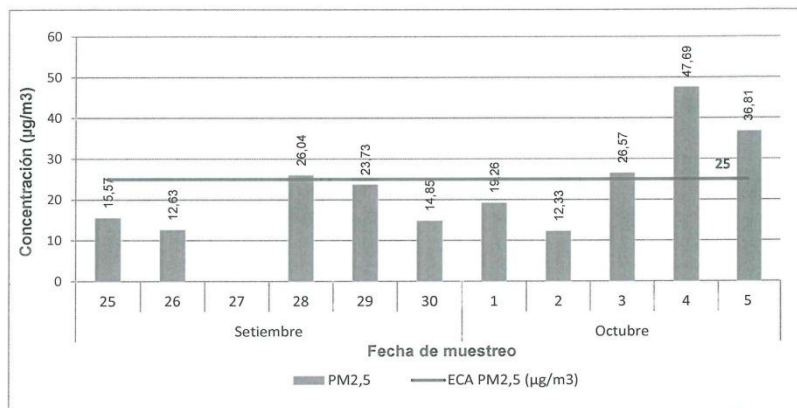


Handwritten signature and date: 3/7/15

Handwritten signature

441. En el Gráfico 3-163 se observa que los valores registrados en los meses de setiembre y octubre de 2015 en el punto de muestreo CAS-04. Durante el muestreo realizado en el mes de setiembre de 2015 excedieron en al menos un (1) día el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Aire de 25 µg/m³, establecido según Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM. Asimismo, de acuerdo al índice de calidad de aire establecidos por el USEPA el valor más alto registrado se encuentra en la categoría Dañino a la salud (ver Tabla 3-23).

Gráfico 3-163: Registro de concentración de material particulado menor a 2,5 micras en el punto de muestreo CAS-04, bahía de Sechura.2015.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3-23: Estado de la calidad del aire por día de muestreo de material particulado menor a 10 micras en el punto de muestreo CAS – 04, bahía de Sechura, 2015

Fecha de muestreo	Concentración µg/m³	Índice de la calidad del aire	Estado de la calidad del aire
2015-09-25	15,57	51	Moderado
2015-09-26	12,63	41	Bueno
2015-09-28	26,04	72	Moderado
2015-09-29	23,73	67	Moderado
2015-09-30	14,85	50	Moderado
2015-10-01	19,26	58	Moderado
2015-10-02	12,33	40	Bueno
2015-10-03	26,57	73	Moderado
2015-10-04	47,69	115	Dañina a la salud para grupos sensibles
2015-10-05	36,81	93	Moderado

Fuente: Elaboración Propia



Handwritten notes and signatures in blue ink, including a large 'A' and other illegible marks.

- 442. En el Gráfico 3-164 diagrama de cajas y bigotes, se muestran los valores de concentración de material particulado menores a 2,5 micras, notándose claramente que el valor más alto se registró en el punto de muestreo CAS-02 (178,1 µg/m³) con una mediana de 33,5 µg/m³, lo que indica que el 50% de los valores registrados se encuentran por debajo de este valor.
- 443. Asimismo, los puntos de muestreo CAS-03 y CAS-04 presentaron valores de mediana de 18,3 µg/m³ y 21,4 µg/m³ respectivamente y que son menores en comparación al punto de muestreo CAS-02 y que a su vez se encuentran por debajo de lo establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Aire.
- 444. Se precisa que en los puntos de muestreo CAS-02 (15 de julio de 2015) y CAS-03(14 y 16 de julio de 2015) se presentaron valores fuera del rango intercuartílico por lo que son considerados como datos atípicos.

ANEXO P

**CASOS DE INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS (IRAS)
LOCALIDAD SECHURA
AÑO 2016**

MESES	<2 MESES	2-11 MESES	1-4AÑOS	TOTAL
ENERO	7	94	116	217
FEBRERO	19	99	150	268
MARZO	28	137	199	364
ABRIL	8	120	173	301
MAYO	18	146	249	413
JUNIO	9	112	147	268
JULIO	16	100	167	283
AGOSTO	26	145	223	394
SETIEMBRE	21	122	178	321
OCTUBRE	22	142	194	358
NOVIEMBRE	17	166	264	447
DICIEMBRE	15	122	173	310
TOTAL	206	1505	2233	3944

DIRECCION REGIONAL SALUD PIURA
HIDRORESERVA - SECHURA - CIAS SECHURA
AÑO 2016
CARRERA ALFONSO ARRIAGA CARRERON
SECHURA - PERU

ANEXO Q

**CASOS DE INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS (IRAS)
LOCALIDAD SECHURA
AÑO 2016**

MESES	<2 MESES	2-11 MESES	1-4AÑOS	TOTAL
ENERO	7	94	116	217
FEBRERO	19	99	150	268
MARZO	28	137	199	364
ABRIL	8	120	173	301
MAYO	18	146	249	413
JUNIO	9	112	147	268
JULIO	16	100	167	283
AGOSTO	26	145	223	394
SETIEMBRE	21	122	178	321
OCTUBRE	22	142	194	358
NOVIEMBRE	17	166	264	447
DICIEMBRE	15	122	173	310
TOTAL	206	1505	2233	3944

DIRECCION REGIONAL SALUD PIURA
MICROBIOLOGIA - SECHURA - CLAS SECHURA
1700011772
SERVICIO REGIONAL DE SALUD PIURA
SECHURA - PERU