

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS



**“PERCEPCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO DE LA POBLACIÓN
EN LOS SECTORES ALEDAÑOS AL MAR DE LA CIUDAD DE
CHIMBOTE”**

Presentado por:

Sara Mercedes Del Carmen Calvo Jara

Nidia Judith Otoya Nieto

Trabajo Académico para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

**LIMA – PERÚ
2017**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

“Percepción Sobre Cambio Climático De La Población En Los Sectores
Aledaños Al Mar De La Ciudad De Chimbote”

Presentado por:

Sara Mercedes del Carmen Calvo Jara

Nidia Judith Otoyá Nieto

Trabajo Académico para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

M. Sc. Jerónimo García Villanueva

Presidente

M. Sc. Eusebio Cisneros Tarmeño

Miembro

M. Sc. Juan Torres Guevara

Miembro

M. Sc. Ernesto Ever Menacho Casimiro

Asesor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios por ser siempre a quien acudo tanto en los momentos difíciles como en los momentos buenos. A mi gran familia que siempre está pendiente de todos mis pasos y quienes son una de mis más grandes bendiciones, especialmente a mis abuelos desde el cielo y a mis padres, Pepe y Betty, quienes fueron en gran parte responsables de este logro gracias a su amor y aliento, por creer siempre en mí, por su apoyo incondicional y por celebrar cada uno de mis logros con la mayor de las felicidades. A mi hermana Alexia que con su corta edad es una de mis maestras de vida y compañera de aventuras, siempre dándome fuerzas y ánimos para salir adelante. Este trabajo también va dedicado a la ciudad en la que se centró esta investigación y la cual me vio nacer, Chimbote, una ciudad cuya fertilidad, encanto y belleza se resisten a apagarse pese a que la codicia por sus frutos no le han hecho justicia.

Sara Calvo Jara

A Mamá, por ser el mejor ejemplo de amor, fortaleza, perseverancia y valentía. Gracias por enseñarme que todo es posible y que la vida es más bonita con una sonrisa. A Papá, por tu amor, amistad y apoyo incondicional, por estar siempre ahí cuando te necesito, porque a pesar del cansancio y las distancias siempre me respondes “sí flaca”. A José Antonio, porque cuando vi mi futuro a oscuras tú encendiste la luz, por ser quien silenciosamente me cuida, sigue mis pasos y celebra mis alegrías. A Antonio “gordito”, por ser tú, por estar y ser mi gran compañero, amigo y maestro. A Kevin, mi mejor amigo, mi cómplice, mi confidente, mi Chiqui. Por no dejar que desista, por sostenerme cuando creía caer, por escucharme, por recargarme de energías con tus abrazos, por asegurarte que nunca deje de creer en mí, por estar a mi lado en los días soleados y en los nublados, por tu apoyo y amor incondicional. A Carmen y Marina, mis Mamis, mis complementos. A Julita, por su inmenso cariño y cuidados.

Nidia Otoya Nieto

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento a todos nuestros familiares y amigos que estuvieron acompañándonos durante el desarrollo de la presente investigación, brindándonos su cariño y apoyo permanente.

Entre ellos, nos gustaría mencionar a nuestro asesor el Profesor Ever Menacho por su valiosa orientación, buena voluntad y paciencia. A nuestra querida amiga Irma Huayhua, por su apoyo incondicional. A nuestro gran amigo Eduardo Ortiz, por motivarnos a seguir hasta el final y alentarnos a creer en nosotras mismas. A Omar Amed por acudir en nuestra ayuda en cuanto se lo solicitamos, brindándonos su orientación y conocimientos, y a nuestra estimada amiga y colega Carolina Chambi.

Agradecer también a todas las personas que colaboraron con nosotras brindándonos su tiempo, conocimientos y experiencia, aportes que han sido valiosos y enriquecedores en el desarrollo de esta investigación. Al Sr. Eduardo Calvo, miembro del Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC, al profesor Rómulo Loayza de la Universidad Nacional del Santa de Chimbote, a la Sra. María Elena Foronda del Instituto Natura de Chimbote, al Sr. Javier Castro, Dirigente del Sindicato de Pescadores de Chimbote, y al Sr. Ricardo Jerí, representante de la Comisión para la Recuperación de la Bahía El Ferrol.

Un agradecimiento especial tiene nuestras familias por ser nuestras brújulas y motores incansables. A todos los mencionados y a aquellos que no lo están les damos gracias infinitas por su cariño, amistad y apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN LITERARIA	2
2.1 MARCO NORMATIVO INTERNACIONAL	2
2.2 MARCO NORMATIVO NACIONAL.....	4
2.2.1 Documentos Marco sobre gestión ambiental.....	4
2.2.2 Documentos específicos sobre la gestión del cambio climático.....	7
2.3 MARCO CONCEPTUAL	9
2.3.1 Cambio climático, sus peligros y riesgos asociados.....	9
2.3.2 Vulnerabilidad al cambio climático.....	10
2.3.3 Cambio climático en el Perú.....	11
2.3.4 Chimbote y el cambio climático	17
2.3.5 Percepción del cambio climático por la sociedad.....	19
2.3.6 Prospectiva.....	20
2.3.7 Prospectiva estratégica.....	21
2.3.8 Técnicas prospectivas para el desarrollo de futuros	23
2.3.9 Tratamiento de las variables del sistema. Método MICMAC	24
2.3.10 Análisis del juego de actores. Método MACTOR.....	29
2.3.11 Elaboración de escenarios. Método de impactos cruzados SMIC	30
2.4 DEFINICIONES.....	32
III. MATERIALES Y MÉTODOS	36
3.1 MATERIALES	36
3.1.1 Descripción del área de estudio	36
3.1.1.1 Situación y límites	37
3.1.1.2 Características geológicas.....	37
3.1.1.3 Geodinámica.....	37
3.1.1.4 Clima	38
3.1.1.5 Hidrología.....	38
3.1.1.6 Demografía.....	38
3.1.1.7 Grado de instrucción de la población chimbotana.....	38

3.1.1.8 Urbanización.....	39
3.1.1.9 Economía.....	39
3.1.1.10 Situación ambiental actual.....	39
3.1.2 Documentos de referencia.....	44
3.1.3 Encuestas.....	45
3.1.4 Matrices – Análisis Prospectivo.....	45
3.1.5 Programas Informáticos.....	48
3.1.6 Equipos y materiales varios.....	49
3.2 MÉTODOS.....	50
3.2.1. Análisis de la percepción sobre el cambio climático de la población de la zona aledaña al mar de la ciudad de Chimbote.....	50
3.2.1.1 Elaboración del Cuestionario.....	50
3.2.1.2 Determinación de la población.....	50
3.2.1.3 Cálculo de la Muestra.....	55
3.2.1.4 Selección del tipo de muestreo.....	55
3.2.1.5 Ejecución de las encuestas.....	55
3.2.1.6 Tratamiento y análisis de los datos.....	56
3.2.2. Construcción de escenarios de vulnerabilidad al 2030 haciendo uso de técnicas prospectivas.....	57
3.2.2.1 Establecimiento del Estado del Arte.....	58
3.2.2.2 Elección de Expertos en Cambio Climático.....	58
3.2.2.3 Determinación de Variables Estratégicas.....	59
3.2.2.4 Determinación de Actores Estratégicos.....	60
3.2.2.5 Generación de Escenarios de Vulnerabilidad al 2030.....	60
3.2.3. Análisis comparativo de la información obtenida en la fase de análisis de la percepción de la población y la fase de construcción de escenarios de vulnerabilidad.....	61
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	62
4.1 ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA POBLACIÓN DE LA ZONA ALEDAÑA AL MAR DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE.....	62
4.1.1 Análisis de la Muestra.....	63
4.1.2 Análisis de los resultados.....	67

4.2	CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DE VULNERABILIDAD AL 2030 HACIENDO USO DE TÉCNICAS PROSPECTIVAS.....	89
4.2.1	Estado del Arte	89
4.2.2	Expertos en Cambio Climáticos	99
4.2.3	Variables Estratégicas.....	100
4.2.4	Actores Estratégicos	104
4.2.5	Escenarios de Vulnerabilidad al 2030	104
4.3	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN LA FASE DE ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA FASE DE CONTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DE VULNERABILIDAD.....	105
V.	CONCLUSIONES	108
VI.	RECOMENDACIONES	109
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
VIII.	ANEXOS	115

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Etapas fundamentales del Análisis Prospectivo – Preguntas esenciales	22
Tabla 2: Etapas Fundamentales del Análisis Prospectivo – Finalidad de la Técnica utilizada.....	23
Tabla 3: Probabilidad de ocurrencia del Evento (SMIC)	31
Tabla 4: Población del distrito de Chimbote al 2015	50
Tabla 5: Población por sectores urbanos según número de viviendas	51
Tabla 6: Correspondencia entre sectores urbanos y sectores a encuestar.....	53
Tabla 7: Número de encuestas por sector.....	55
Tabla 8: Distribución relativa de la población y la muestra por sectores.....	63
Tabla 9: Número de encuestas realizadas por sector y género	63
Tabla 10: Número de encuestas realizadas según grupos de edad y sectores	63
Tabla 11: Percepción del nivel de afectación	67
Tabla 12: Probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo.....	69
Tabla 13: Relación de las acciones con el tipo de necesidad	73
Tabla 14: Importancia de acciones mencionadas en la encuesta.....	73
Tabla 15: Prioridades de la población ante el cambio climático	77
Tabla 16: Frases de percepción sobre cambio climático	81
Tabla 17: Percepción de la probabilidad de ocurrencia de los efectos del cambio climático en los próximos 20 años.....	84
Tabla 18: Responsabilidad de actores locales y nacionales sobre el cambio climático	86
Tabla 19: Expertos que participaron en la etapa prospectiva	99
Tabla 20: Resumen de la evaluación de la influencia directa actual de las variables	101
Tabla 21: Variables Estratégicas	103
Tabla 22: Actores Estratégicos	104
Tabla 23: Escenarios más probables.....	105
Tabla 24: Análisis Comparativo entre los resultados de las encuestas de percepción y las variables estratégicas	106
Tabla 25: Análisis Comparativo entre los resultados de la fase de construcción de escenarios y las variables estratégicas	107

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Elementos para el manejo de riesgos (INEI, 2013)	11
Figura 2: Mapa de Influencias / Dependencias (Avedaño, 2013)	26
Figura 3: Gráfico de Influencia (elaborado con software MICMAC).....	28
Figura 4: Mapa de ubicación de la ciudad de Chimbote	36
Figura 5: Ubicación de las zonas de erosión y sedimentación en la bahía El Ferrol.....	44
Figura 6: Matriz de análisis estructural	46
Figura 7: Matriz de relación de fuerza entre actores	47
Figura 8: Matriz de probabilidades simples	48
Figura 9: Matriz de probabilidades condicionales positivas – Método SMIC	48
Figura 10: Matriz de probabilidades condicionales negativas – Método SMIC	48
Figura 11: Mapa de ubicación de población por sectores urbanos de la ciudad de Chimbote (Municipalidad Provincial del Santa, 2012)	52
Figura 12: Mapa de ubicación de sectores encuestados. Adaptado a partir de mapa de Sectorización de Chimbote.....	54
Figura 13: Construcción de Escenarios de Vulnerabilidad al 2030.....	57
Figura 14: Esquema del establecimiento del estado del arte	58
Figura 15: Ubicación de sectores y zonas encuestadas (elaborado con Google Earth).....	62
Figura 16: Distribución de la muestra por sector	64
Figura 17: Distribución de la muestra por grupos de edad.....	65
Figura 18: Distribución de la muestra por género	65
Figura 19: Distribución de la muestra por edad y género.....	66
Figura 20: Distribución de la muestra por grado de instrucción	66
Figura 21: Percepción del nivel de afectación de los problemas mencionados sobre la ciudad de Chimbote	68
Figura 22: Eventos considerados con Alta y Muy Alta probabilidad de ocurrencia.....	70
Figura 23: Probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo	71
Figura 24: Oleaje anómalo en la zona de Miramar Bajo (huarmeyperu.com)	72
Figura 25: Inundación de aguas grises por colapso de drenes en Miramar Bajo (chimbotenlinea.com)	72
Figura 26: Percepción de actividades según la mayor importancia.....	74
Figura 27: Percepción de actividades según la menor importancia.....	75

Figura 28: Importancia promedio de acciones	76
Figura 29: Percepción de conceptos relacionados a cambio climático	78
Figura 30: Percepción de término según grupos de edad	79
Figura 31: Percepción de términos según nivel de instrucción	79
Figura 32: Frase con la que identifica el Cambio Climático	80
Figura 33: Percepción sobre la causa del Cambio Climático	82
Figura 34: Medios de difusión.....	83
Figura 35: Percepción de los efectos del cambio climático en 20 años	85
Figura 36: Nivel de la responsabilidad de los actores en la solución al cambio climático .	87
Figura 37: Disposición a involucrarse en actividades que promuevan la adaptación al cambio climático.....	88
Figura 38: Disposición a participar en actividades que promuevan la adaptación al cambio climático, por género.	89
Figura 39: Principales predictores por país de conciencia del cambio climático (a) y percepción del riesgo (b). (Adaptado de Ming Lee et al, 2015)	91

INDICE DE ANEXOS

Anexo 2: Gráficos estadísticos de la etapa de percepción.....	119
Anexo 3: Variables del Sistema.....	135
Anexo 4: Matriz de Impacto Directo entre Variables - MICMAC.....	137
Anexo 5: Mapa de Influencia / Dependencia Directa entre Variables – MICMAC.....	138
Anexo 6: Gráfico de Influencia / Dependencia Directa entre Variables - MICMAC	139
Anexo 7: Matriz de Influencias / Dependencias Indirectas entre Variables - MICMAC..	140
Anexo 8: Mapa de Influencia / Dependencia Indirecta entre Variables – MICMAC	141
Anexo 9: Gráfico de Influencia / Dependencia Indirecta entre Variables - MICMAC.....	142
Anexo 10: Matriz de Influencias / Dependencias Directas Potenciales entre Variables - MICMAC.....	143
Anexo 11: Mapa de Influencia / Dependencia Directa Potencial entre Variables - MICMAC.....	144
Anexo 12: Gráfico de Influencia / Dependencia Directa Potencial entre Variables - MICMAC.....	145
Anexo 13: Matriz de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales entre Variables - MICMAC.....	146
Anexo 14: Mapa de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales entre Variables - MICMAC.....	147
Anexo 15: Gráfico de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales entre Variables - MICMAC.....	148
Anexo 16: Matriz de Relación de Fuerza entre Actores MACTOR.....	149
Anexo 17: Actores del Sistema	150
Anexo 18: Matriz de Relación de Fuerza entre Actores.....	151
Anexo 19: Histograma de Relaciones de Fuerza entre Actores MIDI – MACTOR	152
Anexo 20: Matriz de Eventos	153
Anexo 21: Análisis FODA de los Eventos	154
Anexo 22: Matriz de Probabilidades de Escenarios – SMIC	155
Anexo 23: Histograma de Probabilidades de Escenarios – SMIC	156
Anexo 25: Registro fotográfico	158

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar la percepción sobre el cambio climático de los pobladores de los sectores aledaños al mar en la ciudad de Chimbote, mediante la aplicación de encuestas y técnicas prospectivas. Se eligió esta ciudad por su importancia económica y ecológica, así como por su grave situación de deterioro ambiental e institucional, características que le otorgan alta vulnerabilidad frente al cambio climático. El estudio tuvo dos etapas. La primera consistió en la realización de encuestas mediante muestreo aleatorio simple de 430 pobladores de las zonas costeras, con la finalidad de evaluar su percepción y actitud respecto al cambio climático. La segunda etapa involucró la recopilación documentaria, participación de expertos y uso de técnicas de análisis prospectivo para la elaboración de escenarios de vulnerabilidad al 2030, para lo cual se tomó como referencia los métodos de prospectiva estratégica MICMAC, MACTOR y SMIC, determinándose las variables y actores estratégicos y generándose los escenarios de vulnerabilidad más probables.

Se encontró que la población está familiarizada pero poco sensibilizada con el cambio climático y que, al estar expuesta a problemas relacionados a la satisfacción de sus necesidades básicas, la reducción de sus efectos no es considerada prioridad. Sin embargo, un 79% de la población está dispuesto a involucrarse en actividades relacionadas a ello, lo que es un buen precedente para la implementación de cualquier estrategia. Se determinó que las variables con mayor influencia actual y potencial sobre la vulnerabilidad al cambio climático de Chimbote son las relacionadas con los aspectos políticos, institucionales, educativos y sociales (Tabla 20). Se concluye, de acuerdo al escenario tendencial más probable (Tabla 23), que la reducción de la vulnerabilidad al 2030 es posible pero aún poco probable (21.9%), esto último está en función a las acciones que se tomen en el presente tomando en cuenta las variables analizadas.

Palabras claves: Percepción; Cambio climático; Vulnerabilidad; Chimbote; Prospectiva estratégica; Zona costera; Variables estratégicas; Actores estratégicos; Escenarios de vulnerabilidad.

ABSTRACT

The objective of this research is to evaluate the perception on climate change of the inhabitants of the sectors bordering the sea in the city of Chimbote, through the application of surveys and prospective techniques. This city was chosen for its economic and ecological importance, as well as for its serious environmental and institutional deterioration which characteristics give it high vulnerability to climate change. The study had two stages. The first consisted of simple random sampling surveys of 430 coastal residents in order to assess their perception and attitude towards climate change. The second stage involved the collection of documents, the participation of experts and the use of prospective analysis techniques for the elaboration of scenarios of vulnerability to 2030, for which it was taken as reference the methods of strategic prospecting MICMAC, MACTOR and SMIC determining the variables and strategic actors from which the most likely vulnerability scenarios were generated.

It was found that the population is familiar but not very sensitive to climate change and since they are exposed to problems related to the satisfaction of their basic needs, the reduction of their effects is not considered a priority. However, 79% of the population is willing to engage in activities related to it, which is a good precedent for the implementation of any strategy. It was determined that the variables with the greatest current and potential influence on Chimbote's vulnerability to climate change are those related to political, institutional, educational and social aspects (Table 20). It is concluded, according to the most probable trend scenario (Table 23), that the reduction of vulnerability to 2030 is possible but not yet probable (21.9%), the latest is based on the actions that are taken in the present, taking into account the analyzed variables.

Key words: Perception; Climate change; Vulnerability; Chimbote; Strategic foresight; Coastal area; Strategic variables; Strategic actors; Vulnerability scenarios.

I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los grandes retos que actualmente enfrenta la humanidad debido principalmente a la incertidumbre existente sobre la magnitud e intensidad de los peligros asociados a este, y a los riesgos potenciales derivados de estos peligros (ambientales, económicos y sociales). Según el Centro Tyndall de Inglaterra (2003), el Perú es uno de los países con mayor vulnerabilidad al cambio climático a nivel mundial, ya que presenta, en gran parte de su territorio, cuatro de las cinco características consideradas por la Convención Mundial de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) para países particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático (MINAM, 2015). A pesar de los esfuerzos que se vienen dando en nuestro país para integrar la adaptación al cambio climático como un factor determinante en los planes de desarrollo (MINAM, 2015), no se prioriza la implementación de iniciativas en zonas urbanas, como por ejemplo en la ciudad de Chimbote, la octava más poblada de nuestro país (INEI, 2007), cuyas características, geográficas, socio-económicas y ambientales, la hacen altamente vulnerable ante los efectos del cambio climático.

Basados en el hecho de que las percepciones humanas sobre cambio climático pueden influenciar fuertemente en la planificación e implementación de estrategias de adaptación (Bonatti et al., 2001), el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal evaluar la percepción sobre el cambio climático de los sectores aledaños al mar en la ciudad de Chimbote mediante la aplicación de encuestas y técnicas prospectivas. Para dicho fin, la investigación constó del cumplimiento de tres objetivos específicos: i) Analizar la percepción sobre el cambio climático de la población de los sectores aledaños al mar de la ciudad de Chimbote, ii) Construir escenarios de vulnerabilidad de la población de Chimbote al cambio climático al 2030 haciendo uso de técnicas prospectivas iii) Analizar comparativamente la información obtenida en la fase de análisis de la percepción de la población y la fase de construcción de escenarios de vulnerabilidad.

II. REVISIÓN LITERARIA

2.1 MARCO NORMATIVO INTERNACIONAL

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano – Cumbre de la Tierra de Estocolmo – Suecia: Celebrada en junio del año 1972. Fue la primera gran conferencia de la ONU sobre cuestiones ambientales internacionales. Marcó un punto de inflexión en el desarrollo de la política internacional sobre medio ambiente, teniendo como puntos de debate fueron la contaminación química, las pruebas de bombas atómicas y la caza de ballenas. Es en esta conferencia cuando los líderes mundiales deciden reunirse cada diez años para realizar un seguimiento del estado medio ambiental y analizar el impacto que sobre él pueda conllevar el desarrollo.

Primera Conferencia Mundial sobre Cambio Climático: Llevada a cabo en el año de 1979 en la ciudad de Ginebra, Suiza. El cambio climático es considerado por primera vez se como una amenaza real para el planeta. La conferencia adoptó una declaración que exhortaba a los gobiernos a prever y evitar los posibles cambios en el clima provocados por el hombre.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático – IPCC: Creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Es el principal órgano internacional encargado de evaluar el cambio climático, ofrece una visión científica clara del estado actual de los conocimientos sobre cambio climático y sus repercusiones medio-ambientales y socio-económicas. Actualmente está compuesto por representantes de 195 países, entre los que se encuentra el Perú, los que se reúnen por lo menos una vez al año en sesión plenaria para adoptar las principales decisiones sobre el programa de trabajo del IPCC. Hasta la fecha son cinco los reportes o informes realizados por el IPCC, estos fueron publicados en los años 1990; 1995; 2001; 2007 y 2014.

Convención Marco sobre el Cambio Climático: La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) fue firmada durante la Cumbre de la Tierra, Río de Janeiro, 1992 y entro en vigor el 21 de Marzo de 1994, con el objetivo de estabilizar la concentración de gases que causan el calentamiento del planeta hasta alcanzar valores que impidan interferencias antropogénicas peligrosas para el sistema climático mundial en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, garantizado la seguridad alimentaria y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible. Los miembros de esta convención o las denominadas «Partes en la Convención» son los 195 países que la han ratificado, los mismos que se reúnen anualmente en las llamadas Conferencia de las Partes (COP) en las cuales se analizan datos sobre emisiones, investigaciones, políticas relacionadas a cambio climático y se hacen acuerdos entre sí. Al 2015 se han llevado a cabo 21 COPs.

Protocolo de Kioto: Es un acuerdo internacional firmado el 11 de diciembre de 1997 durante la COP 03 en Kioto, Japón, donde algunos países industrializados se comprometieron a reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero (CO₂, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbono, perfluorocarbono y sulfuro hexafluoruro) hasta lograr una reducción media mundial del 5.2%, en el período 2008 - 2012, respecto de los niveles de 1990. El protocolo entro en vigencia para los países firmantes el 15 de febrero del 2005. Para lograr el objetivo mencionado, el Protocolo estableció tres mecanismos flexibles, que comprenden el mercado de carbono, basados en instrumentos de mercado: i) comercio de emisiones, ii) implementación conjunta, y iii) mecanismos de desarrollo limpio; posteriormente durante la COP 11, desarrollada en Montreal (Canadá), se integró un nuevo mecanismo de reducción de emisiones por deforestación y Degradación de los bosques (REDD+).

Acuerdo de Copenhague: Se firmó durante la COP 15 en el año 2009. Las partes reconocen la necesidad de intensificar la labor relativa a la adaptación y la cooperación internacional en este ámbito, convinieron en que los países desarrollados aportarían tecnología, asistencia para el desarrollo de la capacidad y recursos financieros adecuados, previsibles y sostenibles para apoyar la aplicación de medidas de adaptación en los países en desarrollo. También se decidió el establecimiento del “Fondo Verde de Copenhague para el Clima”, creado durante la COP 16, como una de las entidades encargadas del

funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención, con el objetivo de apoyar proyectos, programas, políticas y otras actividades de los países en desarrollo relacionadas con la mitigación, incluidas las actividades de REDD+, la adaptación, el fomento de la capacidad y el desarrollo y la transferencia de tecnología.

COP 17: Llevada a cabo en el 2011 en Durban (Sudáfrica). Se acordó la adopción del segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kyoto (2013-2020), que se encuentra aún pendiente de ratificación. Se puso en marcha el “Fondo Verde para el Clima”.

La Adenda Doha: Establecida durante la COP 18 en Qatar. Determinó el segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kyoto (2013-2020). Se asignó a los países industrializados el compromiso de reducir el 18% de sus emisiones con respecto a las que tuvieron en el año 1990.

Acuerdo de París para el clima: Firmado el 12 de diciembre del 2015 durante la COP 21. Se aceptó el objetivo a largo plazo de no superar la temperatura global en 1.5°C durante este siglo y equilibrar las emisiones de GEI. Este Acuerdo será aplicado a partir del 2020 y no será vinculante para sus Estados miembros hasta que 55 países que produzcan más del 55% de los gases de efecto invernadero del mundo lo hayan ratificado. Los principales acuerdos en materia de mitigación fueron reducir las emisiones lo suficientemente rápido como para lograr el objetivo de temperatura, y en adaptación fortalecer la habilidad de los países para hacer frente a los impactos climáticos.

2.2 MARCO NORMATIVO NACIONAL

2.2.1 Documentos Marco sobre gestión ambiental

Acuerdo Nacional: Para el año 2002 el Perú ponía sobre la mesa conversaciones internas que manifestaban la preocupación por definir un rumbo para el desarrollo sostenible del país, afirmando su gobernabilidad democrática. Es de esta manera que, bajo esas premisas, ese año se ratifica el Acuerdo Nacional mediante el D.S 105-2002-PCM. Las políticas 10; 15; 19; 32 y 33 ofrecen respaldo político a la gestión del cambio climático desde diferentes perspectivas: i) la atención de poblaciones pobres vulnerables, ii) la seguridad alimentaria,

iii) el desarrollo sostenible con énfasis en la gestión ambiental, iv) la gestión del riesgo de desastres y v) la gestión de recursos hídricos. De manera similar las políticas 8 y 20 ofrecen respaldo político a dos lineamientos estratégicos importantes para la gestión del cambio climático: i) la descentralización del estado y ii) la investigación científica.

Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Ley 27867 y su modificatoria (Ley 27902): Promulgada en el año 2002. Establece que cada región debe contar con una Estrategia Regional de Cambio Climático.

Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - SNGA (Ley 28245): Se promulgó en junio del 2004. Ley que constituye el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) con la finalidad de orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Establece, entre otros, el diseño y dirección participativa de estrategias nacionales para la implementación progresiva de las obligaciones derivadas del CMNUCC.

Ley General del Ambiente (Ley 28611): Se promulgó en octubre del 2005. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado. Establece como un deber el contribuir al cumplimiento de una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente y sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

Política Nacional del ambiente (aprobada por DS-012-2009- MINAM): Instrumento de planificación más general en materia ambiental y enmarca a las políticas sectoriales, regionales y locales. Establece entre sus objetivos lograr la adaptación de la población frente al cambio climático y establecer medidas de mitigación orientadas al desarrollo sostenible.

Marco Macroeconómico Multianual - MMM: A partir del Marco Macroeconómico Multianual de 2011-2013 todos los MMM han considerado al FEN (Fenómeno de El Niño)

como variable para el análisis de sensibilidad de las proyecciones macroeconómicas. El MMM del periodo 2011-2013 incluye una “Agenda Pendiente” que contiene, entre otros, la estimación del impacto económico del CC, la identificación de oportunidades de negocio, y la identificación y promoción de herramientas económicas y financieras para financiar actividades de cambio climático, a cargo de la Unidad Técnica de Cambio Climático (UTCC) del MEF. El MMM es relevante porque coloca las variables “variabilidad climática” y “cambio climático” como condicionantes del desarrollo económico, lo que justifica la asignación de recursos económicos.

Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA 2011-2021 (aprobado por DS 014-2011-MINAM): Instrumento de planificación nacional de largo plazo que contiene las metas y acciones prioritarias en materia ambiental al 2021. Entre otras metas, establece disminuir la vulnerabilidad del Perú frente al cambio climático.

Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021 (aprobado por DS 054-2011-PCM): Primer Plan Estratégico de Desarrollo en el que se definen seis ejes estratégicos o políticas nacionales de desarrollo que deberá seguir el Perú en los próximos diez años. El eje estratégico 6: Recursos naturales y Ambiente, establece la adaptación al cambio climático como una de sus cinco prioridades. Desarrolla objetivos específicos, indicadores, metas y acciones estratégicas al respecto.

Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD (Ley 29664) Instrumento de planificación más general en materia ambiental y que enmarca a las políticas sectoriales, regionales y locales. Establece entre sus objetivos lograr la adaptación de la población frente al cambio climático y establecer medidas de mitigación, orientadas al desarrollo sostenible.

Agenda Nacional de Acción Ambiental 2013-2014: Busca alinear las acciones de las diversas entidades que conforman el SNGA con las prioridades establecidas en las políticas públicas. Establece como resultado al año 2014 contar con equipos especializados de coordinación regional e internacional para posicionar los intereses nacionales respecto al cambio climático y la lucha contra la desertificación y la sequía, en el marco del objetivo

de “asegurar el cumplimiento de los compromisos sobre cambio climático y lucha contra la desertificación y la sequía derivados de los tratados internacionales”

Política Nacional de Modernización de la Gestión pública al 2021: Busca orientar, articular e impulsar en todas las entidades públicas el proceso de modernización hacia una gestión pública para resultados que impacte positivamente en el bienestar del ciudadano y el desarrollo del país.

2.2.2 Documentos específicos sobre la gestión del cambio climático

Primera Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático: En 2001 se elaboró la Primera Comunicación Nacional, documento que incluye una descripción de las circunstancias nacionales, un inventario de emisiones de GEI con año base 1994, una reseña sobre el derecho ambiental en el Perú, una descripción de las políticas, programas y medidas relacionadas al cambio climático, medidas de vulnerabilidad y adaptación, y la identificación de necesidades y limitaciones financieras y tecnológicas de las poblaciones vulnerables.

Estrategia Nacional de Cambio Climático: Aprobada en el 2003. Es el marco de todas las políticas y actividades relacionadas con el cambio climático que se desarrollan en el Perú. Su principal objetivo consiste en reducir los impactos adversos al cambio climático, a partir de: i) los estudios de vulnerabilidad que identifican las zonas y/o sectores más vulnerables donde se implementaran los proyectos de adaptación, y ii) del control de las emisiones de GEI, mediante programas de energías renovables y eficiencia energética en los diversos sectores productivos. El Ministerio del Ambiente (MINAM), cuenta con la Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos (DGCCDRH), que es el punto focal de la CMNUCC. El MINAM preside la Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC), creada desde 1993 y modificada en el 2009, su función es coordinar la implementación de la CMNUCC de los diversos sectores, así como diseñar y promocionar la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), la cual fue aprobada en el año 2003 y actualizada el 23 de setiembre del 2015 mediante Decreto Supremo N° 011-2015-MINAM.

Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático: Publicada en el año 2010, presenta información nacional de: i) las emisiones antropogénicas, y ii) la absorción por los sumideros de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal. También reporta las políticas y estrategias de mitigación y adaptación asumidas por el país para hacer frente al cambio climático, señalando con información actualizada (desde el 2000 hasta el 2009), las circunstancias, oportunidades y limitaciones en el contexto de estos esfuerzos.

Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático: Elaborado en el año 2010. Describe la propuesta del MINAM para programas, proyectos, y acciones prioritarias de corto y mediano plazo en relación al cambio climático. Desarrolla objetivos estratégicos, líneas temáticas e indicadores generales para evaluar los avances del Plan.

Estrategias regionales de cambio climático sobre la base de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley 27867): Identifica las zonas y sectores más vulnerables de cada región, para tomar medidas que reduzcan los impactos negativos del cambio climático, así como aquellas con mayor potencial de mitigación de GEI. En lo referente a las Estrategias Regionales de Cambio Climático (ERCC) y de acuerdo a la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales del Perú (Ley 27867), cada Gobierno Regional (GR) es el responsable de la formulación e implementación de esta estrategia. Las estrategias regionales deben elaborarse en el marco de la estrategia a nivel nacional, es decir, guardando coherencia y contribuyendo al logro de los objetivos nacionales, pero contemplando su realidad regional. El 8 de agosto del 2013 mediante Ordenanza Regional N° 013-2013-GRA/CR se aprobó la conformación del grupo técnico regional de cambio climático de la región Ancash; el cual tiene la función de formular y presentarla propuesta de ERCC ante la Comisión Ambiental Regional (CAR) para su revisión, al MINAM para su opinión técnica, y, finalmente elevarlo hacia las autoridades del Gobierno Regional para su aprobación en Consejo Regional y publicación a través de ordenanza regional.

Informe de la Comisión Multisectorial: Creada por Resolución N° 189-2012-PCM. Encargada de elaborar propuestas normativas y políticas orientadas a mejorar las condiciones ambientales y sociales desde las que se desarrollarán las actividades económicas, especialmente las industrias extractivas. En su informe, señaló el compromiso del país por incorporar el enfoque ambiental en sus políticas públicas a partir de acciones

concretas que permitan alcanzar el desempeño ambiental con los más altos estándares. En el marco del cuarto eje estratégico “patrimonio natural saludable”, se establece como objetivo: “incorporar la variable climática en las estrategias de desarrollo indicando como prioridad fortalecer y desarrollar las capacidades del Estado y de la sociedad para responder a los objetivos planteados por el cambio climático (adaptación y mitigación), en particular de las poblaciones más vulnerables como los pueblos indígenas y las poblaciones locales”.

Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (CNCC3): Se dio inicio en octubre del 2013 y fue publicada en abril del 2016 por la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Recoge las iniciativas desarrolladas en adaptación y mitigación a nivel nacional, promovidas por entidades públicas, privadas y de la sociedad civil.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Cambio climático, sus peligros y riesgos asociados

Es el cambio del clima debido a la alteración de la composición de la atmósfera mundial, es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, 1992).

El riesgo es la probabilidad de que un peligro ocasione daños, en otras palabras, que se convierta en una amenaza. Los peligros relacionados al cambio climático son la combinación de las variaciones meteorológicas con su situación límite, esto es, no basta con referirse al cambio de estas sino a en cuánto deben cambiar para constituirse en un peligro para un sistema determinado (INECC, 2013).

La materialización del riesgo, y su impacto, va a depender tanto de las características del peligro como las de la vulnerabilidad. Los peligros están asociados a las fuerzas de la naturaleza, mientras que la vulnerabilidad es la causa del modelo de desarrollo que se sigue. (Parmesan, 2006). La condición de riesgo va a estar determinada entonces por el aumento del peligro meteorológico y el incremento en la vulnerabilidad.

Internacionalmente se tienen dos estrategias para la reducción de los impactos del cambio climático: mitigación y adaptación. La primera se enfoca en controlar el peligro (reducción de los gases de efecto invernadero GEI), mientras que en la segunda se propone trabajar sobre la capacidad de respuesta que se tiene a los peligros climáticos.

2.3.2 Vulnerabilidad al cambio climático

La vulnerabilidad está relacionada a qué tan expuestos estamos, las personas, los sistemas económicos y los ecosistemas, a las consecuencias del cambio climático y al nivel de impacto que se pueda generar. Según el IPCC (2007;2012), debe analizarse de forma sistémica, multifactorial, multisectorial, multitemporal y multiescalar, y al igual que el peligro, la vulnerabilidad es dinámica. Para reducirla se propone diseñar e implementar estrategias de adaptación al cambio climático (INECC, 2013).

Hablar de adaptación requiere entender y evaluar la vulnerabilidad a los cambios climáticos anómalos. La vulnerabilidad hace referencia al contexto físico, social, económico y ambiental de una región, sector o grupo social susceptible de ser afectado por un fenómeno meteorológico o climático, y resulta clave para entender el origen de los desastres. Dado que aún no se cuenta con un protocolo o manual estandarizado para calcular la vulnerabilidad ante cambio climático se hace necesario contar con elementos mínimos para evaluarla. (IPCC, 2012).

La exposición es uno de los factores que genera vulnerabilidad, si no hay exposición a peligro climático alguno no existe riesgo, y por lo tanto tampoco vulnerabilidad. Aun cuando la exposición sea alta es posible la reducción de la vulnerabilidad mediante la acción humana, trabajando sobre la sensibilidad y la capacidad adaptativa de los sistemas expuestos. Como ejemplo se tienen la reducción de la vulnerabilidad que se logró a partir de la acción de la sociedad en los casos del sismo del 19 de setiembre de 1985 en la ciudad de México, y la implementación del Sistema de Alerta Temprana para ciclones en el año 2000 en México (INECC, 2013).

Lo principal es reconocer que la vulnerabilidad es importante como elemento clave para estimar los impactos potenciales del cambio climático, además la necesidad de establecerla

en términos cuantitativos para evitar ambigüedades sobre qué o quién es más vulnerable. Adicional a ello, es preciso contar con conocimiento del sistema a analizar y de su comportamiento o dinámica, de modo que se pueda tener una idea conceptual de su interacción con el clima, a lo largo de su historia. De esta manera se construye el diagnóstico sobre las causas de la vulnerabilidad y los factores que la caracterizan, para construir proyecciones de un futuro cercano (INECC, 2013).

La participación de especialistas y de la sociedad expuesta, en la evaluación de los peligros y de su vulnerabilidad, es fundamental para garantizar que las medidas de adaptación propuestas, a partir de este análisis, sean aplicables y efectivas (INECC, 2013).

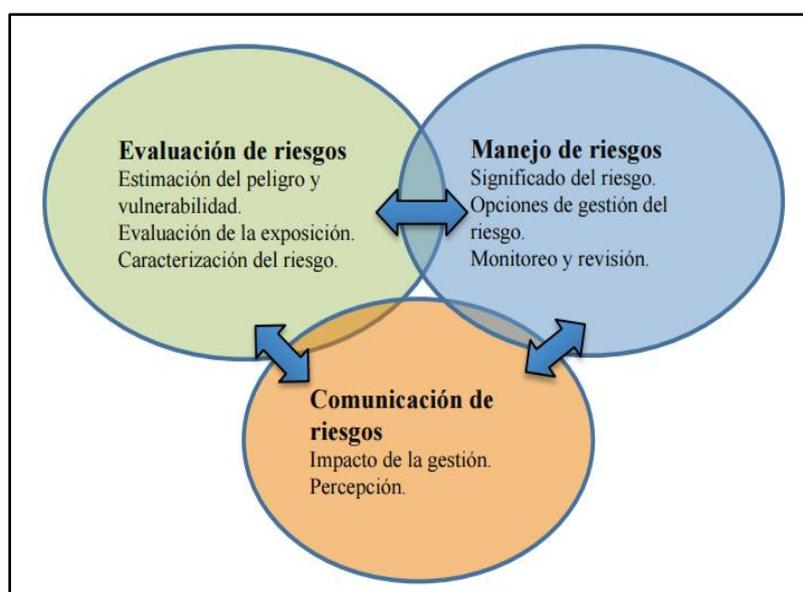


Figura 1: Elementos para el manejo de riesgos (INEI, 2013)

2.3.3 Cambio climático en el Perú

El Perú es un país altamente vulnerable al cambio climático, no solamente por factores estructurales como la pobreza e inequidad, sino por los impactos esperados en ecosistemas de características de vulnerabilidad reconocidas por la CMNUCC. Adicionalmente, el crecimiento poblacional y la ocupación económica territorial continúan, persistiendo la pobreza, los ecosistemas amenazados, el retroceso de los glaciares tropicales, los problemas de distribución de recursos hídricos y actividades económicas que dependen en gran medida del clima. Es por esta razón que se requiere mejorar la capacidad nacional

para prever escenarios de cambio climático, plantear e implementar acciones preventivas, y sistematizar y difundir nuestro conocimiento y experiencias al respecto (MINAM, 2010).

El Perú está incluido entre los diez países más vulnerables del mundo al cambio climático (Tyndall Centre, 2004). Su vulnerabilidad se debe a diversos factores, algunos de los cuales están relacionados a condiciones estructurales y otros a factores adicionales relacionados directa o indirectamente con el cambio climático. Según el IPCC, la vulnerabilidad se define como el grado en el que un sistema es susceptible a (o es incapaz de tolerar) los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y sus extremos (MINAM, 2010).

El Perú posee siete de las nueve características de vulnerabilidad reconocidas por la CMNUCC, por contar ecosistemas particularmente vulnerables al cambio climático (MINAM, 2014).

- Zonas costeras bajas
- Zonas áridas y semiáridas
- Zonas expuestas a inundaciones, sequías y desertificación
- Ecosistemas montañosos frágiles
- Zonas propensas a desastres
- Zonas con alta contaminación atmosférica urbana
- Economías dependientes en gran medida de los ingresos generados por la producción y uso de combustibles fósiles.

La reducción de los gases de efecto invernadero, mitigación, no solucionan la necesidad de adaptación a los impactos negativos del cambio climático y a las eventuales posibilidades de aprovechamiento los impactos positivos que tiene el País. La adaptación social y adecuación económica del país al cambio climático, y a sus impactos y oportunidades, son un imperativo y un mandato nacional en términos del estilo de desarrollo al que debemos aspirar como Nación. (MINAM, 2014).

La Estrategia Nacional ante el Cambio Climático, actualizada por el MINAM en el año 2014, establece como su visión al 2021 que “El Perú se habrá adaptado a los efectos

adversos y habrá aprovechado las oportunidades que impone el cambio climático, sentando las bases para un desarrollo sostenible bajo en carbono”. Por otro lado, el primer objetivo de la ENCC hace referencia a que la población, los agentes económicos y el Estado incrementen su conciencia y capacidad adaptativa frente a los efectos adversos y oportunidades de cambio climático, teniendo como uno de sus indicadores al incremento de la proporción de personas que reconocen el cambio climático como un tema que requiere acción.

Como consecuencia del cambio climático, en el Perú se elevará tanto los niveles de vulnerabilidad, como los de incertidumbre respecto de la ocurrencia de eventos climáticos extremos como El Niño y/u otros fenómenos climáticos con potencial de impacto negativo. “De acuerdo al más reciente modelamiento de escenarios climáticos realizado por el Servicio Nacional Meteorología e Hidrología (SENAMHI) al año 2030, se esperan para el Perú las siguientes tendencias” (BID, 2011).

- Incremento de la temperatura máxima en hasta 1.6 °C y en 1.4°C en el caso de la temperatura mínima.
- Incrementos y disminuciones (+/- 10%) localizados en los niveles de precipitaciones medias, con niveles de hasta +20% en la costa y sierra norte, parte de la sierra central y selva sur y -20% en el caso de la selva norte y la sierra sur.
- Poca variación respecto de la intensidad y frecuencia de eventos extremos como El Niño, lluvias fuertes, heladas o sequías (BID, 2011).

Según el BID (2011) el desempeño en componentes claves de la gestión del riesgo de desastres (gobernabilidad y protección financiera, identificación de riesgo, reducción de riesgo, y manejo de desastres) es incipiente.

La alta sensibilidad al clima de los sistemas productivos del País hace estimar que “un aumento de 2°C en la temperatura máxima y 20% en la variabilidad de las precipitaciones al 2050, generaría una pérdida de 6% respecto al PBI potencial en el año 2030, mientras que en el año 2050 estas pérdidas serían superiores al 20%”; reduciéndose estas pérdidas a menos de la tercera parte en caso se adopten políticas globales que estabilicen las variables climáticas al 2030 (Vargas, 2009).

2.3.3.1. Vulnerabilidad del Perú al cambio climático

A. Grado de Exposición

“El 90% de la población peruana vive en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas, y el 54.6% de la población vive en zonas costeras, por lo que el aumento del nivel del mar afectaría no sólo a la población de la zona, sino a las actividades económicas que se desarrollan en ella (comercio, industria, manufactura, pesca, turismo, etc.) de las que depende el resto del país” (MINAM, 2010). Cabe resaltar que la ubicación geográfica y los riesgos climáticos no han sido considerados en el actual modelo de desarrollo económico y social.

B. Sensibilidad de la población, recursos y sectores

En el año 2014, el 22,7% de la población del país, que equivale en cifras absolutas a 6 millones 995 mil personas, se encontraba en situación de pobreza, esto es, tenían un nivel de gasto inferior al costo de la canasta básica de consumo compuesto por alimentos y no alimentos, existiendo un fuerte contraste entre los residentes del área urbana y los del área rural. Mientras que los primeros tuvieron un nivel de pobreza que alcanzó al 15,3% de su población, el nivel pobreza rural fue del 46,0%, es decir, tres veces más que en el área urbana (INEI 2014).

Al presentar más del 70% de la biodiversidad del planeta, albergando 27 de los 32 climas del mundo, el Perú se encuentra entre los 10 países mega diversos (CONAM, 2001). Se estima que el Perú concentra cerca del 80% de las zonas de vida identificadas a nivel global. “Cualquier modificación tiene un efecto sobre los microclimas y, en consecuencia, en la biodiversidad” (MINAM, 2010). A pesar de que, en la actualidad, no se cuentan con estudios de la vulnerabilidad de los principales ecosistemas peruanos, ni de la de su biodiversidad, se sabe que ambos pueden verse gravemente afectados por el cambio climático. De igual modo, los servicios ecosistémicos que estos brindan se podrían ser afectados (MINAM, 2010).

C. Capacidad de adaptación

La Capacidad Adaptativa se determina a partir del análisis de la tecnología, recursos financieros, capacidad de planificación y organización, institucionalidad e información disponible (MINAM, 2010). Con respecto a ello:

- La institucionalidad del país, especialmente en temas de descentralización, está en proceso de fortalecimiento.
- La sociedad peruana requiere una mejor organización para gestionar los riesgos y atender las emergencias derivadas por los desastres que se incrementan año a año. Por otro lado, si bien las sociedades andinas han aplicado medidas de adaptación autónomas para adaptarse a los cambios en el clima, estas medidas no han sido suficientes para incrementar la calidad de vida de sus pobladores y se han ido perdiendo en el tiempo.
- La información hidroclimática de base es aún insuficiente, partiendo de la incertidumbre propia de los modelos de circulación global. Los sistemas de información estadística y ambiental requieren ser fortalecidos, así como es necesaria la generación de información sobre los impactos del cambio climático, los costos de los mismos y las necesidades de inversión para la adaptación a los cambios en el clima.
- La planificación del desarrollo en el país se realiza sin tomar en consideración los riesgos que el cambio climático puede traer.

2.3.3.2. Necesidades de Adaptación

Actualmente en el Perú existe la necesidad de mejorar las evaluaciones de vulnerabilidad, este proceso debe ser continuo. Conforme estos se apliquen a distintas realidades estas irán mejorando (MINAM, 2010).

Según Loyola (2009), los costos de los impactos del cambio climático superarían al menos 5 veces las inversiones requeridas para adaptación y mitigación al 2030; es de suponerse que en los años siguientes esta relación sea aún mayor.

Las necesidades de adaptación del Perú identificadas a la fecha son la base de los cinco pilares de acción del Plan Nacional de Adaptación, documento que a la actualidad se encuentra en proceso de elaboración (MINAM, 2010).

- Información, investigación y observación sistemática
- Fortalecimiento de capacidades
- Políticas, marco legal e instrumentos
- Tecnología
- Financiamiento

2.3.3.3. Vulnerabilidad y Adaptación. Avances del Perú

La agricultura, pesca, energía y transporte son los sectores económicos evaluados a nivel nacional. Aunque, no se ha realizado un estudio específico sobre la vulnerabilidad al cambio climático de la diversidad biológica, entendida como recurso (MINAM, 2010).

A nivel regional se han llevado a cabo Evaluaciones Locales Integradas (ELIs), entre la que está la de la cuenca hidrográfica del Santa (en la región Ancash).

Diversos actores a nivel nacional han ido desarrollando proyectos piloto con el fin de conocer las vulnerabilidades e identificar buenas prácticas para la adaptación, a nivel de microcuencas y/o comunidades; dentro de las ELIs, los análisis de las cuencas han priorizado además algunas microcuencas. “Se estima que al 2009 ya se habían invertido cerca de 34 millones de dólares americanos en proyectos de vulnerabilidad y adaptación” (MINAM, 2009), monto que resulta insuficiente ante las cifras estimadas (cientos de millones anuales) necesarias para la adaptación, los niveles de vulnerabilidad registrados e impactos esperados, y la potencialidad de experimentar impactos estructurales en ecosistemas frágiles (MINAM, 2010).

2.3.3.4. Escenarios del cambio climático para el Perú

A nivel nacional se han generado escenarios climáticos realizados a nivel de cuencas priorizadas para el desarrollo de evaluaciones integradas de vulnerabilidad y adaptación. Por un lado, en 2003, con el Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire (PROCLIM), se inicia la elaboración de escenarios en las cuencas de los Ríos Piura, Mantaro y Santa. Posteriormente, en 2007, el Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA) comienza la generación de escenarios para las cuencas de los Ríos Urubamba y Mantaro. En el marco de la Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC, a través del desarrollo de las Evaluaciones Locales Integradas (ELI), se efectuaron estudios para las cuencas de los ríos Mayo y Santa. Por otra parte, se realizó el estudio de escenarios climáticos a nivel nacional (MINAM, 2010). Estos escenarios, si bien nos proporcionan información sobre las tendencias del comportamiento del clima, no cuentan con la intervención del componente social, esto es, la recopilación de la percepción de los actores (comunidades) vulnerables al cambio climático.

2.3.4 Chimbote y el cambio climático

Uno de los impactos más severos que tiene el cambio climático en nuestro planeta se da en las zonas costeras, que se traducen en la elevación del nivel del mar, incremento de las temperaturas superficiales del mar, fusión del hielo de los mares, una mayor evaporación, modificación en la red alimentaría marina, entre otros (BCRP,2009).

El Perú cuenta con 22 ciudades costeras y el 70% de su población (aproximadamente 18 millones de habitantes) se localiza en estas áreas, es decir; 7 de cada 10 peruanos vive en las ciudades costeras y la actividad industrial pesquera se desarrolla en este ámbito, siendo la región Ancash y la Ciudad de Chimbote la zona de mayor productividad pesquera (Municipalidad Provincial del Santa, 2012).

En el Perú se dan cuatro considerables ámbitos de modificación, que tanto en las condiciones climáticas como del entorno ocurren en las zonas costeras. Estos no son iguales a lo largo de la costa, sino que varían en correspondencia a las condiciones específicas existentes, tanto en el mar como en la tierra (CooperAcción, 2009).

- Cambios en las condiciones oceanográficas y en la vida marina
- Incremento del nivel medio del mar
- Incremento de la temperatura ambiental en la zona costera
- Desaparición de los glaciares permanentes alto andinos y disponibilidad del agua

En la región Ancash, se encuentra el Parque Nacional Huascarán donde se ubica la cordillera tropical más alta del mundo, y el pico más alto del Perú, el nevado Huascarán con más de 6,678 metros sobre el nivel del mar. Al haberse iniciado el retroceso de los glaciares, este impactará en la disponibilidad del agua para actividades productivas y de consumo sobre el Puerto de Chimbote, zona costera de mayor importancia en el litoral peruano.

Chimbote, con sus cerca de 400 000 habitantes, compartidos en sus dos distritos: Chimbote y Nuevo Chimbote, es el espacio urbano más vulnerable al cambio climático en la Región Ancash. Esta urbe se caracteriza por carecer de una adecuada planificación urbana, donde se aprecian invasiones de terrenos, con núcleos importantes de pobreza. Aproximadamente

la mitad de la población está asentada en la ribera de la bahía “El Ferrol”, entre 2 a 4 msnm, sobre un humedal perfectamente funcional, cuyo nivel freático es controlado por una serie de drenes construidos a inicios de los años '40; siendo además afectada por la constante erosión del litoral. El cauce natural del río Lacramarca, que atravesaba el casco urbano de la ciudad de Chimbote en el año 1972, a causa de la amenaza de inundación por el evento “El Niño”, fue desviado hacia el sur del mismo humedal, el cual mantiene sus cualidades naturales. La otra mitad de la población, la más joven, habita o desarrolla sus actividades sobre un terreno de dunas, a más de 20 msnm. La población del distrito de Nuevo Chimbote utiliza el agua del río Santa para su provisión de agua potable, en tanto que los moradores del distrito de Chimbote, utilizan para el mismo fin el agua del subsuelo del humedal. En Chimbote existen alrededor de 1400 pescadores artesanales, que dependen de la riqueza biológica del litoral marino. Aproximadamente el 24% de la población económicamente activa (PEA) de Chimbote depende directamente de la industria pesquera (producción de conservas y harina y aceite de pescado). Un gran porcentaje de las viviendas están construidas de material provisional, casi todas tienen techo plano al igual que los edificios públicos y privados. Además, las calles y avenidas no cuentan con canales de drenaje para evacuar las lluvias (Loayza, 2015).

En el contexto del cambio climático, uno de los principales impactos para Chimbote sería la disminución del stock de anchoveta, principal recurso hidrobiológico extraído, con repercusiones de índole económico y social, por la probable desaparición de la industria de la harina y aceite de pescado, escenario que ya ha sido experimentado en eventos “El Niño” fuertes. Al elevarse el nivel medio del mar, la infraestructura urbana, viviendas, edificios, centros comerciales y recreacionales, así como las vías de comunicación terrestre local y nacional, serían progresivamente invadidos por el agua marina. Se pronostica que en el litoral norte del país se dará la mayor variación de la temperatura del aire, lo que convertirá progresivamente a Chimbote en una zona lluviosa, con impactos impredecibles, ya que por un lado se darán desbordes del río Lacramarca, el que además en algún momento retomara su cauce natural por el centro del casco urbano de la ciudad, y por otro lado las calles y avenidas construidas sobre terreno arenoso tendrán alta probabilidad de ser erosionadas, lo que afectará en la infraestructura urbana y vial. Los probables desbordes del río Lacramarca, como los experimentados en los eventos “El Niño”, ocasionarán la destrucción de terrenos de cultivo y de tramos de las avenidas E. Meiggs y

J. Pardo, vías de comunicación no solo interdistritales, sino que comunican el norte del país con el sur. Estas lluvias originarían inundación de calles y avenidas, ya que estas no están preparadas para evacuar las aguas de lluvia. Por otro lado, los techos de las viviendas, sobre todo precarias de los cinturones de pobreza, colapsarán ya que no han sido construidos para soportar la acumulación de agua, ocasionando la pérdida de bienes y atentando en contra de la salud y seguridad de las familias (Loayza, 2015).

Por otro lado, el nivel de desinformación sobre el cambio climático y sus efectos en las zonas costeras, en especial de las autoridades locales y regionales es preocupante, son ausentes las estrategias de prevención y respuesta en sus planes de desarrollo y presupuestos, lo cual incrementa el grado de vulnerabilidad a la que están expuestos.

2.3.5 Percepción del cambio climático por la sociedad

Diversos estudios internacionales coinciden en que existe una alta preocupación general entre los ciudadanos por los impactos del cambio climático. Existen varias encuestas desarrolladas en diferentes países que muestran que el grado de preocupación de los ciudadanos por el cambio climático va en aumento, aunque, existe mayor preocupación por otro tipo de problemas relacionados a la satisfacción de sus necesidades básicas. Sin embargo, tal y como concluye Leiserowitz (2005), el público, pese a la alta preocupación, no percibe el cambio climático como un reto urgente, que pueda implicar cambios en sus prioridades y hábitos de consumo, sino como un problema que puede ser resuelto por otros actores.

La comprensión de los individuos del cambio climático ha sido analizada por diversos autores (Kempton, 1997; Bord et al., 1998). Es usual que, en la comprensión del cambio climático, la gente aplique modelos culturales que tradicionalmente ha aplicado a otros problemas medioambientales como la contaminación o la destrucción de la capa de ozono. La idea principal es que la gente considera el cambio climático como una forma más de contaminación o bien lo identifica con la destrucción de la capa de ozono, lo que conduce a deducciones equivocadas sobre, por ejemplo, los efectos posibles del cambio climático sobre la salud. Junto al grado de conocimiento público, otro aspecto investigado de las actitudes de las personas ante el cambio climático es el sentimiento de incapacidad personal para lograr una mitigación efectiva del calentamiento global.

Como muestran diversos estudios (Immerwahr, 1999; Norton y Leaman, 2004), la percepción de que el cambio climático es un problema sin solución, cuyo origen está relacionado con aspectos como la codicia humana, se traduce en sentimientos de falta de eficacia de la acción personal. La unión de la alta preocupación con el bajo conocimiento y la percepción de eficacia personal puede conducir a cierta frustración y desinterés en el ciudadano (Immerwhar, 1999). Ante esta contradicción entre actitud y comportamiento, los individuos optarían por estrategias discursivas para negarla (Stoll-Kleeman et al., 2001). Las más significativas serían resaltar los costos en la calidad de vida de las personas que realizan acciones pro-ambientales, la desconfianza en la acción del gobierno (local, regional y central), en la acción de los otros ciudadanos, o la creencia en que la solución solo puede ser tecnológica.

“La percepción de eficacia personal juega un papel determinante en las creencias y normas que conducen a la acción pro-ambiental” (Stern, 2000). “En la percepción del cambio climático, el grado de eficacia personal y responsabilidad ha sido considerado un factor influyente en la preocupación individual por el cambio climático” (Kellstedt et l., 2008). Según estos autores, el sentimiento de eficacia personal y responsabilidad frente al cambio climático estaría asociado directamente al grado en el que la persona está involucrada con el nuevo paradigma ecológico y a la confianza general en la ciencia. El nivel de conocimiento podría tener, incluso, una influencia negativa en la percepción de responsabilidad.

El estudio de las imágenes que los ciudadanos asocian al cambio climático muestra, también, la escasa vinculación entre vida cotidiana y cambio climático (Leiserowitz, 2005). Los ciudadanos poseen imágenes afectivas sobre el cambio climático distantes, y no concretas, personales. La mayoría de la población tiende a asociar el cambio climático con fenómenos lejanos como el deshielo, los incrementos genéricos en la temperatura o diferentes problemas medioambientales. Muy pocas veces se asocia con aspectos de la vida cotidiana (Oltraet al., 2009).

2.3.6 Prospectiva

Es una visualización del futuro cuando éste no puede ser visto como una simple prolongación del pasado. Tal visualización consiste en tener un panorama de los futuros

posibles, representados, cada uno de ellos, en un escenario determinado. Todo proceso de prospectiva” lleva implícito un proceso de “pronóstico”, pero no todo “pronóstico” conlleva a un estudio de “prospectiva”. Todo proceso de prospectiva llevará implícito la creación de escenarios, como medio para describir sus resultados; así como el uso del pronóstico, con la finalidad de “visualizar” la caracterización del futuro (ONUDI, 2000).

Existe un conjunto de herramientas, conceptos, teorías, metodologías y técnicas, para analizar, prever, explicar y construir, con anticipación, futuros posibles, probables y deseables.

Lo más importante del futuro, como realidad múltiple, radica en poder comparar los diferentes futuros, examinar las implicaciones que tendría cada uno si llegase a suceder y elegir el más conveniente.

2.3.7 Prospectiva estratégica

El método prospectivo estratégico resulta en la herramienta que permite no sólo reducir la incertidumbre que inevitablemente plantea el futuro, sino que, además permite moldearlo para que, cuando se haga presente, en la medida de lo posible, satisfaga los intereses del decisor.

Se genera información de los escenarios que podrían suceder, de los riesgos y oportunidades que cada uno de ellos representan, de cuáles sucesos son los que preconfigurarán la ocurrencia de un escenario u otro, para que cuando los sistemas de alarma se disparen el observador disponga de una clara indicación de cuál escenario comienza a destacarse como el más probable. De la misma manera, con la prospectiva estratégica se puede contar con indicadores de cuáles acciones son las que se deberá priorizar para mejorar las probabilidades de que el escenario, al que desea llegar, se cumpla, o para evitar la ocurrencia de los escenarios que le son desfavorables (Red EyE en América Latina, 2011).

La prospectiva contribuye a la planeación y toma de decisiones con elementos importantes, favoreciendo procesos de identificación de peligros y oportunidades de determinadas situaciones futuras, permitiendo ofrecer políticas y acciones alternativas, aumentando el grado de posibilidad de elección, mediante los siguientes propósitos (Quintero, 2007):

- Generar visiones alternativas compartidas de los futuros deseados, al desarrollar un amplio horizonte temporal que incluye eventos y situaciones en el largo plazo.
- Proporcionar impulsos para la acción en busca de esos futuros, pues permite decidir sobre el curso de las acciones a seguir.
- Promover información relevante bajo un enfoque de largo alcance, al analizar la evolución, el cambio y la dinámica de los sistemas sociales en que se desempeña la organización.
- Hacer explícitos escenarios alternativos de los futuros posibles, al considerar diferentes condiciones del futuro probable y permitir analizar de forma cualitativa y cuantitativa las condiciones requeridas por la empresa para hacerlos posibles.
- Establecer valores y reglas de decisión para alcanzar el mejor futuro posible, al permitir la toma de decisiones sobre el curso de acción que debe adoptar la empresa.

En todo análisis prospectivo pueden señalarse cuatro etapas fundamentales a partir de las cuales se plantean cuatro preguntas esenciales:

Tabla 1: Etapas fundamentales del Análisis Prospectivo – Preguntas esenciales

Etapas Fundamentales del Análisis Prospectivo	Preguntas Esenciales
Variables	¿Cuáles son los aspectos clave del tema que estamos estudiando? ¿En dónde estamos?
Papel de los actores sociales	¿Cuál es su comportamiento? ¿Cómo están operando?
Escenarios	¿Qué puede pasar en el futuro? ¿Para dónde vamos? ¿Hacia qué otros sitios podemos encaminarnos? ¿Cuál es nuestra opción más conveniente?
Estrategias	¿Qué debemos hacer desde el presente para construir nuestra mejor opción de futuro? ¿Qué objetivos y metas debemos alcanzar y a través de qué acciones?

FUENTE: Elaboración propia a partir de Mojica (2006)

Estas etapas se cumplen con talleres de expertos utilizando diferentes técnicas.

Tabla 2: Etapas Fundamentales del Análisis Prospectivo – Finalidad de la Técnica utilizada

Etapas Fundamentales del Análisis Prospectivo	Finalidad de la técnica utilizada
Variables	<ul style="list-style-type: none"> – Hacer una aproximación de las variables posibles – Hallar las variables estratégicas
Actores	<ul style="list-style-type: none"> – Precisar el poder y las jugadas de los actores sociales
Escenarios	<ul style="list-style-type: none"> – Estimar el “escenario probable” (forecasting) – Determinar escenarios alternos
Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> – Determinar objetivos, metas y priorizar las acciones con las que se lograrán

FUENTE: Elaboración propia a partir de Mojica (2006)

2.3.8 Técnicas prospectivas para el desarrollo de futuros

Existen diferentes metodologías y enfoques surgidos en diferentes ámbitos para el análisis prospectivo. Normalmente se hace necesaria una combinación de varias técnicas para el desarrollo de un estudio prospectivo (Quintero, 2007).

- **Análisis estructural de fuerzas**

Tiene como objetivo detectar la dinámica y composición de las fuerzas del entorno que pueden impulsar el cambio futuro. Las fuerzas que se dan en una determinada sociedad son consideradas como elementos causales que deben ser analizados. El estudio de fuerzas promueve una mirada inicial hacia el futuro y exige una respuesta ante él. Es una técnica muy útil en la fase de definición del proceso prospectivo, pues permite una explicación inicial de ciertos eventos y de su impacto. (Quintero, 2007).

- **Matriz de impactos cruzados**

Estudia los efectos de diversos factores sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento, así como el impacto o consecuencias que este evento pueda acarrear en otra serie de eventos. Analiza además las diversas líneas de impacto que un determinado acontecimiento mantiene sobre otros y determina su efecto global. Esta técnica se puede usar en un ejercicio de naturaleza cualitativa en donde las probabilidades se adjudican con base en el conocimiento y opinión de los involucrados; es más

conveniente cuando el número de eventos es limitado. El método SMIC es uno de los utilizados para este fin (Quintero, 2007).

- **Análisis de juego de actores**

Este estudio busca valorar las relaciones de fuerza entre los actores del sistema y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a un cierto número de posturas y de objetivos asociados. Denominado método MACTOR se utiliza principalmente para identificar la acción que pueden tener los diferentes actores del sistema con el fin de detectar los conflictos potenciales o las posibles alianzas que se puedan establecer con ellos (Quintero, 2007).

2.3.9 Tratamiento de las variables del sistema. Método MICMAC

Cualquier condición de futuro está definida por fenómenos de diferente tipo cuyo comportamiento es incierto y que condicionan el entorno. Estos fenómenos, denominados variables estratégicas, deben ser identificados y analizados para darles un tratamiento que permita plantear acciones adecuadas. Existen diferentes métodos prospectivos para la identificación, caracterización y análisis de la evolución de estas variables (Quintero, 2007).

- **MICMAC. Método del análisis estructural**

Es importante tomar en cuenta que es difícil y poco práctico tratar de analizar con profundidad todas las incertidumbres de un escenario seleccionado; además, las variables no presentan un comportamiento independiente, sino que conforman un sistema, con sus respectivas interacciones e influencias. Es por ello que, una vez identificadas las incertidumbres del sistema se debe tratar de evaluar su importancia, con el fin de determinar las variables estratégicas, es decir, aquellas que causan mayor efecto sobre el sistema. (Quintero, 2007).

El método de análisis estructural describe el comportamiento de un sistema mediante la creación de una matriz que relaciona a las variables del sistema, especificando las fuerzas existentes entre esas variables y la influencia que causan una sobre la otra, o una sobre el sistema. De este modo logran ubicarse las variables

estratégicas, que son las que ejercen la mayor influencia sobre las demás, para focalizar en ellas el análisis y facilitar la selección de la estrategia. El análisis estructural se realiza por trabajo colectivo de un grupo compuesto por actores y expertos con experiencia demostrada (Quintero, 2007).

El método de análisis estructural puede describirse en tres grandes etapas:

- Identificación de las variables
- Descripción de las relaciones entre variables
- Determinación de las variables estratégicas

Contar con la explicación detallada de las variables es indispensable para facilitar el seguimiento del análisis y la localización de relaciones entre estas variables (Avendaño, 2013).

El análisis MICMAC provee una matriz, para el análisis de la influencia directa entre variables, y un gráfico nombrado Mapa de Influencia / Dependencia de las variables del sistema de estudio, el cual las categoriza en: variables de entorno, variables reguladoras, palancas secundarias, variables objetivo, variables clave, variables resultado, variables autónomas y variables determinantes de acuerdo a Godet (2007).

La interpretación del Mapa de Influencia y Dependencia permite una lectura completa del sistema según resulten ser las variables motrices o dependientes. Es decir, el valor estratégico para cualquier variable estará determinado por la suma de su valor de motricidad o influencia (suma de valores horizontales) y de su valor de dependencia (suma de valores verticales) Godet (1997).

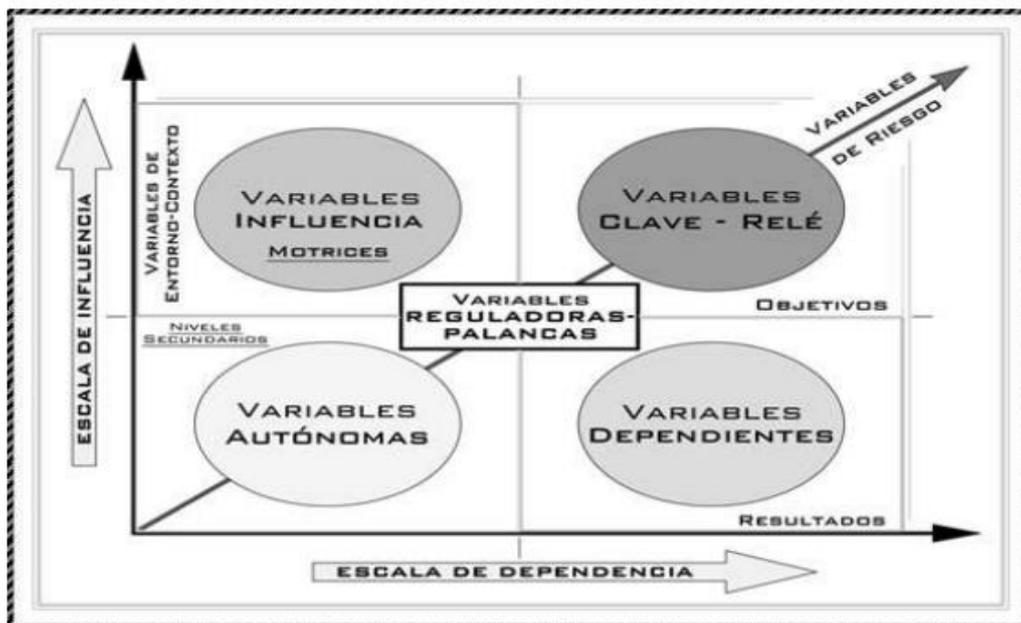


Figura 2: Mapa de Influencias / Dependencias (Avedaño, 2013)

En el cuadrante superior izquierdo del plano de influencia/dependencia se encuentran las variables determinantes, estas son las que, según su desarrollo, a lo largo del periodo de estudio, se convierten en frenos o impulsoras del sistema. (Garza, 2011).

En la zona media de la parte izquierda del plano de influencia/dependencia se ubican las variables de entorno o contexto, estas son las que tienen escasa dependencia del sistema (Garza, 2011).

En la zona central del plano de influencia/dependencia se ubican las variables reguladoras, estas se convierten en un puente para alcanzar el cumplimiento de las variables estratégicas. En condiciones normales determinan el buen funcionamiento del sistema. (Garza, 2011).

Debajo de las variables reguladoras se encuentran ubicadas las palancas secundarias, estas son variables complementarias a las variables reguladoras, actuar sobre ellas significa hacer evolucionar las variables reguladoras que a su vez afectan a la evolución de las variables estratégicas (Garza, 2011).

En la parte central derecha del plano de influencia/dependencia se encuentran las variables objetivo. Estas son las variables muy dependientes y medianamente motrices, de ahí su carácter de tratamiento como objetivos, ya que se puede influir en ellas para que su evolución sea la que se desee (Garza, 2011).

Las variables clave se encuentran en el cuadrante superior derecho del plano de influencia/dependencia, también se les conoce como variables reto del sistema. Son muy motrices y muy dependientes, alteran el funcionamiento normal del sistema sobre determinándolo. Son por naturaleza inestables y están relacionadas directamente a los retos del sistema. Deben continuamente tener retos que propicien el cambio del sistema a un nivel más óptimo. (Garza, 2011).

En la zona inferior derecha del plano de influencia/dependencia se ubican las variables resultado. Estas se caracterizan por su baja motricidad y alta dependencia. Suelen ser, junto con las variables objetivo, indicadores descriptivos de la evolución del sistema. Estas variables no se deben abordar de frente, sino a través de las que dependen en el sistema (Garza, 2011).

En el cuadrante inferior izquierdo del plano de influencia/dependencia se encuentran las variables autónomas. Estas son poco influyentes o motrices y poco dependientes. Se relacionan con tendencias pasadas, con inercias del sistema o bien están desconectadas de él (Garza, 2011).

Además del Mapa de Influencia / Dependencia, el método MICMAC ofrece también el Gráfico de Influencia, el cual representa la relación de influencias entre variables.

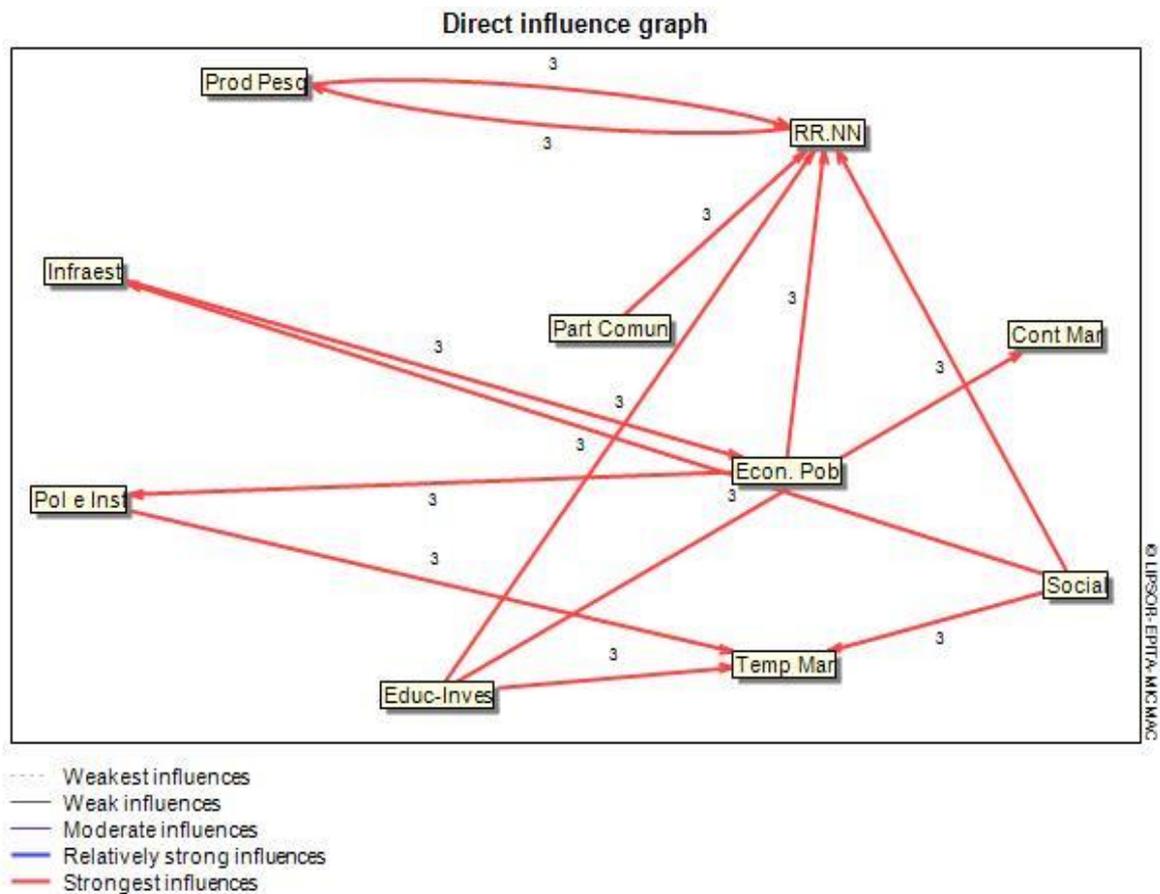


Figura 3: Gráfico de Influencia (elaborado con software MICMAC)

La Matriz de Influencias Directas (MID) contiene en columnas (eje vertical) y líneas (eje horizontal) las variables del sistema, describiendo las relaciones directas entre las variables que definen el sistema. Mediante esta matriz se valora la influencia directa entre las variables, asignando valores a esta influencia. La escala de valores queda determinada por el programa a utilizar (Avendaño, 2013).

La Matriz de Influencias Directas Potenciales (MIDP) representa las influencias y dependencias actuales y potenciales entre variables del sistema, se genera a partir de la MID, complementando su análisis, resultando más prospectiva que esta (Avendaño, 2013).

La Matriz de Influencias Indirectas (MII) corresponde a la Matriz de Influencias Directas (MID) elevada en potencia, por interacciones sucesivas. El usuario define el número de interacciones que crea necesarios para la estabilidad del sistema,

aunque la aplicación propone, por defecto, un número de interacciones que permiten alcanzar la estabilidad (Avendaño, 2013).

La Matriz de Influencias Indirectas Potenciales (MIIP) es una clasificación indirecta que tiene en cuenta las relaciones potenciales, la genera el programa a partir de la MID (Avendaño, 2013).

La comparación de resultados (clasificación directa, indirecta y potencial) permite confirmar la importancia de ciertas variables, pero de igual manera permite desvelar ciertas variables que en razón de sus acciones indirectas, juegan un papel principal (y que la clasificación directa no ponía de manifiesto). De esta manera se establecen las variables estratégicas (Avendaño, 2013).

2.3.10 Análisis del juego de actores. Método MACTOR

El método MACTOR (Método de actores, objetivos y resultados de fuerza) busca valorar las relaciones de fuerza entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a un cierto número de posturas y de objetivos asociados. Las diferentes fases del método MACTOR según Godet (1990) son las siguientes:

- Identificar los actores que controlan o influyen sobre las variables clave del análisis estructural: listado de actores.
- Identificar los objetivos estratégicos de los actores respecto a las variables clave: listado de objetivos.
- Evaluar las influencias directas entre los actores mediante una matriz de influencias entre actores (MAA o Matriz de Actores x Actores).
- Conocer el posicionamiento de los actores respecto a los objetivos. Describir la actitud actual de cada actor respecto a cada objetivo (opuesto, neutro, indiferente o favorable). Representación matricial Actores x Objetivos.
- Conocer el grado de convergencia y de divergencia entre los actores y el plano de la distancia que existe entre los diferentes objetivos del sistema.

El método MACTOR determina la influencia que un actor X ejerce sobre un actor Y, a través de la evaluación de expertos, y esta la llama influencia directa. Si ejerce esta influencia sobre un actor Z el cual él mismo influye sobre el actor Y, se tratará de una

influencia indirecta. El programa MACTOR mide las influencias y dependencias directas e indirectas mediante indicadores sumando los términos de la matriz MIDI (Garza, 2011).

Mediante la MIDI se calculan dos indicadores:

- El grado de influencia directa e indirecta de cada actor (sumando los valores horizontales).
- El grado de dependencia directa e indirecta de cada actor (sumando los valores verticales)

2.3.11 Elaboración de escenarios. Método de impactos cruzados SMIC

La elaboración de escenarios busca identificar los diferentes futuros posibles y jerarquizarlos de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia (Alejandra, 1999).

Estos futuros se obtienen a partir de un listado de hipótesis que representan a las variables estratégicas, identificadas en el análisis estructural. La metodología para la elaboración de escenarios implica, inicialmente, transformar las variables estratégicas en eventos. Dichos eventos deben estar redactadas en términos cuantitativos para facilitar la medición de las respectivas variables en cuanto a su comportamiento presente y futuro. Para lograr esto es muy importante que cada uno de los eventos cumpla con las siguientes características (Alejandra, 1999).

- Tomar en cuenta la situación actual de la variable estratégica relacionada
- Tener un horizonte de futuro
- Tener una hipótesis de futuro, cuantificable.

Existen varios métodos para la elaboración de escenarios. Los más utilizados son:

- El método de impactos cruzados (SMIC)
- El método Delphi.

El método SMIC calcula la probabilidad de ocurrencia de un evento teniendo en cuenta que los diferentes elementos de un sistema guardan relación unos con otros (Alejandra, 1999).

El método SMIC se basa en la evaluación de los cambios en las probabilidades de ocurrencia de un conjunto de eventos, como consecuencia de la aparición de uno de ellos. En general, la interacción de un conjunto de eventos en un horizonte de tiempo dado,

constituye un escenario. De esta forma, se tendrán tantos escenarios posibles como combinaciones de eventos existan. Esto significa que, si se tiene un sistema de “n” eventos, se obtendrán 2ⁿ escenarios (Alejandra, 1999). El software SMIC acepta un máximo de 6 eventos a analizar con el fin de reducir la incertidumbre del proceso.

Para el desarrollo del método SMIC no necesita tener a los expertos reunidos (a manera de taller), esto constituye una ventaja sobre los demás métodos.

En el SMIC, los expertos deben calificar la probabilidad de ocurrencia del listado de hipótesis de dos formas (Alejandra, 1999).

- Calificar las probabilidades simples de realización de los eventos en un horizonte de tiempo dado.
- Calificar las probabilidades condicionales de realización de los eventos, de la siguiente forma: Probabilidad de que el evento A ocurra si el evento B se realiza, y probabilidad de ocurra el evento A si en evento B no se realiza. Todo esto en un horizonte de tiempo establecido.

Ambas calificaciones deben realizarse según el siguiente criterio:

Tabla 3: Probabilidad de ocurrencia del Evento (SMIC)

Probabilidad de Ocurrencia del Evento	Valor
Muy Probable	0.9
Probable	0.7
Duda	0.5
Improbable	0.3
Muy Improbable	0.1

FUENTE: Elaboración Propia a partir de Mojica (1996)

Sin embargo, puede suceder que las probabilidades asignadas por los expertos a eventos interdependientes no sean coherentes con la opinión global, reflejada en el conjunto de probabilidades asignadas a los otros eventos. De esta forma, el objetivo principal del método SMIC consiste en la corrección de las probabilidades asignadas por los expertos (probabilidades brutas), de tal forma que los resultados obtenidos sean coherentes; es decir, que sean representativos de la opinión del conjunto de expertos (Alejandra, 1999).

El resultado de la aplicación del método SMIC al conjunto de eventos en estudio, proporciona un listado de probabilidades corregidas para cada uno de los escenarios, lo cual permite obtener el escenario más probable, al cual corresponde la probabilidad máxima (Alejandra, 1999).

La elección del, o los escenarios, se realiza de la siguiente manera:

- Se escoge del listado de escenarios final (promediado o ponderado), aquellos cuya probabilidad acumulada corresponda al 70%. A estos se les conoce como el grupo más probable; esto quiere decir que existe una probabilidad del 70% de que la situación futura esté dentro de este grupo.
- De este grupo, se procede a escoger los escenarios cuya probabilidad de ocurrencia acumulada corresponda al 50%. Estos escenarios representan el grupo tendencial, que como su nombre lo indica refleja claramente las tendencias de opinión de los expertos. En términos cuantificables, se puede afirmar que existe una probabilidad del 50%, en que la situación futura se encuentre dentro de este grupo. Dentro del núcleo tendencial se debe encontrar el escenario más probable o escenario referencial, que es el escenario de más alta probabilidad de ocurrencia.

Los escenarios restantes, dentro del grupo tendencial, corresponden a los escenarios alternos. Debe tenerse en cuenta que, aunque existe un escenario más probable, los escenarios alternos se encuentran dentro de la tendencia de opinión y, por ende, también son altamente posibles. (Alejandra, 1999).

2.4 DEFINICIONES

Percepción ambiental: La percepción ambiental es aquella que describe desde una perspectiva ecológica, cómo el ser humano, a través de la percepción, da significancia a su entorno en función de sus propias necesidades, oportunidades y contexto en el cual se encuentra situado (Khizam, 2008).

Percepción del cambio climático: El estudio de la percepción pública del cambio climático se ha desarrollado significativamente en los últimos años (Immerwahr, 1999; Bord, Fisher y O'Connor, 1998, Brechin, 2003, Leiserowitz, 2006). Los hallazgos de la

investigación no son siempre consistentes. El cambio climático es un fenómeno complejo e incierto, difícil de relacionar con la vida cotidiana para los individuos. Sin embargo, se pueden establecer algunas tendencias constantes en los distintos contextos estudiados (Lorenzoni y Pidgeon, 2006): i) existencia de una preocupación alta por los problemas medioambientales y el cambio climático, sin embargo, el cambio climático es considerado menos importante que otros problemas personales y sociales ii) conocimiento limitado de las causas y soluciones al cambio climático iii) percepción negativa y amenazante del cambio climático, aunque permanece como un riesgo psicológica, temporal y espacialmente distante iv) reconocimiento de los riesgos del cambio climático al tiempo que dé ciertos beneficios, aunque cierta ambivalencia sobre el potencial de catástrofe v) existencia de un deseo de actuar frente a los riesgos percibidos del cambio climático, a través de medidas definidas y limitadas vi) adscripción de la responsabilidad de mitigar el cambio climático mayoritariamente al gobierno (Oltra et al., 2009)

Mitigación: Es cualquier intervención antropogénica destinada a reducir el impacto de los peligros asociados al cambio climático, esto se está dando con medidas de reducción de las emisiones o de mejora de los sumideros de gases de efecto invernadero.

Adaptación: Es la capacidad de los sistemas humanos y naturales de ajuste al cambio meteorológico climático para moderar daños posibles, aprovechar oportunidades o enfrentar las consecuencias.

Escenarios climáticos: Son representaciones plausibles y simplificadas del clima futuro basadas en datos de la realidad y en proyecciones posibles.

Gestión del Riesgo: Es un proceso en el que la sociedad reconoce y valora los riesgos a la que está expuesta en su relación con el ambiente. En consecuencia, formula políticas, estrategias y planes, y realiza intervenciones tendientes a reducir o controlar los riesgos existentes y a evitar nuevos riesgos. Promueve la reducción del riesgo de desastres, especialmente a través de la disminución de las vulnerabilidades con base en acuerdos sociales que surgen de un proceso participativo. Forma parte de las políticas sociales en la medida que busca el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad y la

protección tanto de la vida misma, como del patrimonio individual y colectivo. La Gestión del Riesgo se constituye en un elemento transversal de la estrategia de planificación del desarrollo sostenible de un país. (Estrategia Regional Frente al Cambio Climático de la Región Cusco -2011).

Riesgo: se define como “la probabilidad de que la unidad social o sus medios de vida sufran daños o pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro” (DGPM-MEF, 2006), el riesgo es función de un peligro o amenaza que tiene unas determinadas características, y de la vulnerabilidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, a dicho peligro. El nivel de riesgo se caracteriza por ser dinámico y cambiante, de acuerdo con las variaciones que sufren sus dos componentes (peligro y vulnerabilidad) en el tiempo, en el territorio, en el ambiente y en la sociedad. La tarea consiste en reducir el nivel de riesgos, logrando que no se activen nuevos peligros, no se generen nuevas condiciones de vulnerabilidad o se reduzcan las vulnerabilidades existentes (DGPM-MEF, 2006).

Reducir los gases de efecto invernadero es la única forma que se tiene para detener el calentamiento de la tierra que está produciendo cambios en el sistema climático mundial, lo que denominamos “cambio climático”, los esfuerzos que se pueden hacer a nivel local no son muy significativos para la escala del problema, por lo que el manejo del peligro está fuera del alcance local. Lo que sí es posible, es trabajar sobre la vulnerabilidad, tratando de reducirla y de esta manera reducir el riesgo de que los efectos adversos del cambio climático impacten gravemente sobre los sistemas naturales, sociales y medios de vida de la población del distrito de Chimbote.

Vulnerabilidad: La vulnerabilidad hace referencia al contexto físico, social, económico y ambiental de una región, sector o grupo social susceptible de ser afectado por un fenómeno meteorológico o climático, y que resulta clave para entender el origen de los desastres. La dinámica de la vulnerabilidad, como elemento multifactorial, debe ser documentada en su pasado reciente y proyectada al futuro para poder hablar de potenciales impactos del cambio climático. Es por ello, que ha sido necesario pasar de la descripción cualitativa a una cuantitativa para priorizar en donde es más necesaria la adaptación. Dado que no existe forma única de calcular la vulnerabilidad ante cambio climático se hace necesario contar

con elementos mínimos para evaluarla. Muchos esfuerzos en el mundo van en esta dirección (IPCC, 2012). La vulnerabilidad está caracterizada por la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa de cada sistema a la variabilidad climática, a los eventos extremos y al cambio climático (IPCC, 2007).

Sensibilidad: Se define como el grado en el que se está afectando un sistema (IPCC, 2001).

Adaptabilidad: Se define como la capacidad de los sistemas a realizar ajustes como respuestas a los cambios (IPCC, 2001).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Descripción del área de estudio

La ciudad de Chimbote está ubicada en la zona continental de la Bahía del Ferrol, sobre una llanura aluvial del río Lacramarca, con una longitud promedio de diez kilómetros por cinco de ancho. El poco caudal de este río irregular desaparece bajo tierra en las proximidades de la llanura, dando origen a una zona pantanosa ubicada entre 3 a 4 m.s.n.m.



Figura 4: Mapa de ubicación de la ciudad de Chimbote

3.1.1.1 Situación y límites

La ciudad de Chimbote y su puerto se encuentran en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, al norte del Perú, a 432 km. al norte de la ciudad de Lima en la intersección a 9° 05' 00" de latitud sur y 78° 37' 00" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. El distrito de Chimbote limita por el Norte con el distrito de Coishco y Santa, por el Este con el distrito de Macate y Cáceres del Perú, por el Sur con el distrito de Nepeña y el distrito de Nuevo Chimbote, y por el Oeste con el Océano Pacífico.

3.1.1.2 Características geológicas

La mayor parte de la ciudad de Chimbote se ubica a lo largo de la bahía El Ferrol. Su suelo estuvo conformado por terrenos pantanosos y lagunares cubiertos de juncos y totoras, que han ido desapareciendo con el asentamiento urbano. Su extensión puede dividirse en llanuras aluviales, depósitos costeros, arena eólica, pantanos y rocas cubiertas de arena eólica antigua. En la parte sur o zona de expansión se ubica el distrito de Nuevo Chimbote, donde el suelo es plano, arenoso, de compacidad media, cubierto de dunas en algunos sitios. Al sur este y sur se hallan montañas rocosas y cerros cubiertos parcialmente de arena eólica.

3.1.1.3 Geodinámica

– Geodinámica Externa

Debido a las ubicaciones geográficas de la ciudad de Chimbote, presenta un clima árido por lo que las precipitaciones son casi nulas, sin embargo, en eventos extremos como el FEN se incrementa la recarga hídrica por efectos de lluvias intensas en las partes altas de la cuenca del río Santa, Lacramarca y Nepeña, lo que provoca inundaciones y desbordes en la parte baja, causando daños sobre la infraestructura, vías de acceso, drenes entre otros (INADUR, 2000)

– Geodinámica interna

Debido a la ubicación de nuestro país en el Círculo de fuego del Pacífico, Chimbote es vulnerable a los eventos sísmicos y tsunamis. El terremoto que sucedió el 31 de mayo de 1970, de magnitud 7.8 mW en la escala de Richter y una intensidad de X en la escala de Mercalli, y cuyo epicentro se localizó frente a las ciudades de Chimbote y Casma. Sin embargo, no hubo tsunamis (INADUR, 2000).

3.1.1.4 Clima

Por estar ubicado en la costa peruana, que se encuentra influenciada por el anticiclón del Pacífico, presenta un clima semi- cálido con precipitaciones muy reducidas. Las temperaturas mínimas y máximas se registran oscila entre 13°C en invierno y 28 °C en verano. Los vientos son constantes todo el año, predominantemente con dirección suroeste (MINAM, 2011).

3.1.1.5 Hidrología

Está constituido por dos cuencas, la primera de ellas a la que pertenece el río Lacramarca que está formado por la unión de los ríos Shushun y Santa Ana y nace del flanco occidental de la Cordillera Negra, este río forma por procesos de infiltración los Humedales de Villa María. La segunda cuenca es la del río Santa, que nace a las alturas de la provincia de Recuay y Bolognesi y se nutre de los deshielos de la Cordillera Blanca, formando el famoso Cañon del Pato en la Cordillera Negra, donde se sitúa la central hidroeléctrica con el mismo nombre (INADUR, 2000).

3.1.1.6 Demografía

La ciudad de Chimbote según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) es la octava ciudad más poblada del Perú, en el Censo del año 2007 se determinó que la población chimbotana era de 305 632 habitantes y se estima que para la población para el año 2015 sería de 333 587 habitantes , así mismo como se indica en el Plan Urbano de Chimbote la población es mayoritariamente femenina 50.7% con una ligera diferencia de los hombre 49.3%, el grupo poblacional entre los 0 a 19 años de edad representa el 37% de la población (INEI, 2007)

3.1.1.7 Grado de instrucción de la población chimbotana

El 7.4% del total de la población no tiene nivel educativo, el 24.8% tiene primaria y el 33.7% tiene secundaria que es el nivel educativo más alto, 2.8% de la población tiene inicial, el 10.5% de la población tiene nivel universitario completo y 7% superior no universitario (INEI, 2007).

3.1.1.8 Urbanización

El área metropolitana de Chimbote tiene cerca de 10 Km de largo y se ha extendido sobre arenales y zonas pantanosas ubicadas al sur de la ciudad. Su área es mayormente residencial, cuenta con más de 70 barrios, conocidos como urbanizaciones y pueblos jóvenes. Cerca de la desembocadura del río Lacramarca se encuentra la zona industrial, ocupada mayormente por astilleros y por las fábricas de la industria pesquera (Municipalidad Provincial del Santa, 2012).

3.1.1.9 Economía

Chimbote es conocido por la actividad portuaria que en ella se lleva a cabo, así como por ser sede importante de la industria pesquera y siderúrgica del país, además de eje comercial de esta parte del Perú. A mediados del siglo XX, el puerto de Chimbote llegó a ser el puerto pesquero con mayor producción en el mundo (Municipalidad Provincial del Santa, 2012).

3.1.1.10 Situación ambiental actual

La bahía El Ferrol, debido a sus características geográficas y ecológicas ha sido poseedora de una gran riqueza ictiológica lo que la hizo protagonista del boom pesquero en las décadas de 1960 y 1970. Esto no sólo trajo fuertes ingresos al país convirtiendo a Chimbote en uno de los puertos más importantes del mundo sino también llevo a la sobreexplotación de la bahía para la producción de harina de pescado principalmente de anchoveta, razón por la que durante décadas Chimbote no sólo se convirtió en la ciudad emblemática de la producción pesquera sino también de la contaminación ambiental, debido al vertimiento directo de las aguas residuales tanto de las 22 plantas productoras de harina de pescado como de los pobladores asentados en esta ciudad, la generación de residuos sólidos industriales y domésticos, los derrames de petróleo producto de las actividades portuarias, desembarque y carga de las embarcaciones de pesca, así como la emisión de gases a la atmosfera sin ningún tipo de control. Todo esto asociado al crecimiento urbano desordenado y una ineficiente gestión ambiental municipal entorpecida por la corrupción.

La configuración semicerrada de la bahía y los lentos procesos de circulación marina, no permiten una rápida depuración de las aguas del medio marino, frente a un continuo y

permanente vertimiento de aguas con carga contaminante que ha superado su capacidad asimilativa (IMARPE, 2005).

El MINAM aprobó en agosto del 2012 mediante Resolución Suprema N° 004- 2012-MINAM el Plan de Recuperación Ambiental de la Bahía El Ferrol, y se determinó como tiempo máximo de implementación dos años. Sin embargo, pese a que actualmente se cuenta con el Plan, por falta de voluntad política aún no se ha ejecutado.

3.1.1.11 Fuentes de Contaminación

- Contaminación marina

En el Plan de Recuperación Ambiental de la Bahía “El Ferrol”, se identifican 28 puntos de descargas de aguas residuales industriales pesqueras, 13 puntos de vertimiento de aguas residuales domesticas correspondientes a la EPS SEDACHIMBOTE, 01 descarga de aguas residuales industriales de SIDERPERU, las cuales son descargadas directamente al mar sin ningún tipo de tratamiento previo.

El río Lacramarca, llega a la bahía El Ferrol por la parte Sur de la bahía, este río recibe las aguas provenientes de los canales de regadío de CHINECAS y Carlos Leight, además de las actividades agrícolas, pesqueras y domésticas.

- Contaminación atmosférica

La emisión a la atmosfera de partículas totales en suspensión (PTS), partículas menores a 10 micras (PM10), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO) y sulfuro de hidrogeno (H₂S) provienen de fuentes puntuales, cuyo mayor aporte provienen de las plantas harineras y conserveras de pescado siendo el H₂S generado exclusivamente por estas (DIGESA, 2005).

En el caso de las emisiones gaseosas liberadas por fuentes móviles, están compuestas por óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) y plomo (Pb), debido a las características del parque automotor en la ciudad, que son predominantemente autos que hacen el servicio de colectivo y camiones de carga pesada que recorren la Panamericana Norte, vía que atraviesa la ciudad.

- **Contaminación del suelo**

La ciudad de Chimbote no gestiona adecuadamente sus residuos sólidos, el destino final de los residuos es un botadero situado en el distrito de Coishco, al que llegan todo tipo de residuos desde domésticos hasta hospitalarios. Además, estos residuos son incinerados lo que ocasiona graves impactos ambientales. El distrito de Nuevo Chimbote logró conseguir apoyo de la Cooperación Japonesa para la construcción de un relleno sanitario que recibiría todos los residuos de la provincia del Santa, lamentablemente por falta de apoyo de parte del gobierno regional para el saneamiento del terreno destinado, el plazo otorgado por la entidad internacional venció en enero del 2016.

3.1.1.12 Impacto ambiental de la industria en Chimbote

Las industrias pesquera y siderúrgica han sido durante años las principales actividades económicas de Chimbote, asentadas en la zona costera de la ciudad, han impactado fuertemente la bahía, la salud de los pobladores y deteriorado la calidad ambiental de la ciudad.

Las pesqueras han vertido durante años los efluentes de sus procesos principalmente la sanguaza que es una mezcla de agua sucia, sangre y sólidos de pescado, así como agua de cola y agua de bombeo directamente al mar, y emitidos gases a la atmósfera principalmente monóxido de carbono, dióxido de azufre y material particulado.

En un estudio realizado por IMARPE en agosto del 2005, se encontró en el análisis de sedimentos de la Bahía El Ferrol que en la zona central de esta, frente a las pesqueras, es donde existe la más alta concentración de materia orgánica total, debido probablemente a los continuos vertimientos de las aguas residuales de la industria de harina y aceite de pescado que por las fuerzas de los vientos y de la circulación marina desplazan los sólidos suspendidos hasta el centro de la Bahía

Desde mayo del 2015, se puso en funcionamiento el emisor submarino operado por la empresa APROFERROL y autorizado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) mediante la resolución directoral N° 118-2015. El emisor lleva los efluentes previamente

tratados 10 kilómetros fuera de la bahía a una profundidad de 30 metros. Sin embargo, de las 39 empresas pesqueras (tanto conserveras como harineras) que operan en la Zona Industrial de Chimbote sólo 16 están conectadas al emisor.

La empresa siderúrgica también ha impactado durante muchos años sobre la bahía, vertiendo sus efluentes industriales que contienen metales pesados, aceites y grasas en el mar a través de tuberías y aguas grises descargadas mediante un túnel al otro lado de la bahía, así como las emisiones atmosféricas con predominancia de partículas de óxido de hierro (Guillén et al, 1998).

3.1.1.13 Degradación de ecosistemas

Los ecosistemas marino costeros presentes en la ciudad de Chimbote evidencian un notable deterioro, las principales observaciones al respecto son:

- Los recursos marinos no sólo se ven afectados por la deteriorada calidad ambiental del agua sino también por la depredación de los mismos. Tal como lo indicó el presidente del Centro de Unidad Trabajadores del Perú del Sector Pesquero, Javier Castro, uno de los problemas que afecta la pesca artesanal y las especies como la anchoveta es su sobre explotación, debido a que no se cumplen con los estándares recomendados, las especies son capturadas con tamaños muy por debajo de lo establecido, provocando un desequilibrio en los ecosistemas marinos (J. Castro, comunicación personal, 12 de noviembre del 2015).
- Un ecosistema sumamente importante, pero poco valorado en esta ciudad son los Humedales de Villa María situados en la parte baja del río Lacramarca, actualmente se encuentran reducidos en su área física en más del 60% de su superficie original, debido a la invasión de las zonas adyacentes (para construcción de viviendas y pistas) junto a un nivel alto de contaminación (Vilela, 2010), lo que ocasiona la desaparición de especies de flora y fauna como las aves migratorias.

3.1.1.14 Erosión costera

Las zonas aledañas a la costa Chimbotana, especialmente el Malecón Grau, Miramar Bajo, Florida Baja, Florida Alta, La Libertad y Trapecio se ven amenazadas por la desaparición de la playa. De acuerdo al Profesor Rómulo Loayza, docente de la Universidad Nacional del Santa, la erosión está avanzando de 10 a 12 metros por año, y en algunas zonas ya se

han perdido 150 metro de playa y 3 metros de zona urbana (R.Loayza, comunicación personal, 10 de noviembre del 2015). La erosión costera es causada por la modificación de la dinámica natural de las corrientes marinas ocasionada por la presencia del molón construido por la empresa Sider Perú con la finalidad de embarcar y desembarcar los insumos y productos siderúrgicos y también por el desvío del curso natural del río Lacramarca hacia la parte sur de la ciudad lo que a su vez provoca arenamiento del sector sur. Ricardo Jerí Zavaleta, miembro de la Comisión de Alto Nivel de la Recuperación de la Bahía El Ferrol y presidente del Comité de Pueblos Afectados de la Costanera (R. Jerí, comunicación personal, 11 de noviembre del 2015) manifestó que los principales efectos de la erosión marina son:

- Producción de spray marino, generado al reventar las olas sobre el enrocado, que ocasiona el daño de las viviendas, la infraestructura de drenes, desagües y material de construcción de las viviendas, corrosión de las estructuras metálicas e impactos en la salud de los pobladores afectados debido al arrastre de partículas contaminantes como material fecal de las aguas grises descargadas directamente al mar.
- Inundaciones de las zonas cercanas.

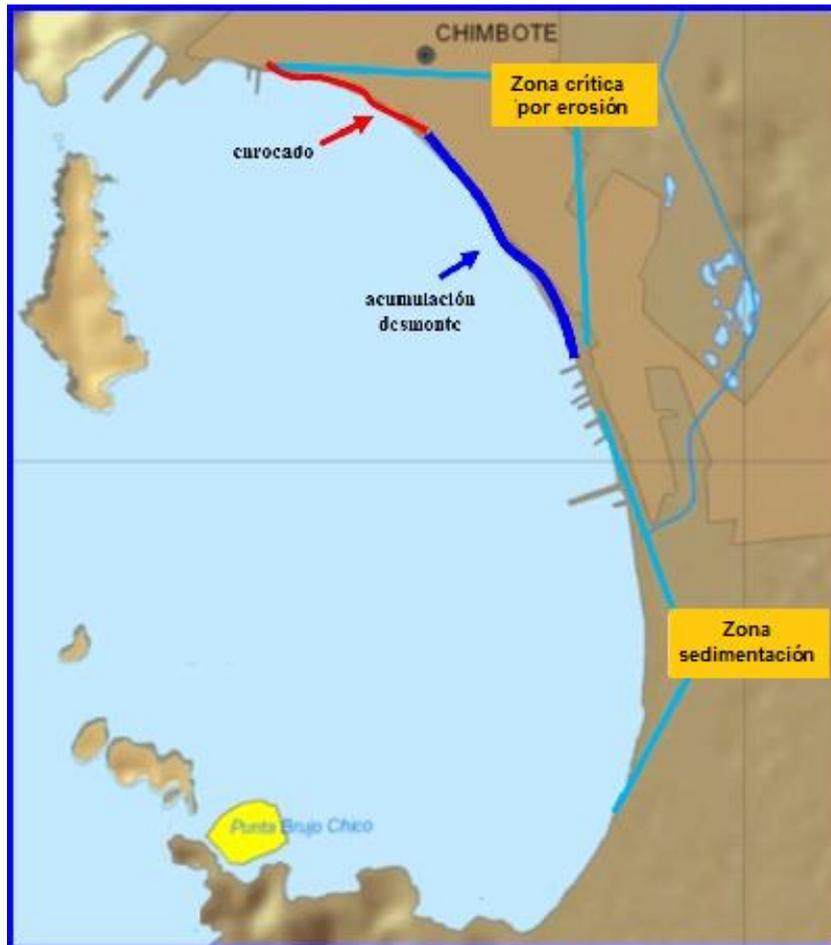


Figura 5: Ubicación de las zonas de erosión y sedimentación en la bahía El Ferrol

FUENTE: (Loayza, R. Universidad Nacional del Santa)

3.1.2 Documentos de referencia

Los documentos consultados para la elaboración del presente trabajo de investigación fueron:

- Plan de Desarrollo Urbano y Rural de la Ciudad de Chimbote 2012- 2022
- Estrategia Nacional de Cambio Climático
- Normativa nacional e internacional vigente relacionada a Cambio Climático
- Investigaciones nacionales e internacionales sobre Cambio Climático
- Plano Sectorizado de la Ciudad de Chimbote

3.1.3 Encuestas

La recolección de datos se llevó a cabo a través de encuestas de tipo descriptivo, las que constaron de un cuestionario compuesto por 11 preguntas en total, 5 con escala tipo Likert, 5 preguntas cerradas con opción múltiple, y una pregunta abierta. (Ver Anexo 1).

3.1.4 Matrices – Análisis Prospectivo

Para el análisis prospectivo fue necesario la elaboración de matrices que facilitaron la evaluación, por parte de los expertos, de la relación entre las variables, la relación entre los actores y la probabilidad de ocurrencia de los eventos propuestos a partir del análisis de las dos primeras; todo esto para dar como resultado, haciendo uso de los softwares correspondientes (MICMAC; MACTOR; y SMIC) la generación de los escenarios de vulnerabilidad al 2030.

Estas matrices fueron:

- Matriz de análisis estructural – Método MICMAC
- Matriz de relación de fuerza entre actores – Método MACTOR

MATRIZ DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL - MICMAC															
Variable Influyente "y"	Variable que Influye "x"	Exposición			Sensibilidad				Capacidad Adaptativa					IDICADOR DE MOTRICIDAD	
		Procesos Morfológicos Costeros	Incremento de la Temperatura del Mar	Contaminación Marino Costera	Infraestructura de Servicios, Viviendas e Industrias	Ecosistemas Marino / Costeros	Recursos Naturales	Producción Pesquera	Turismo Costero	Economía	Participación de la Comunidad	Educación / Investigación	Social		Política e Institucionalidad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
Exposición	1	Procesos Morfológicos Costeros													0
	2	Incremento de la Temperatura del Mar													0
	3	Contaminación Marino Costera													0
Sensibilidad	4	Infraestructura de servicios, viviendas e industrias													0
	5	Ecosistemas Marino / Costeros													0
	6	Recursos Naturales													0
	7	Producción Pesquera													0
	8	Turismo Costero													0
Capacidad Adaptativa	9	Situación Económica de la Población													0
	10	Participación de la Comunidad													0
	11	Educación / Investigación													0
	12	Social													0
	13	Política e Institucionalidad													0
INDICADOR DE DEPENDENCIA															

Figura 6: Matriz de análisis estructural

MATRIZ DE RELACIONES DE FUERZA ENTRE ACTORES - MACTOR																
Actor Influido "y"	Actor que Influye "x"	Industrias (Pequera y Siderúrgica)	Municipalidad Provincial del Santa (Chimbote y Nuevo Chimbote)	Gobierno Regional de Ancash	Gobierno Central	Medios de Comunicación	Universidades	Instituciones Educativas	ONGs	MINAM – Dirección de Cambio Climático, desertificación y recursos hídricos	PRODUCE - Ministerio de la Producción	MINSA - Ministerio de Salud	Pobladores de Chimbote	Organismos de cooperación internacional	Centros de Investigación	INDICADOR DE INFLUENCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1 Industrias (Pequera y Siderúrgica)		1														0
2 Municipalidad Provincial del Santa (Chimbote y Nuevo Chimbote)			1													0
3 Gobierno Regional de Ancash				1												0
4 Gobierno Central					1											0
5 Medios de Comunicación						1										0
6 Universidades							1									0
7 Instituciones Educativas								1								0
8 ONGs									1							0
9 MINAM – Dirección de Cambio Climático, desertificación y recursos hídricos										1						0
10 PRODUCE - Ministerio de la Producción											1					0
11 MINSA - Ministerio de Salud												1				0
12 Pobladores de Chimbote													1			0
13 Organismos de cooperación internacional														1		0
14 Centros de Investigación															1	0
INDICADOR DE DEPENDENCIA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 7: Matriz de relación de fuerza entre actores

EVENTOS	FODA				PROBABILIDAD QUE EL EVENTO SE CUMPLA
	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS	
E1					
E2					
E3					
E4					
E5					
E6					

Figura 8: Matriz de probabilidades simples

E1		
¿Qué tan probable es que ocurra E1?	Si ocurre...	Probabilidad
	E2	
	E3	
	E4	
	E5	
	E6	

Figura 9: Matriz de probabilidades condicionales positivas – Método SMIC

E1		
¿Qué tan probable es que ocurra E1?	Si NO ocurre...	Probabilidad
	E2	
	E3	
	E4	
	E5	
	E6	

Figura 10: Matriz de probabilidades condicionales negativas – Método SMIC

3.1.5 Programas Informáticos

Para el procesamiento y análisis de los datos proveniente de las encuestas de percepción se usaron los softwares:

- **Statistical Package for the Social Sciences – IBM SPSS**

Software de análisis estadístico utilizado en el proceso analítico de los datos

recogidos en las encuestas de percepción de la población chimbotana sobre el cambio climático.

– **Microsoft Excel**

Hojas de cálculo utilizadas para complementar el análisis estadístico de las encuestas, así como para la generación de las matrices de evaluación prospectiva.

Para la etapa de evaluación de la vulnerabilidad y análisis prospectivo se usaron los siguientes softwares:

– **MICMAC - Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación**

Con el programa MICMAC se analizó de manera cuantitativa las relaciones entre las variables que componen el sistema estudiado. Es parte del análisis estructural y se apoyó en el juicio cualitativo de actores y/o expertos en cambio climático consultados. El objetivo del Análisis Estructural MICMAC fue identificar las variables estratégicas de sistema, esto es, las que, según la evaluación de los expertos, son las que más influyen en la vulnerabilidad al cambio climático de la ciudad de Chimbote.

– **MACTOR - Método, Actores, Objetivos, Resultados de Fuerza**

Programa utilizado para el análisis de las relaciones de fuerza entre los actores. Para el ingreso de la información se utilizó una matriz de doble entrada.

– **SMIC - Sistema de matrices de impactos cruzados**

Programa utilizado para la generación de los escenarios de vulnerabilidad al 2030. Se determinaron las probabilidades simples y condicionales, positivas y negativas, de seis (6) eventos, teniendo en cuenta las interacciones entre estos.

3.1.6 Equipos y materiales varios

- Cámara fotográfica y teléfonos celulares
- Computadoras portátiles
- Materiales de escritorio

3.2 MÉTODOS

3.2.1. Análisis de la percepción sobre el cambio climático de la población de la zona aledaña al mar de la ciudad de Chimbote

3.2.1.1 Elaboración del Cuestionario

Para la elaboración del cuestionario se usó como referencia el utilizado por la Fundación MAPFRE en su estudio “La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático” realizado en el año 2013. Se procedió a modificarlo de acuerdo a las características de la población de estudio y a los objetivos de la investigación (el cuestionario se encuentra disponible en el Anexo 1)

3.2.1.2 Determinación de la población

En base al Censo Nacional realizado el año 2007 por el INEI donde se determinó que la población de la ciudad de Chimbote era de 305 632 habitantes, tomando una tasa de crecimiento distrital anual del 1.1%, se proyectó que la población actual es de aproximadamente 333 587 habitantes.

Tabla 4: Población del distrito de Chimbote al 2015

Población Distrito de Chimbote en el año 2007	305 632
Tasa de crecimiento provincial 1993 - 2007	1.1 %
2008	308 994
2009	312 393
2010	315 829
2011	319 303
2012	322 816
2013	326 367
2014	329 957
2015	333 587

FUENTE: Plan de Desarrollo Urbano y Rural de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote 2012 – 2022

Así mismo, de acuerdo al Plan de desarrollo Urbano de la Ciudad de Chimbote, esta está sectorizada en 10 zonas, de las cuales para el presente estudio se tomaron los sectores 1; 2;

5 y 7 que son los más cercanos al mar, cuya población fue la estudiada en la presente investigación la cual es de 48 720 habitantes.

Tabla 5: Población por sectores urbanos según número de viviendas

Detalle	Sectores Urbanos	N° de viviendas	Población	
			N° de viviendas x 5	%
Chimbote	Sector 1	2 052	10 260	3
	Sector 2	1 824	9 120	2
	Sector 3	7 828	39 140	10
	Sector 4	4 437	22 185	6
	Sector 5	5 828	29 140	7
	Sector 6	14 658	73 290	19
	Sector 7	40	200	0.1
Nuevo Chimbote	Sector 8	8 079	40 395	10
	Sector 9	13 445	67 225	17
	Sector 10	20 399	101 995	26
Ciudad Chimbote		78 590	392 950	100

FUENTE: Plan de Desarrollo Urbano y Rural de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote 2012 – 2022

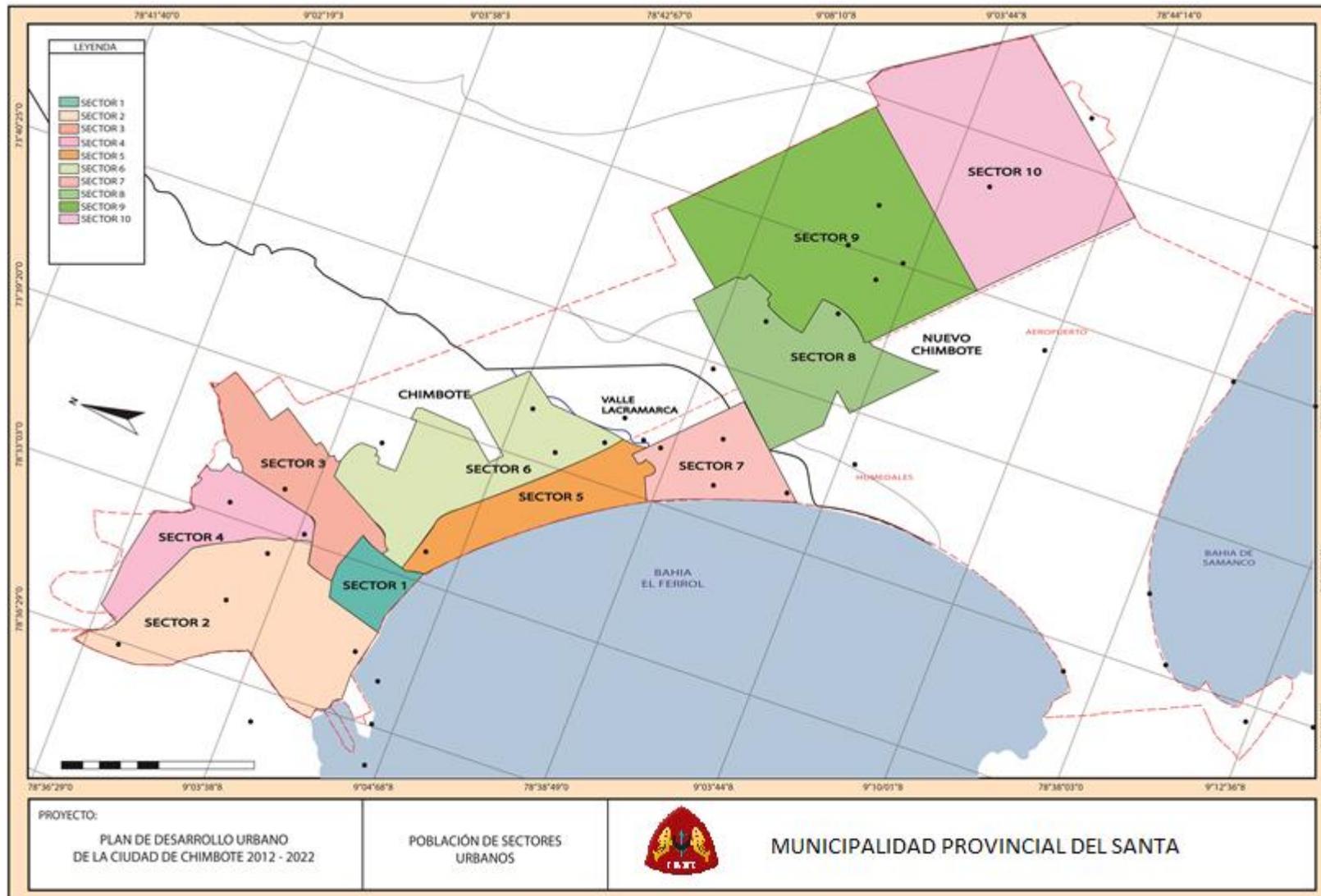


Figura 11: Mapa de ubicación de población por sectores urbanos de la ciudad de Chimboté (Municipalidad Provincial del Santa, 2012)

Para efectos de facilitar el proceso de ejecución de las encuestas y análisis de los resultados, se renombraron los sectores, quedando la nueva clasificación de la siguiente forma:

Tabla 6: Correspondencia entre sectores urbanos y sectores a encuestar

Sectores Urbanos según Plan de Desarrollo Urbano	Nueva denominación en el estudio	Zonas que comprende	Población (Cantidad de personas)
Sector 2	Sector A	La Caleta, Nueva Caleta, Huanchaquito	9 120
Sector 1	Sector B	Casco Urbano	10 260
Sector 5	Sector C	Miramar, La Florida, Miraflores, La Libertad, El Trapecio, Santa Elena, Señor de los Milagros	29 140
Sector 7	Sector D	Zona Industrial	200

Se puede observar en la Figura 12, los sectores con la nueva categorización

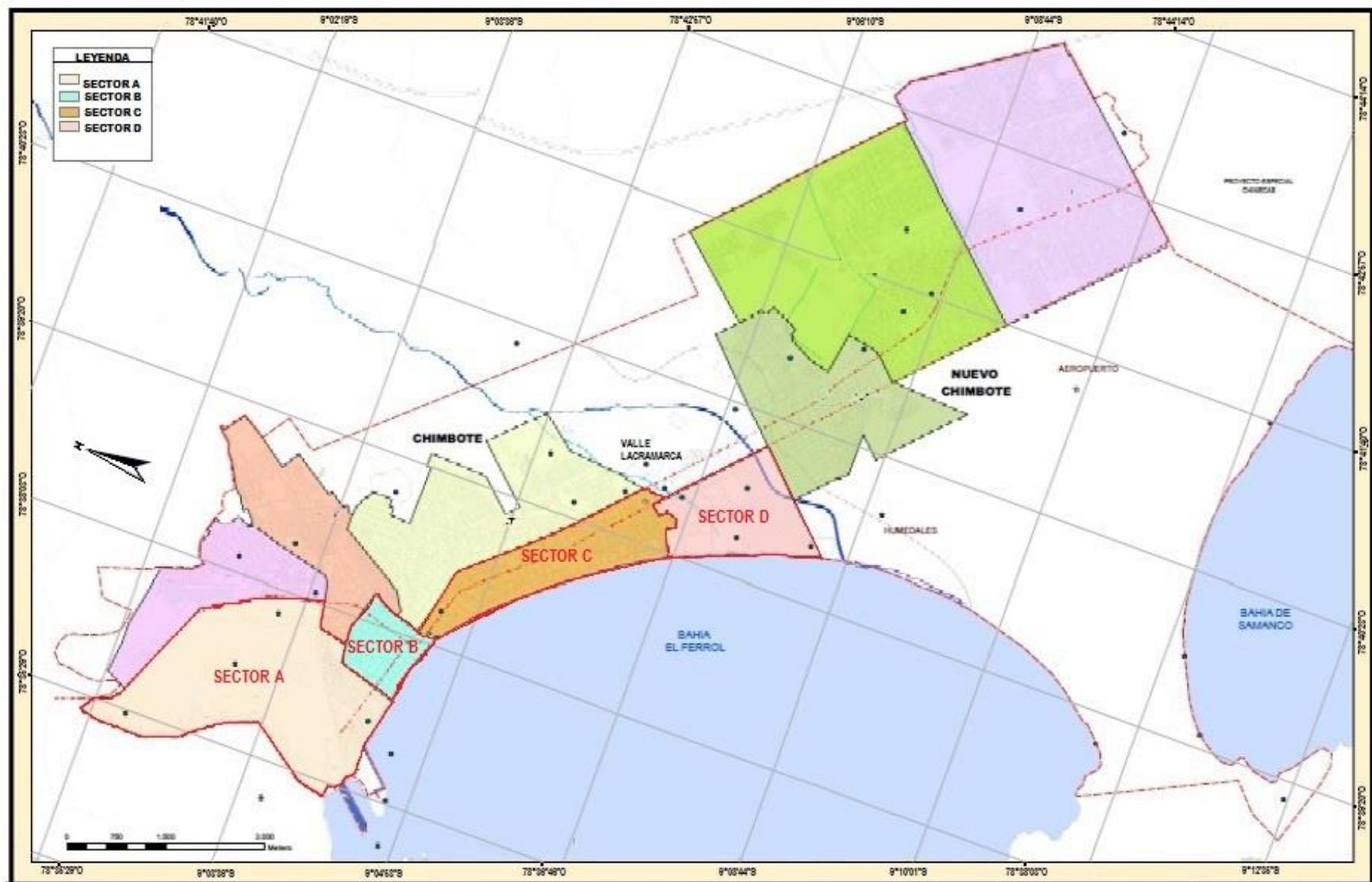


Figura 12: Mapa de ubicación de sectores encuestados. Adaptado a partir de mapa de Sectorización de ChimboTE.

3.2.1.3 Cálculo de la Muestra

El tamaño de muestra mínimo de personas a encuestar se aproximó usando la fórmula para calcular tamaños de muestra de una población finita (Alba, 2006).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N (Total de la población) = 48 720

$Z_{\alpha}^2 = 1.96$ (nivel de confianza es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 50%)

q = 1 – p= 0.5

d = Error (5%).

Con estos datos se determinó que el tamaño de la muestra es de 383 encuestas. La proporción de encuestas por sector se detalla en la siguiente Tabla.

Tabla 7: Número de encuestas por sector

Sector	Porcentaje Poblacional	Número de encuestas
Sector A	18.7 %	71
Sector B	21. %	81
Sector C	59.8 %	229
Sector D	0.4 %	2
TOTAL	100 %	383

FUENTE: Elaboración propia

3.2.1.4 Selección del tipo de muestreo

El muestreo usado fue aleatorio simple, ya que cualquier individuo de la muestra tiene la misma probabilidad de ser entrevistado.

3.2.1.5 Ejecución de las encuestas

Una vez determinado el tamaño de la muestra por sector, y siguiendo los señalado en la Tabla 7, se procedió a encuestar de forma aleatoria simple a los pobladores de los sectores A, B, C y D de la ciudad de Chimbote. (Ver Anexo 1).

Esta etapa se llevó a cabo durante el mes de mayo del año 2015. Si bien la cantidad mínima de personas a ser encuestadas se determinó en 383, en campo se desarrollaron 430 encuestas con el fin de obtener información más precisa.

3.2.1.6 Tratamiento y análisis de los datos

Para el tratamiento y análisis de los datos cuantitativos, una vez completados los cuestionarios, se ingresó la información a una base de datos en Microsoft Excel, para posteriormente proceder con su análisis haciendo uso del programa estadístico SPSS. El proceso consistió en importar los datos, etiquetarlos y hacer análisis descriptivo. Este análisis fue complementado con el programa Ms Excel, obteniéndose gráficos tanto de SPSS como de Ms Excel.

En el caso de las variables cualitativas también se utilizó el programa informático Microsoft Excel para su procesamiento. Para ello, se registraron las respuestas asignándoles un código de acuerdo a cada categoría, lo que facilitó el análisis estadístico posterior de las mismas.

Los criterios de análisis fueron los siguientes:

- Sector
- Sexo
- Edad
- Nivel Socio Económico
- Grado de instrucción académica
- Actividad económica

Las encuestas permitieron recoger información referente a:

- Conocimiento de los impactos del cambio climático en la ciudad de Chimbote.
- Grado de importancia que los pobladores le dan a los impactos del cambio climático en la ciudad de Chimbote.
- Interés de la población en lo concerniente al cambio climático.
- Grado de compromiso de los pobladores para tomar acciones de prevención y/o mitigación del cambio climático en la ciudad de Chimbote.

3.2.2. Construcción de escenarios de vulnerabilidad al 2030 haciendo uso de técnicas prospectivas

La vulnerabilidad está relacionada directamente con el grado de exposición y sensibilidad e indirectamente con la capacidad adaptativa de la población.

$$\text{VULNERABILIDAD} = (\text{EXPOSICIÓN}, \text{SENSIBILIDAD}, \text{CAPACIDAD ADAPTATIVA})$$

A continuación, se presenta un esquema que representa el proceso seguido para la obtención de los escenarios.

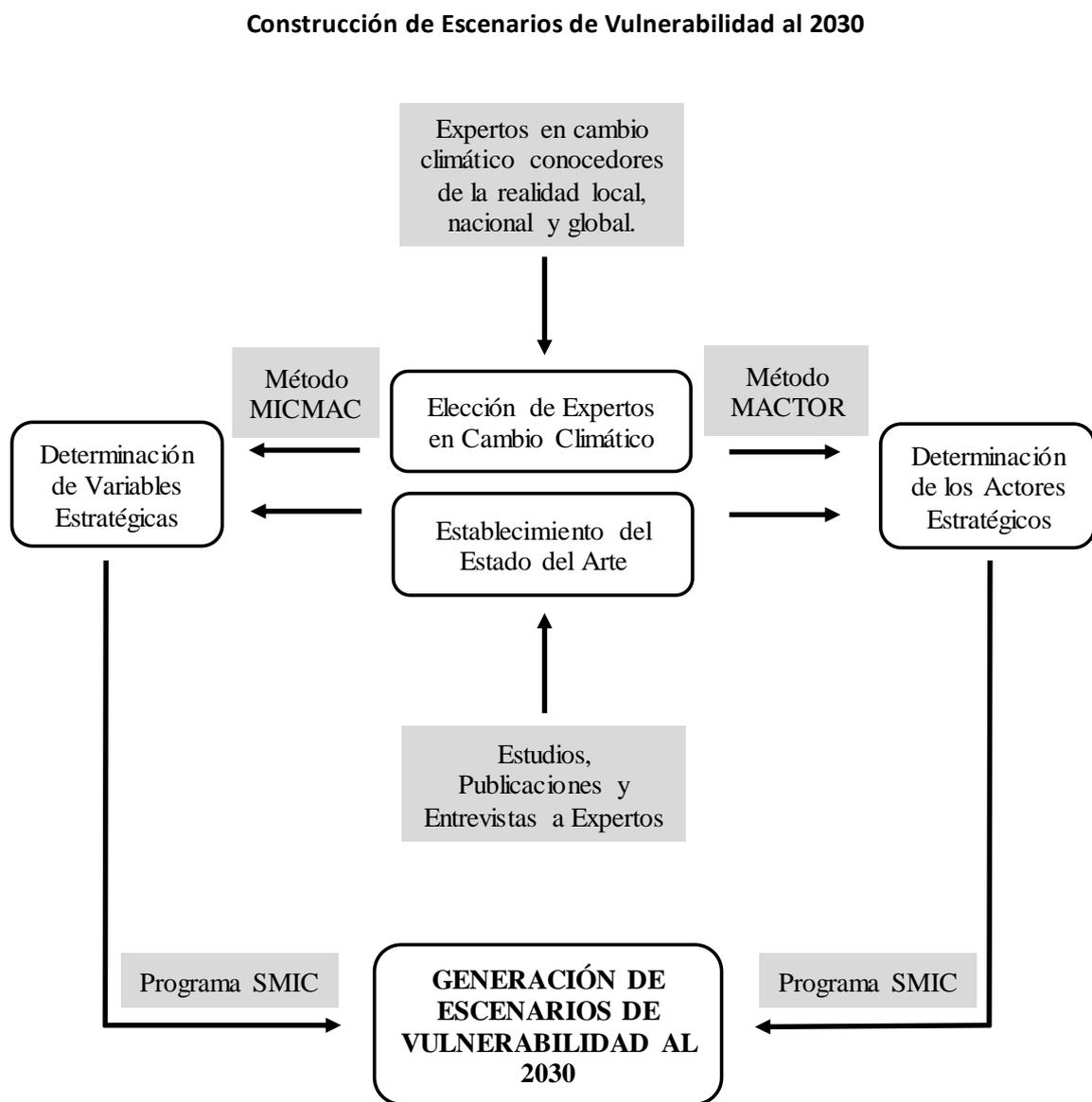


Figura 13: Construcción de Escenarios de Vulnerabilidad al 2030.

3.2.2.1 Establecimiento del Estado del Arte

En esta fase se analizó la situación actual de la ciudad de Chimbote con respecto al cambio climático. Acudiendo a los estudios y publicaciones existentes, así como a la consulta de expertos sobre el tema. Abordándose los siguientes puntos:

- Antecedentes del cambio climático. Causas y consecuencias
- Impactos del cambio climático en Chimbote
- Medidas de mitigación al cambio climático adoptadas en Chimbote
- Medidas de adaptación al cambio climático adoptadas en Chimbote

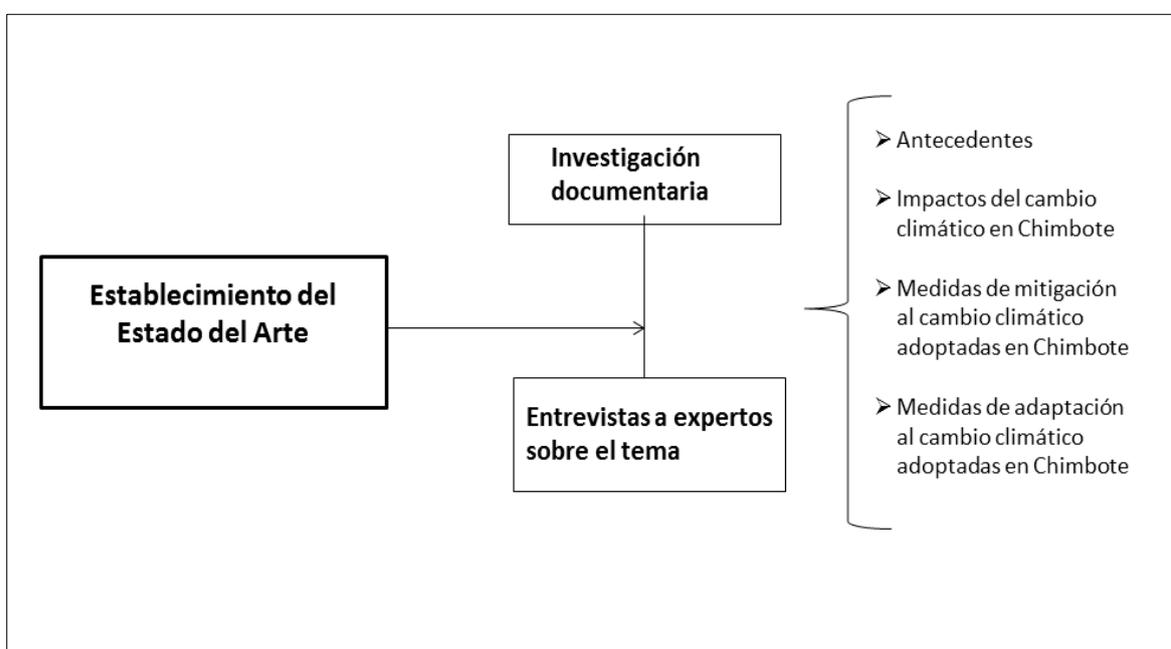


Figura 14: Esquema del establecimiento del estado del arte

Es a partir de esta etapa que se determinaron las variables con las que se trabajó en el análisis prospectivo.

3.2.2.2 Elección de Expertos en Cambio Climático

El análisis prospectivo se llevó a cabo en base a la consulta de expertos en cambio climático. Se buscó contar con un equipo multidisciplinario y con capacidad de realizar un análisis holístico de la vulnerabilidad al cambio climático de la ciudad de Chimbote. Así, se solicitó el apoyo de:

- Expertos locales que conocen ampliamente la situación ambiental de Chimbote, los efectos locales del cambio climático y la situación de vulnerabilidad en la que se encuentra esta ciudad.
- Expertos nacionales que conocen la realidad del Perú en referencia al cambio climático y su vulnerabilidad, proporcionando un análisis a nivel macro.

3.2.2.3 Determinación de Variables Estratégicas

La vulnerabilidad está relacionada directamente con el grado de exposición y sensibilidad e indirectamente con la capacidad adaptativa de la población. Tomando estas consideraciones como base para el análisis de la vulnerabilidad, y según los aspectos vulnerables de las zonas aledañas al mar o marino costeras, se determinaron las variables del sistema, con las que se trabajó en el análisis prospectivo.

Se definió para cada variable aspectos puntuales a tomar en cuenta en el análisis de estas, estos aspectos están relacionados con causas y/o consecuencias de la vulnerabilidad actual y futura de la zona costera de Chimbote.

Cada experto consultado evaluó la influencia directa entre cada una de estas variables, haciendo uso de la Matriz de Impacto Directo del Método MICMAC. A partir de este análisis, y haciendo uso del software MICMAC, se determinaron:

- Influencias directas entre las variables (Anexos 4;5 y 6)
- Influencias indirectas entre las variables (Anexos 7;8 y 9)
- Influencias directas potenciales entre las variables (Anexos 10 y 11)
- Influencias indirectas potenciales entre las variables (Anexos 12 y 13)

El método MIC MAC permite identificar los indicadores motrices (aquellos explicativos del resto de indicadores) y los indicadores dependientes (los que dependen de los indicadores motrices). El análisis de estos indicadores, en conjunto con el valor estratégico de cada variable, permitió determinar las variables estratégicas, con las que se trabajó en la generación de escenarios de vulnerabilidad a futuro. El valor estratégico de cada variable por la suma del valor de su Indicador de Dependencia con la de su Indicador de Motricidad.

$$Ve = I_d + I_m$$

Donde:

- Ve: Valor estratégico
- Id: Indicador de dependencia
- Im: Indicador de motricidad

3.2.2.4 Determinación de Actores Estratégicos

La determinación de los actores estuvo basada en su relación, directa o indirecta, con los aspectos vulnerables de las zonas aledañas al mar o marino costeras. Además, se tomaron en cuenta aquellos vinculados a las variables estratégicas. Así, se consideraron actores que representan:

- Sector político – institucional
- Sector social y de salud
- Sector económico
- Sector físico y tecnológico
- Sector ambiental
- Sector educativo

Para el análisis de las fuerzas (influencias) entre los actores se tomó como referencia el método MACTOR. Con el uso del software MACTOR, y llevando a cabo la consulta a expertos en cambio climático, se determinaron los actores estratégicos. En el Anexo 17 se presenta la lista de los actores del sistema.

3.2.2.5 Generación de Escenarios de Vulnerabilidad al 2030

A partir de las variables estratégicas halladas con el método MICMAC, y tomando en cuenta los actores estratégicos obtenidos por el método MACTOR, se elaboraron once (11) eventos futuros probables.

Para la elaboración de cada evento se tomó en cuenta:

- La situación actual de la variable relacionada
- Horizonte de tiempo (año 2030)

- Hipótesis de futuro

Previo al envío de las matrices SMIC para su evaluación respectiva por parte de los expertos, se validaron los once (11) eventos con el apoyo del Prof. Rómulo Loayza Aguilar, Experto en Cambio Climático y Profesor de la Universidad Nacional del Santa. Seleccionando así seis (6) eventos que pasaron a ser evaluados por los expertos.

Cada evento pasó por tres evaluaciones a cargo de los Expertos en cambio climático.

- **Matriz de Probabilidades Simples.** Incluye un análisis FODA de cada evento. Se evalúa la probabilidad de ocurrencia de cada evento para el año 2030.
- **Matriz de probabilidades condicionales positivas.** Se evalúa la probabilidad de ocurrencia, al 2030, de un evento si ocurre cada uno de los otros eventos.
- **Matriz de probabilidades condicionales negativas.** Se evalúa la probabilidad de ocurrencia, al 2030, de un evento si no ocurre cada uno de los otros eventos.

Se recopiló la valoración de cada experto consultado, ingresando la información al programa SMIC.

3.2.3. Análisis comparativo de la información obtenida en la fase de análisis de la percepción de la población y la fase de construcción de escenarios de vulnerabilidad

El análisis de la percepción permite identificar la posición actual de la población frente al cambio climático, mientras que el análisis prospectivo brinda una mirada a futuro de la condición de vulnerabilidad en la que se encontraría esta población de no tomarse acciones enfocadas a la adaptación a los efectos del cambio climático. El panorama que ofrece la comparación entre ambas perspectivas puede ser de gran utilidad para plantear e implementar medidas adaptativas que vayan acorde con la realidad y necesidades de la población chimbotana.

En esta etapa se hace una comparación entre la información obtenida a través de las encuestas, la cual es la percepción de la población sobre el cambio climático, y la que nos brinda el método prospectivo que es el escenario de vulnerabilidad de la población chimbotana más probable para el año 2030.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA POBLACIÓN DE LA ZONA ALEDAÑA AL MAR DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE

En esta sección se presentan los resultados y el análisis de las 430 encuestas realizadas a los pobladores de las zonas aledañas a la costa chimbotana de las siguientes zonas:

- Sector A: La Caleta, Nueva Caleta, Huanchaquito
- Sector B: Casco Urbano
- Sector C: Miramar, La Florida, La Libertad, El Trapecio, Santa Elena, Señor de los Milagros
- Sector D: Zona Industrial



Figura 15: Ubicación de sectores y zonas encuestadas (elaborado con Google Earth)

4.1.1 Análisis de la Muestra

A continuación, se describen las características de la población encuestada, al momento de determinar el tamaño de la misma se distribuyeron las encuestas de manera que estas estuvieran acorde con la distribución real de la población.

Tabla 8: Distribución relativa de la población y la muestra por sectores

	% POBLACIÓN	% MUESTRA
Sector A	18.71%	18.60%
Sector B	21.06%	20.93%
Sector C	59.81%	59%
Sector D	0.41%	1.47%

El tamaño de la muestra resultante es de 430 personas encuestadas, abarcando los 4 sectores de las zonas aledañas a la costa. En las siguientes Cuadros se pueden observar el número de encuestas realizadas por sectores, géneros y grupos de edad.

Tabla 9: Número de encuestas realizadas por sector y género

	Mujeres	Hombres	TOTAL (Por Sector)
SECTOR A	55	50	80
SECTOR B	22	48	90
SECTOR C	109	140	254
SECTOR D	4	2	6
TOTAL (Por Género)	190	240	430

Tabla 10: Número de encuestas realizadas según grupos de edad y sectores

EDAD	< 24 años		25-44 años		45-64 años		65> años	
GÉNERO	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
SECTOR A	18	13	13	12	10	11	1	2
SECTOR B	17	31	4	9	11	15	1	2
SECTOR C	47	62	39	45	23	31	3	4
SECTOR D	1	0	2	1	1	1	0	0
TOTAL	83	106	58	67	45	58	5	8
	189		125		103		13	

En el siguiente grafico se puede observar la distribución por sectores, siendo el Sector C el más representativo (58% de la muestra), teniendo en cuenta que contiene al mayor porcentaje de población, la misma que corresponde a los barrios de Miramar Alto, Miramar Bajo, Florida Alta, Florida Baja, Señor de los Milagros, La Libertad, Santa Elena y El Trapecio, contrastando con el 1% que corresponde al Sector D que tiene una menor densidad poblacional por estar ubicado en la Zona Industrial.

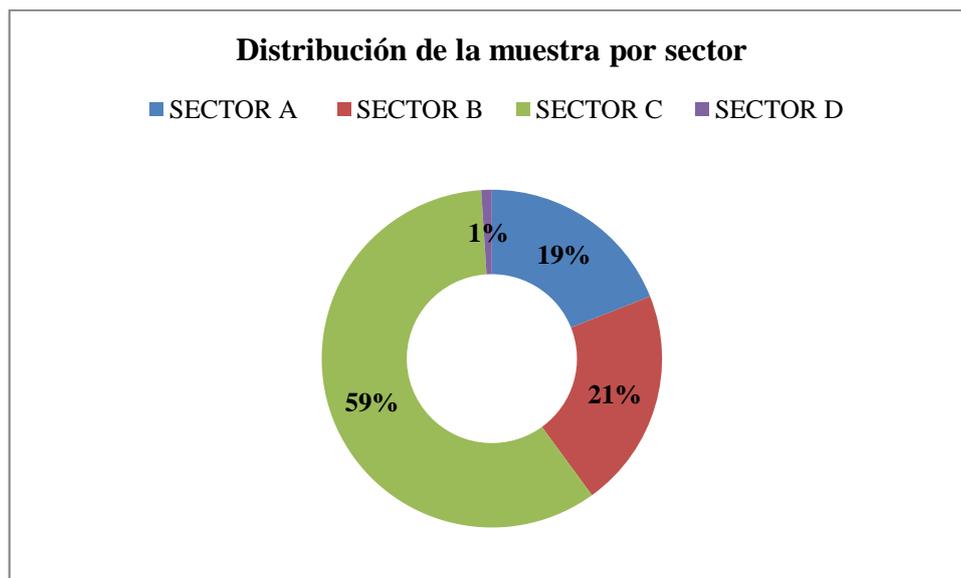


Figura 16: Distribución de la muestra por sector

Para el análisis de las edades de los individuos de la muestra se clasificaron en grupos de edad, siendo estas: Menor de 24 años, de 25 a 44 años, de 45 a 64 años y mayores de 65 años. Se puede observar en el grafico correspondiente que el 44% de la población encuestada se encuentra por debajo de los 24 años, seguida por un 29 % perteneciente a las personas mayores de 25 y menores de 44 años, el grupo que comprende a las personas entre 45- 64 años abarca el 24% y finalmente las personas mayores de 65 años alcanzan el 3%.

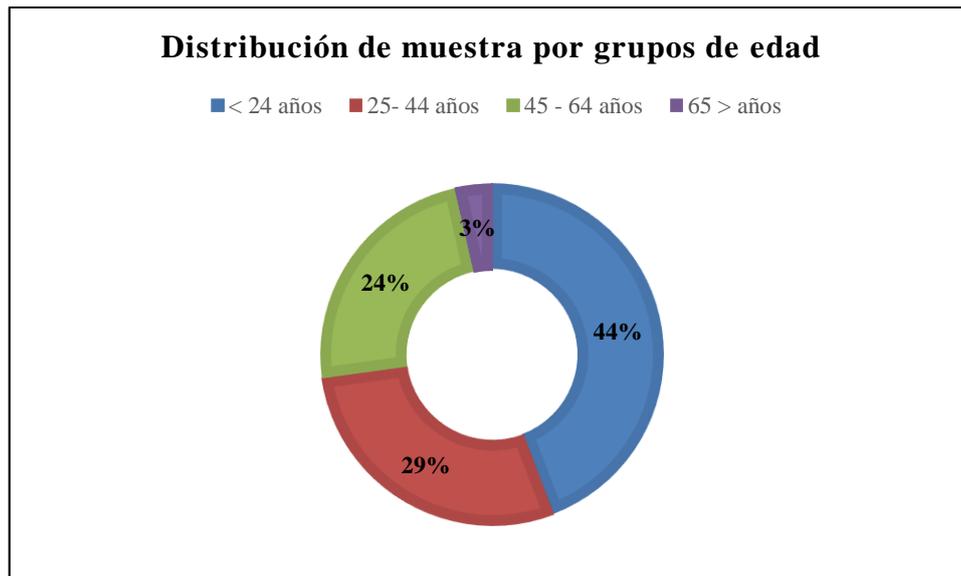


Figura 17: Distribución de la muestra por grupos de edad

En cuanto al género, el 56% de la población encuestada fueron varones frente a un 44% representado por las mujeres. La cantidad de mujeres encuestadas es menor que el de los varones, dada la disposición que se tuvo en el momento de realizar las entrevistas.

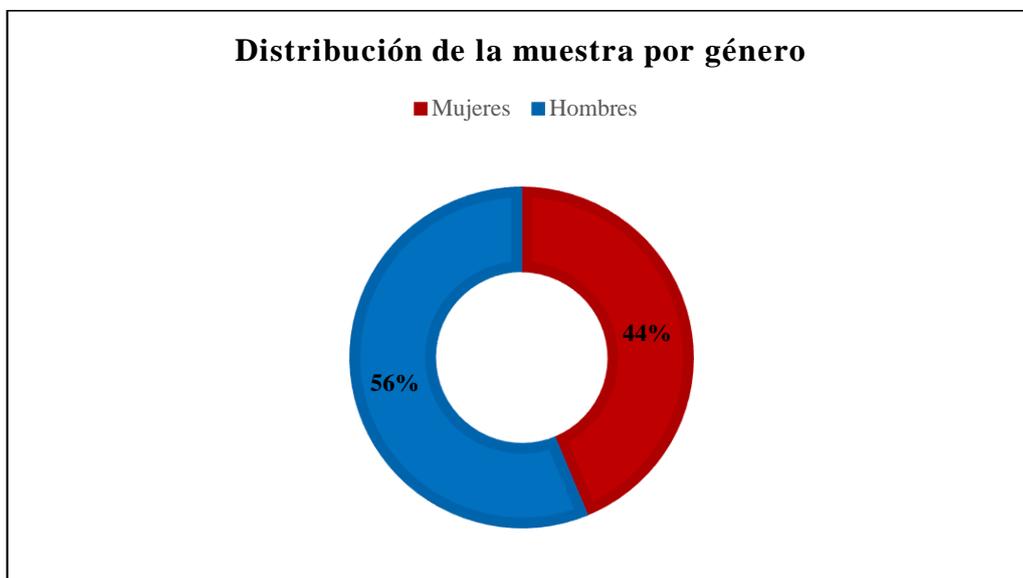


Figura 18: Distribución de la muestra por género

Relacionando los tres ítems anteriores, en el siguiente gráfico podemos ver la relación de género y edad por sector, se observa que en el sector A, el porcentaje de mujeres menores de 24 años es mayor que el de varones correspondiente a este mismo grupo de edad, caso

contrario que el sector B y C.

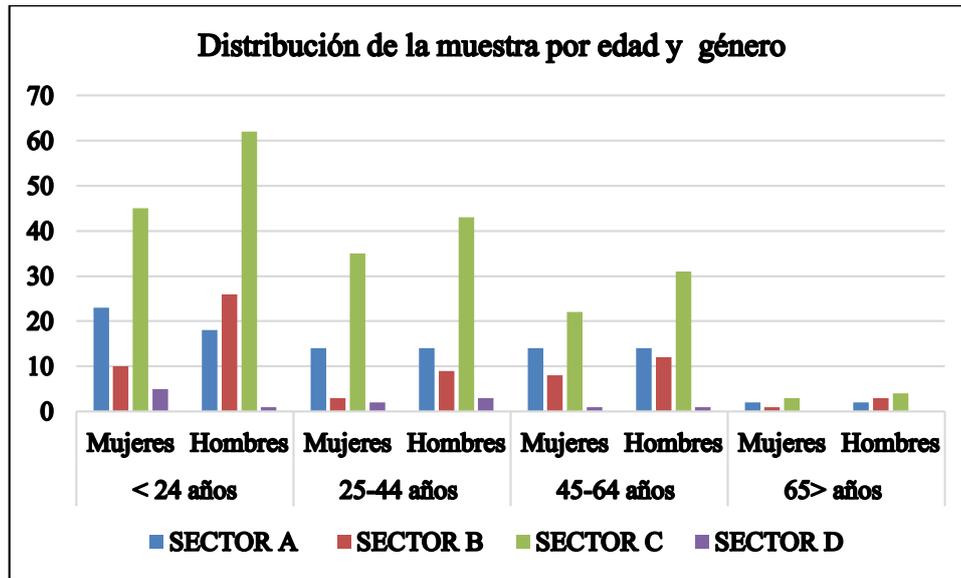


Figura 19: Distribución de la muestra por edad y género

En cuanto al grado de instrucción se observa una mayoría del 54% correspondiente a individuos con secundaria completa, seguido por un 21% que alcanzó el nivel universitario y 13% nivel técnico, finalmente el 12% sólo realizó los estudios primarios.

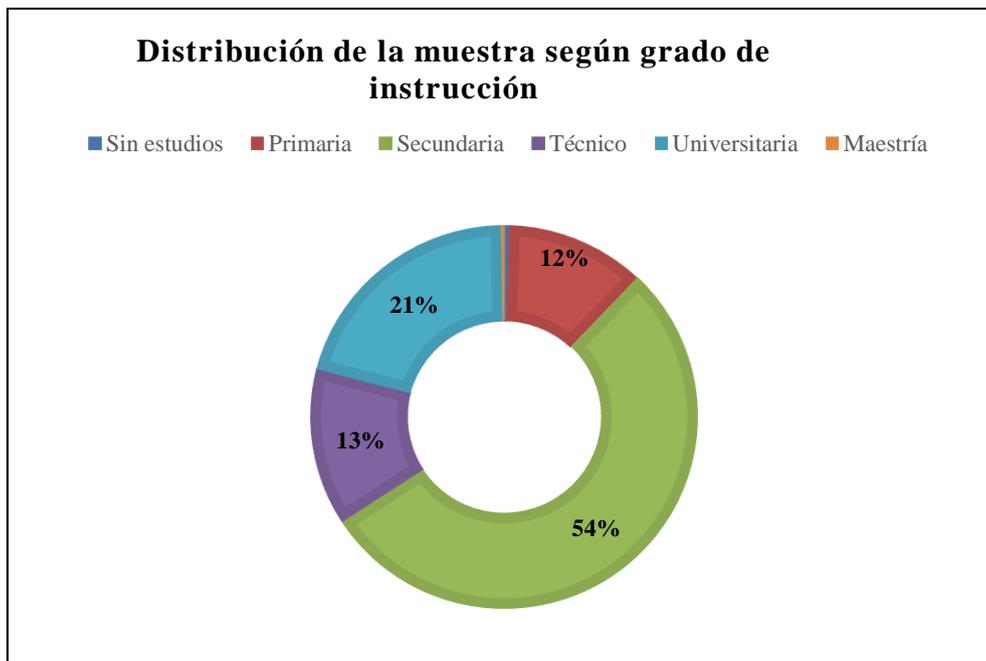


Figura 20: Distribución de la muestra por grado de instrucción

4.1.2 Análisis de los resultados

4.1.2.1 Percepción del nivel de afectación que tiene el cambio climático sobre Chimbote

En esta sección se analiza la percepción de la relevancia que tiene el cambio climático para la población en comparación con otras problemáticas identificadas previamente en la ciudad de Chimbote como lo son: la inseguridad ciudadana, la contaminación ambiental, la pobreza, el narcotráfico y la corrupción. Los resultados sobre el nivel de afectación percibido para cada problema mencionado fueron los siguientes:

Tabla 11: Percepción del nivel de afectación

PROBLEMAS	NIVEL DE AFECTACIÓN			
	Muy bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)
Inseguridad ciudadana	4.4%	9.4%	25.9%	60.2%
Contaminación ambiental	2.2%	8.1%	36.5%	53.1%
Pobreza	3.7%	18.3%	34.3%	43.7%
Cambio Climático	4.0%	22.7%	39.0%	34.3%
Narcotráfico	7.7%	20.2%	24.7%	47.4%
Corrupción	2.5%	4.4%	17.8%	75.3%

Como se puede observar en el Cuadro 11, la corrupción, con el 75.3%, es considerado el problema que más afecta a Chimbote seguido de la inseguridad ciudadana con un 60.2 %, contaminación ambiental con 53.1%, narcotráfico con 47.4% y pobreza con 43.7%. En cuanto al cambio climático, el 34.3% de la población lo percibe como un problema de afectación muy alta y el 39% como media sobre la ciudad de Chimbote, sin embargo, un significativo 22.7% de los encuestados le asigna un puntaje de afectación baja.

Cabe considerar que el promedio de afectación de todos los problemas presentados está por sobre el puntaje de 3 (teniendo en cuenta la puntuación 1: Muy bajo; 2: Bajo; 3: Medio y 4: Alto), lo cual muestra que todos son considerados como problemas que afectan mediana o altamente a la ciudad de Chimbote, tal como se observa en la figura 21.

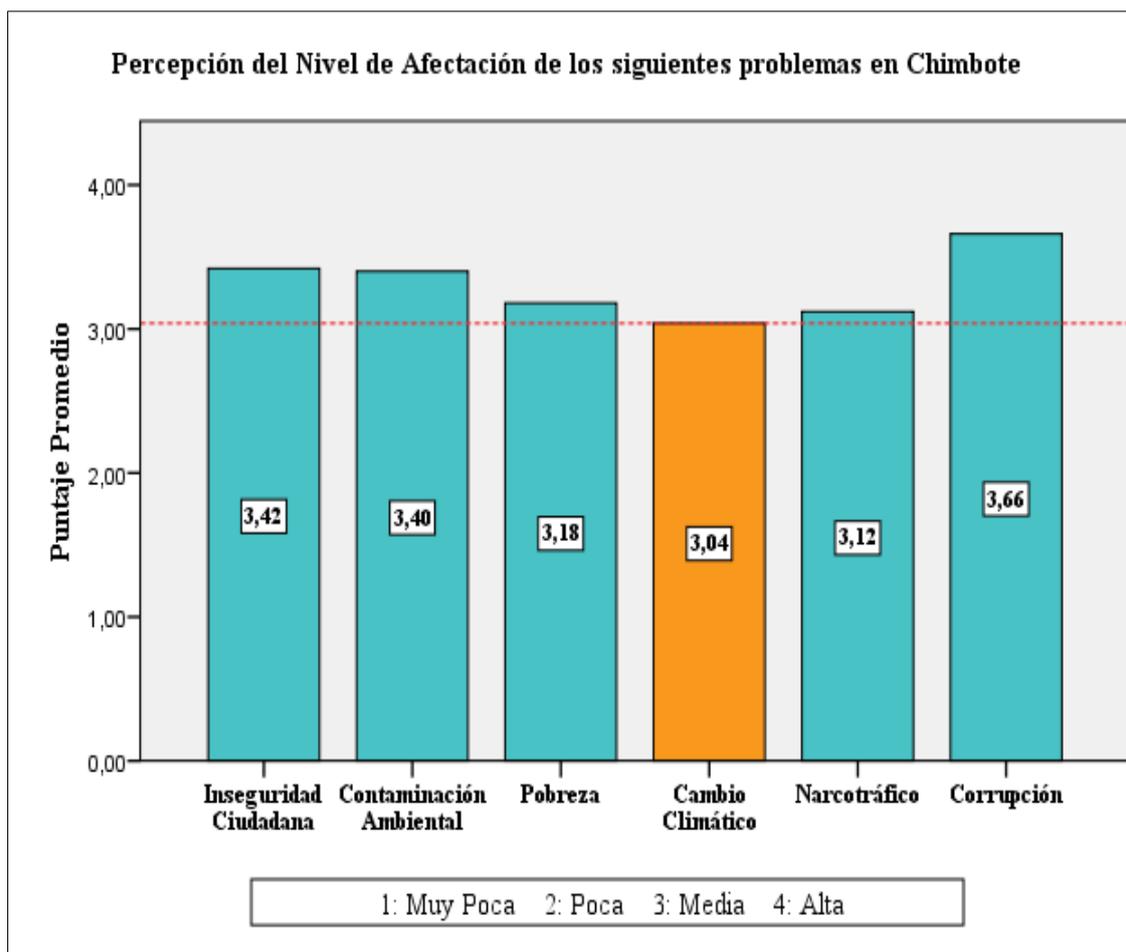


Figura 21: Percepción del nivel de afectación de los problemas mencionados sobre la ciudad de Chimbote

La contaminación ambiental, la pobreza y la corrupción son factores que pueden incrementar la vulnerabilidad de una población al cambio climático, debido a que son las personas con menos recursos las que tendrían mayores dificultades para adaptarse y responder a los impactos del mismo y serían las más perjudicadas por los efectos esperados del cambio climático, lo que se traduce en una alta sensibilidad y poca capacidad adaptativa. Así mismo, la corrupción entorpece la ejecución de políticas y planes que permitan enfrentar de forma adecuada los impactos, así como el manejo de los financiamientos y recursos destinados para ellos, favoreciendo el beneficio personal de unos pocos sobre el bien común y sin tener en consideración, en la mayoría de los casos, las limitaciones de los ecosistemas y los impactos ambientales. Así mismo, un entorno con una baja calidad ambiental es poco resiliente a los cambios que puedan generarse como consecuencia del cambio climático

Otro punto a tomar en cuenta en esta sección es que mientras una población esté expuesta a acciones que ellos perciban como una amenaza personal inmediata y a corto plazo tal como la inseguridad ciudadana, contaminación ambiental, pobreza, etc, se dificulta la consideración de otras cuya atención “puede esperar” o cuyas consecuencias sean desconocidas o percibidas como lejanas. En este caso, al ser una población urbana, los efectos del cambio climático no son vistos aún como una amenaza que requiera de atención inmediata.

4.1.2.2 Percepción de las situaciones de riesgo relacionadas al cambio climático

El objetivo de la siguiente pregunta fue la de analizar la percepción del riesgo de la población con respecto al cambio climático, para lo cual se les presento una serie de situaciones de distinta naturaleza e impacto, y que implicaran algún tipo de riesgo para el encuestado, asignándose puntajes para cada situación según la probabilidad de ocurrencia que este considerara.

Los resultados sobre la probabilidad de ocurrencia de las siguientes situaciones de riesgo: terremoto, tsunami, inundación, accidente de tránsito, acto delictivo, ola de calor extremo, fueron los que se muestran en el Cuadro 12.

Tabla 12: Probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo

SITUACIÓN DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA					
	Nula (0)	Muy baja (1)	Baja (2)	Medio (3)	Alta (4)	Muy alta (5)
Terremoto	2.2%	4.9%	11.6%	22.0%	20.0%	39.3%
Tsunami	8.6%	17.8%	15.8%	20.5%	25.4%	11.9%
Inundación	8.4%	13.3%	14.3%	18.5%	22.0%	23.5%
Accidente de tránsito	0.7%	2.7%	10.9%	23.2%	29.5%	33.1%
Acto delictivo	2.5%	2.7%	5.4%	15.6%	34.1%	39.8%
Ola de calor extremo	3.2%	13.3%	18.3%	21.2%	23.2%	20.7%

De las seis situaciones de riesgo mencionadas la población encuestada señaló como los eventos con probabilidad más alta de ocurrencia a la de acto delictivo (39.8% de la población la señaló con probabilidad muy alta) y la ocurrencia de un accidente de tránsito

con (33.1%), siendo ambos eventos producto de acciones humanas directas. Así mismo, de los eventos de origen natural, es un fenómeno de geodinámica interna como el terremoto percibido como la situación de riesgo con mayor probabilidad de ocurrencia (39.3% de la población piensa que tiene una probabilidad muy alta de ocurrir) debido a que Chimbote al igual que toda la costa peruana se encuentra en el Círculo de fuego del Pacífico, siendo el terremoto de 1970 uno de los más fuertes que sacudió la costa chimbotana y teniendo en cuenta que las zonas encuestadas, sobre todo las ubicadas en el Sector C, son sumamente vulnerables ante un terremoto de gran magnitud . Sin embargo, la población no percibe un tsunami como una situación de riesgo de alta probabilidad (11.9%) esto podría deberse a que existe la creencia en los chimbotanos que las islas que rodean la bahía los protegen de un tsunami, mientras que las situaciones de riesgo relacionadas al Cambio Climático como una ola de calor extremo e inundación son percibidos como eventos con probabilidad alta (43.7%) y de mediana ocurrencia (36.3%) respectivamente.

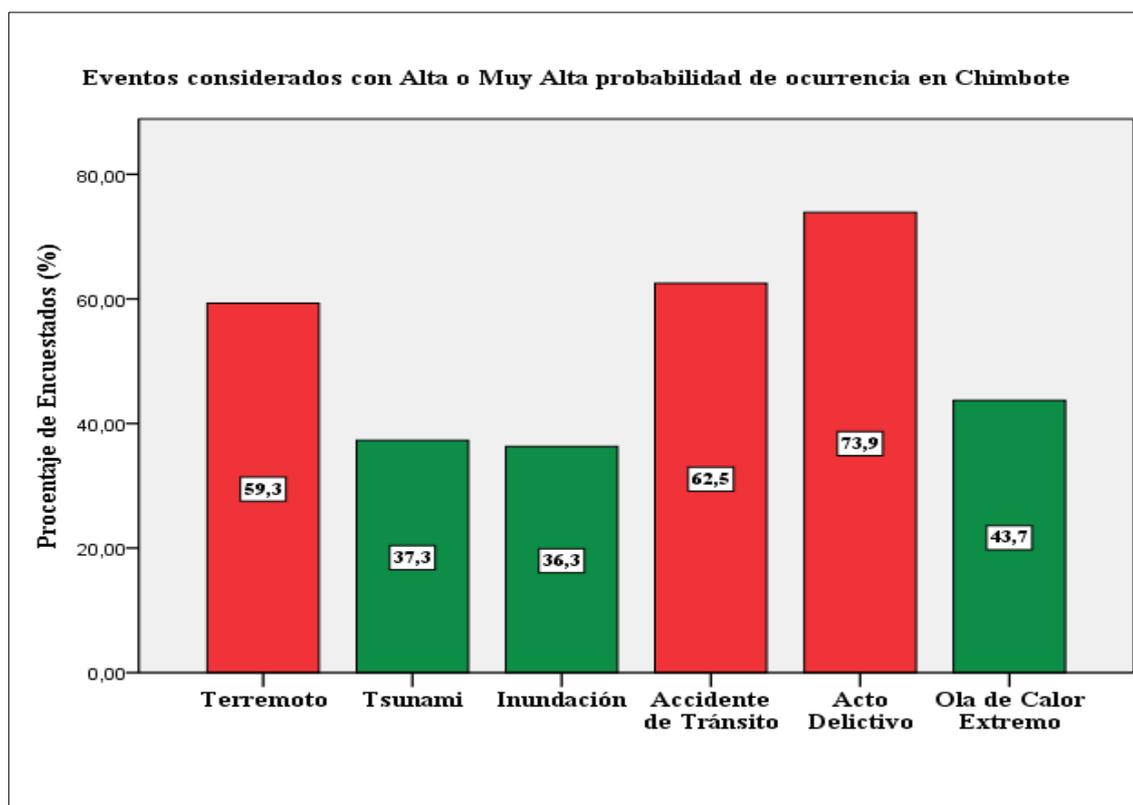


Figura 22: Eventos considerados con Alta y Muy Alta probabilidad de ocurrencia

Considerando los puntajes asignados (0: Nula; 1: Muy baja; 2: Baja 3: Media 4: Alta 5: Muy Alta). La probabilidad promedio de ocurrencia máxima es asignada para el acto

delictivo (3.7), mientras que la mínima para un tsunami (2.72). La probabilidad de ocurrencia de una de calor extremo es de 3.10 lo que le confiere una probabilidad alta, y el de inundación es de 2.80 como se muestra en la Figura 23.

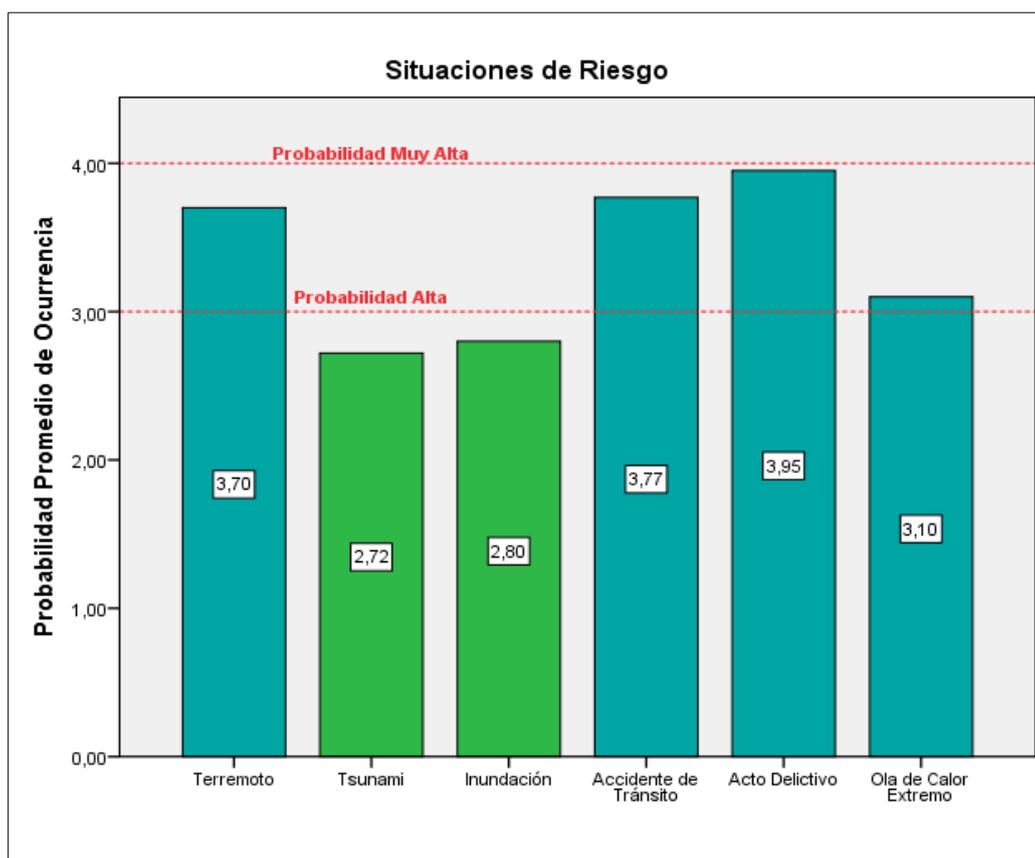


Figura 23: Probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo

Cabe resaltar que los puntajes más altos asignados para inundación son los correspondiente al Sector C, específicamente de las zonas de Miramar Bajo y La Florida Alta debido a que estos están constantemente expuestos a inundaciones a causa de la erosión de sus costas y el colapso de drenes.



Figura 24: Oleaje anómalo en la zona de Miramar Bajo (huarmeyperu.com)

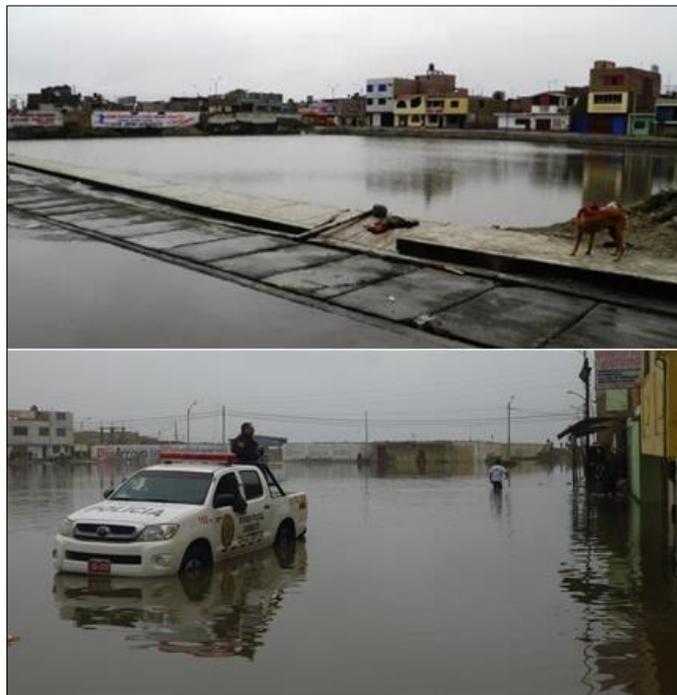


Figura 25: Inundación de aguas grises por colapso de drenes en Miramar Bajo (chimbotenlinea.com)

4.1.2.3 Percepción de la importancia de reducir los efectos del cambio climático

En la siguiente sección se muestra la posición del cambio climático para la población frente a otras necesidades de índole personal, social o ambiental evaluando la valoración que se le da a cada una de ellas según la importancia concedida.

Tabla 13: Relación de las acciones con el tipo de necesidad

ACCIONES	TIPOS DE NECESIDADES
Conservación de las áreas naturales y las especies marinas.	Ambientales
Acceso a agua y luz	Personales
Seguridad ciudadana	Sociales
Reducción de los efectos del cambio climático.	Ambientales
Ganar suficiente dinero para vivir confortablemente.	Personales
Reducir la contaminación del agua y del aire.	Ambientales

Tabla 14: Importancia de acciones mencionadas en la encuesta

ACCIONES	NIVEL DE IMPORTANCIA					
	Altamente importante (1)	Muy importante (2)	Importante (3)	Moderadamente importante (4)	Poco importante (5)	No es importante (6)
Conservación de las áreas naturales y las especies marinas.	13.34%	16.54%	15.80%	16.79%	19.01%	18.52%
Acceso a agua y luz	19.27%	23.95%	17.53%	18.52%	14.32%	6.41%
Seguridad ciudadana	14.07%	14.81%	27.41%	16.79%	13.83%	13.09%
Reducción de los efectos del cambio climático.	10.05%	13.84%	17.77%	15.80%	24.20%	18.34%
Ganar suficiente dinero para vivir confortablemente.	19.57%	15.06%	9.39%	12.35%	17.78%	25.83%
Reducir la contaminación del agua y del aire.	23.70%	15.80%	12.10%	19.75%	10.86%	17.81%

Como se observa en el Cuadro 14, el 23.7% de la población le asignó la importancia más alta a reducir la contaminación, la cual es una necesidad ambiental, que refleja la preocupación de estos pobladores expuestos a la contaminación de la bahía, seguido por

un 19.57% que le da la máxima prioridad a la necesidad personal de ganar suficiente dinero para vivir confortablemente, mientras que el 19.27% de la población le da la mayor importancia al acceso de servicios básicos como agua y luz, el 14.07% a la seguridad ciudadana, el 13.34% a la conservación de las áreas naturales y las especies marinas, y el menor porcentaje de 10.05% a reducir los efectos del cambio climático, lo cual indica que esta sería la última prioridad de la población.

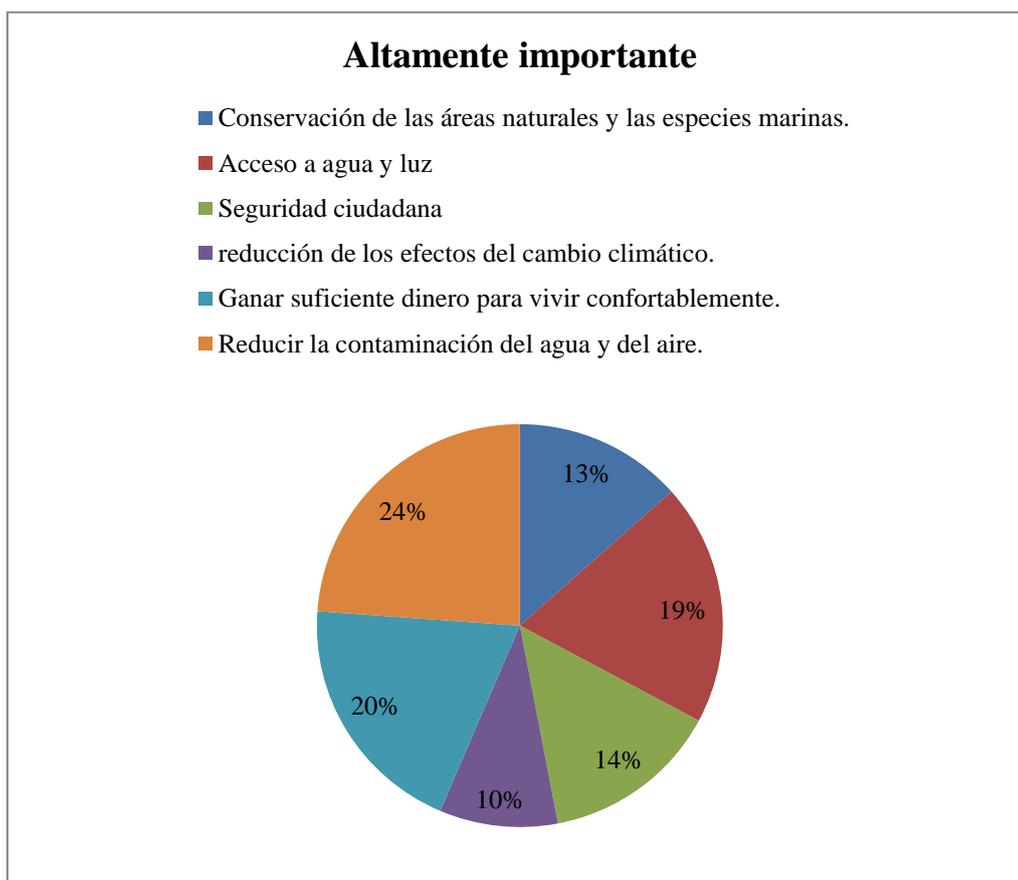


Figura 26: Percepción de actividades según la mayor importancia

Por otro lado, analizando la actividad de menor importancia o la última prioridad, el 25.83% le asignó la menor importancia a la ganancia de dinero para vivir confortablemente, seguido por un 18.52% otorgado a la conservación de áreas naturales, 18.34% a la reducción de los efectos del cambio climático, 17.81% a la reducción de la contaminación, 13.09% a la seguridad ciudadana y 6.41% al acceso de los servicios de agua y luz.

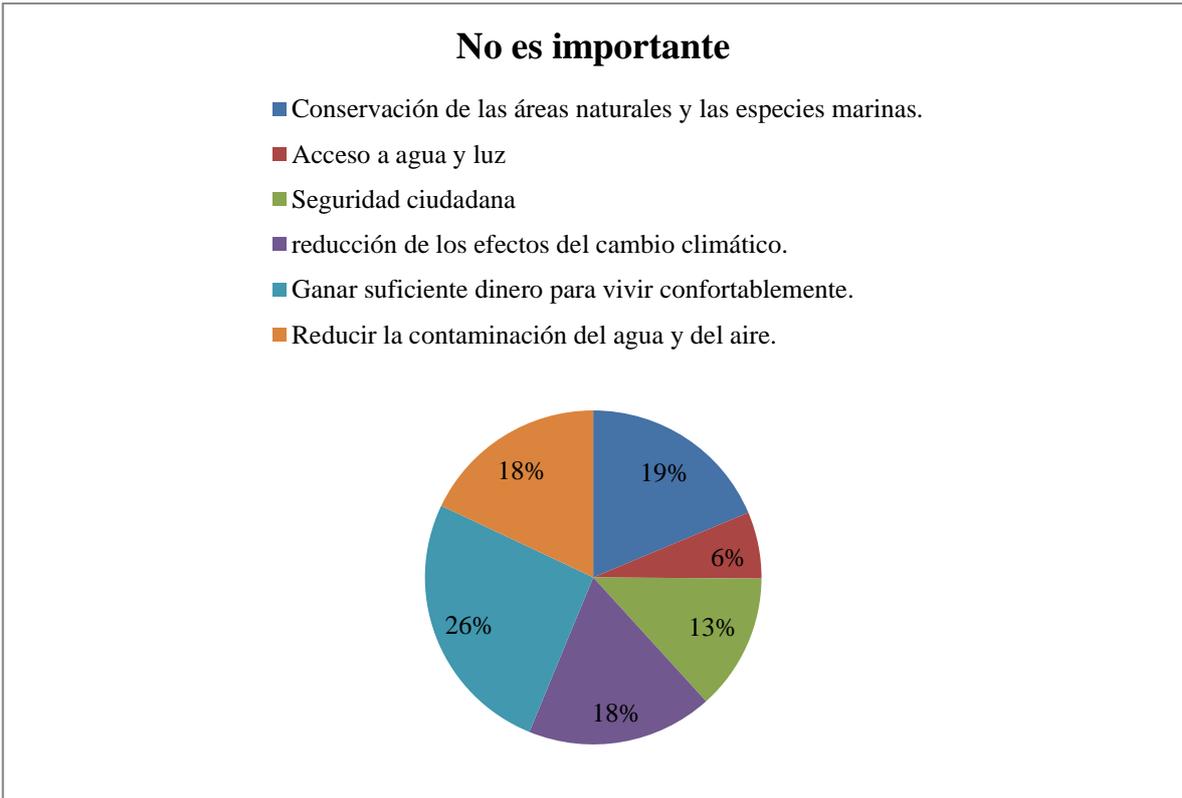


Figura 27: Percepción de actividades según la menor importancia

Considerando el puntaje promedio, todas las acciones mencionadas son percibidas por los pobladores de Chimbote como “moderadamente importantes. La prioridad máxima es otorgada al acceso de servicios básicos como agua y luz, seguido por reducir la contaminación del agua y el aire, la seguridad ciudadana, ganar suficiente dinero para vivir bien, conservación de áreas naturales y recursos naturales y finalmente reducir los efectos del cambio climático. En la figura 26 se observa el puntaje promedio, en este caso el puntaje mayor es asignado para la prioridad más baja mientras que el puntaje menor corresponde a la prioridad más alta, debido a que los encuestados ordenaron según prioridad.

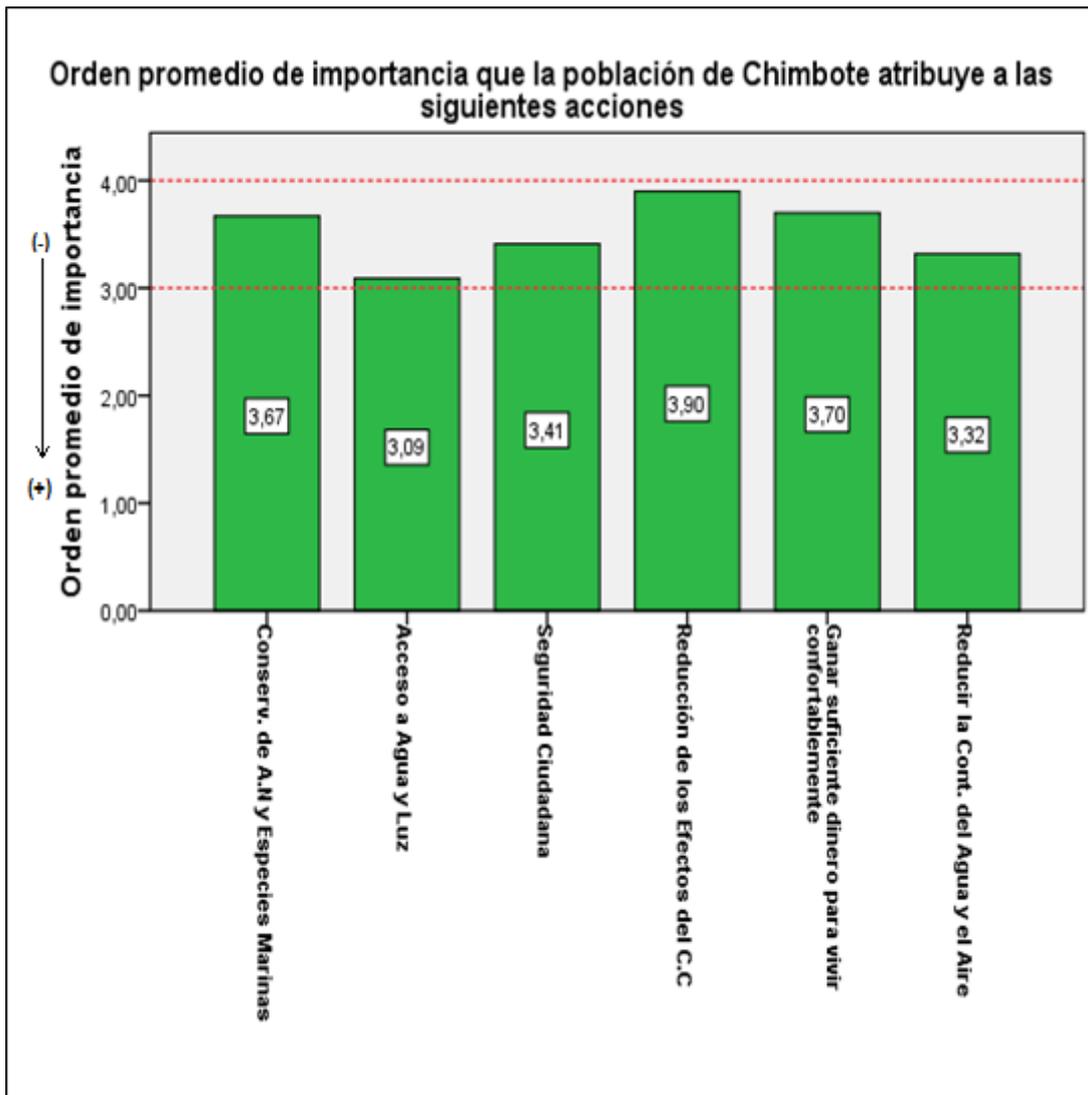


Figura 28: Importancia promedio de acciones

En orden de prioridades tendríamos la Cuadro 15, resultado que demuestra la necesidad de las personas de satisfacer necesidades humanas fundamentales como el acceso a servicios básicos, gozar de un ambiente sano y seguro, gozar de una situación económica que le permita vivir cómodamente para poder considerar como prioritario las acciones para reducir los efectos del cambio climático, si no las sienten como algo que los afecte de manera inmediata.

Tabla 15: Prioridades de la población ante el cambio climático

Actividad	Tipo de necesidad	Orden de prioridad
Acceso a agua y luz	Personal	1 (mayor prioridad)
Reducir la contaminación del agua y del aire.	Ambiental	2
Seguridad ciudadana	Social	3
Conservación de las áreas naturales y las especies marinas	Ambiental	4
Ganar suficiente dinero para vivir confortablemente	Personal	5
Reducción de los efectos del cambio climático	Ambiental	6 (menor prioridad)

4.1.2.4 Creencias y conocimiento sobre cambio climático

Conceptos relacionados al cambio climático

Se tiene que el 93.1 % de la población encuestada indica estar relacionada con el término de Calentamiento Global, mientras que el 88.4% ha escuchado sobre cambio climático. Así mismo, se observa que más del 60% de la población indica estar relacionada con todos los términos mencionados, y que el termino menos escuchado (62.5%) es el referente al Ministerio del Ambiente. Cabe mencionar que no se evaluó a los encuestados sobre el nivel de conocimiento de estos términos, solamente se les pregunto si los habían escuchado antes, por lo que esta pregunta no profundiza ni constata el nivel de conocimiento al respecto, solo hace referencia a las nociones que pudieran tener los encuestados con los términos en cuestión.

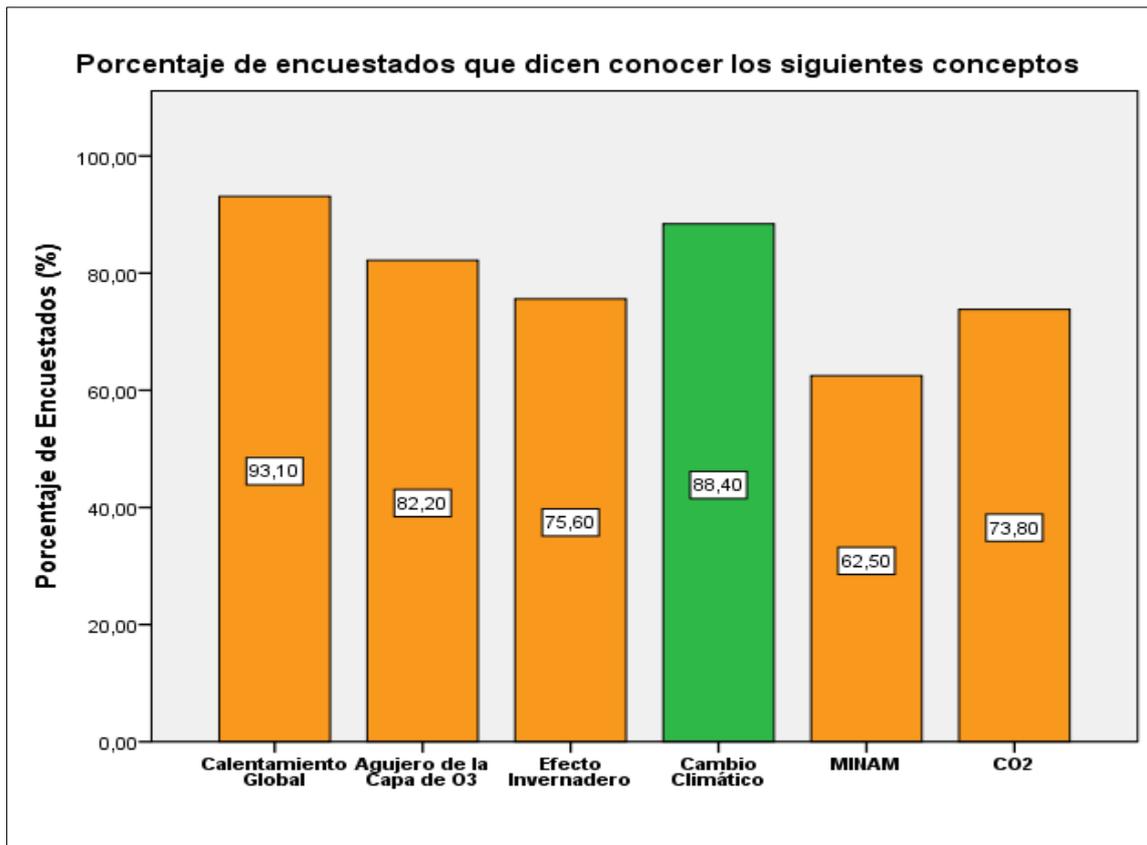


Figura 29: Percepción de conceptos relacionados a cambio climático

Así mismo, en los siguientes cuadros podemos ver la relación entre el conocimiento de los términos con grupos de edad y grado de instrucción, observando que el grupo de edad más relacionado con los todos términos mencionados son los menores de 24 años, sin embargo, es este grupo el que menos está relacionado con el término MINAM. En el caso del grado de instrucción las personas con formación superior están más familiarizadas con los términos.

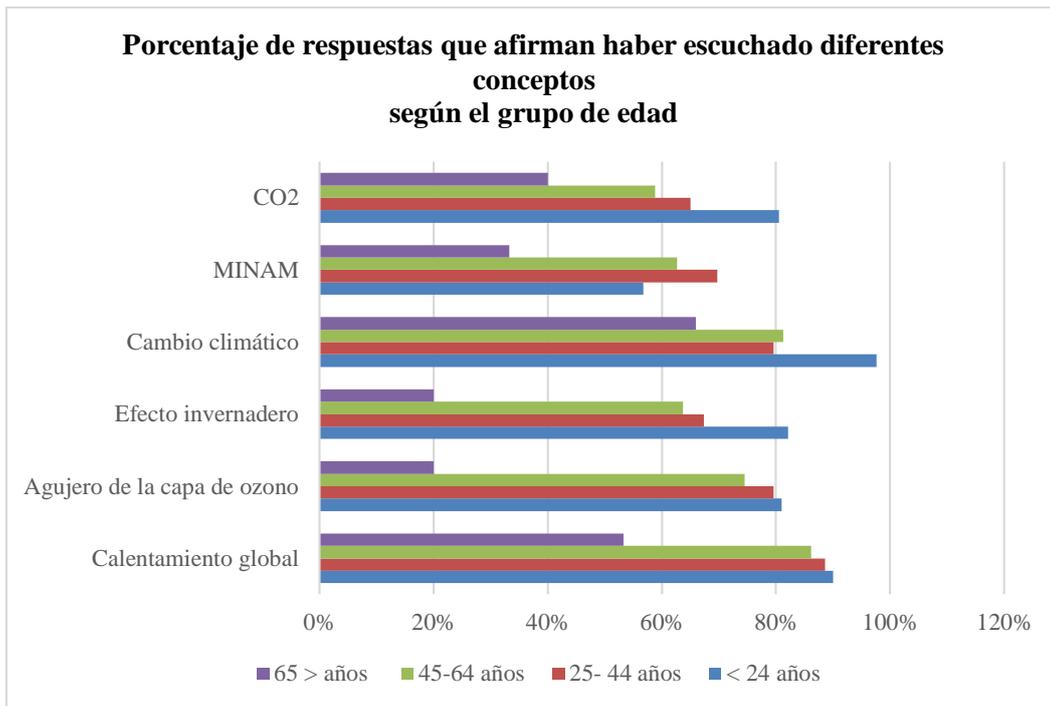


Figura 30: Percepción de término según grupos de edad

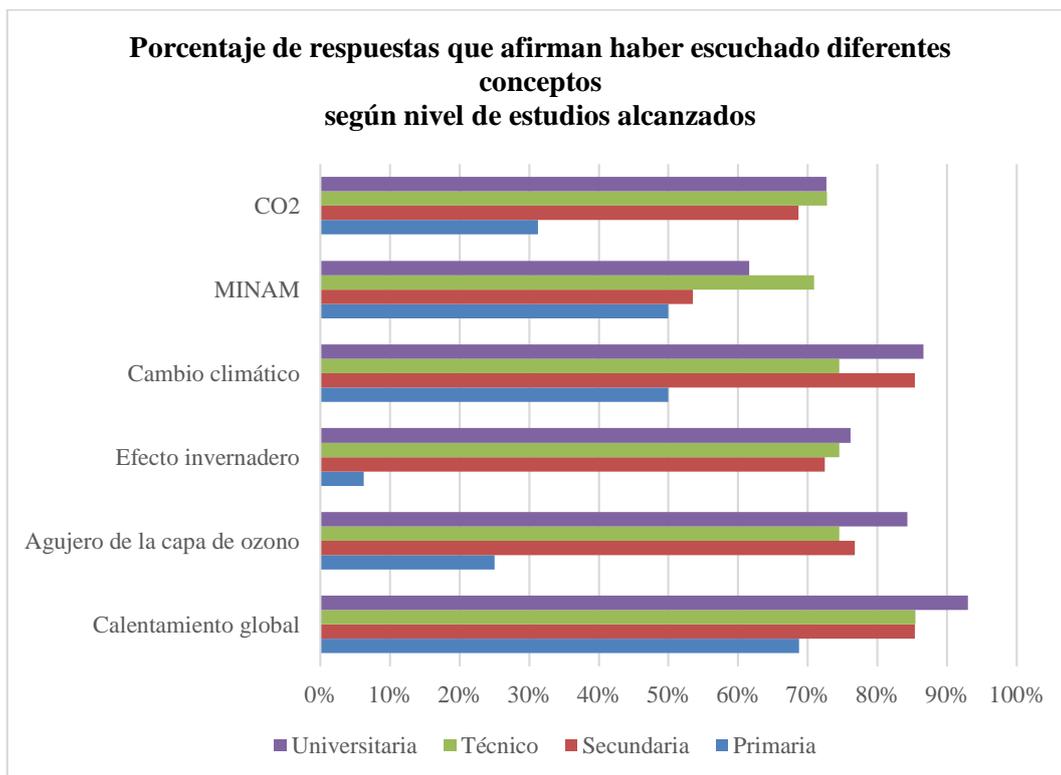


Figura 31: Percepción de términos según nivel de instrucción

Compromiso con el cambio climático

El 45.43% de la población opina que aún estamos a tiempo de evitar el cambio climático, lo que puede ser una respuesta ambigua puesto que por un lado estaríamos ante una perspectiva optimista pero que por otra parte podría ser el resultado de una actitud negligente y despreocupada ante el tema.

Así mismo, un 24.2% de la población opina que es un problema muy perjudicial y negativo, lo que es importante ya que al ser percibido como perjudicial puede mostrarnos la percepción de cierto nivel de riesgo ante este fenómeno que contrasta con un 4.69% de la población que no cree que el cambio climático afecte a Chimbote y un 4.69% que piensa que es una moda pasajera, es decir, que no se percibe riesgo alguno. Un 14.07% de la población indicó que si entiende de que trata el cambio climático y cuáles son sus consecuencias mientras que un 0.99% admitió no saber de qué trata, se puede relacionar este resultado de forma indirecta con el 88.4% de encuestados que dice conocer el concepto de cambio climático que se muestra en la figura 32.

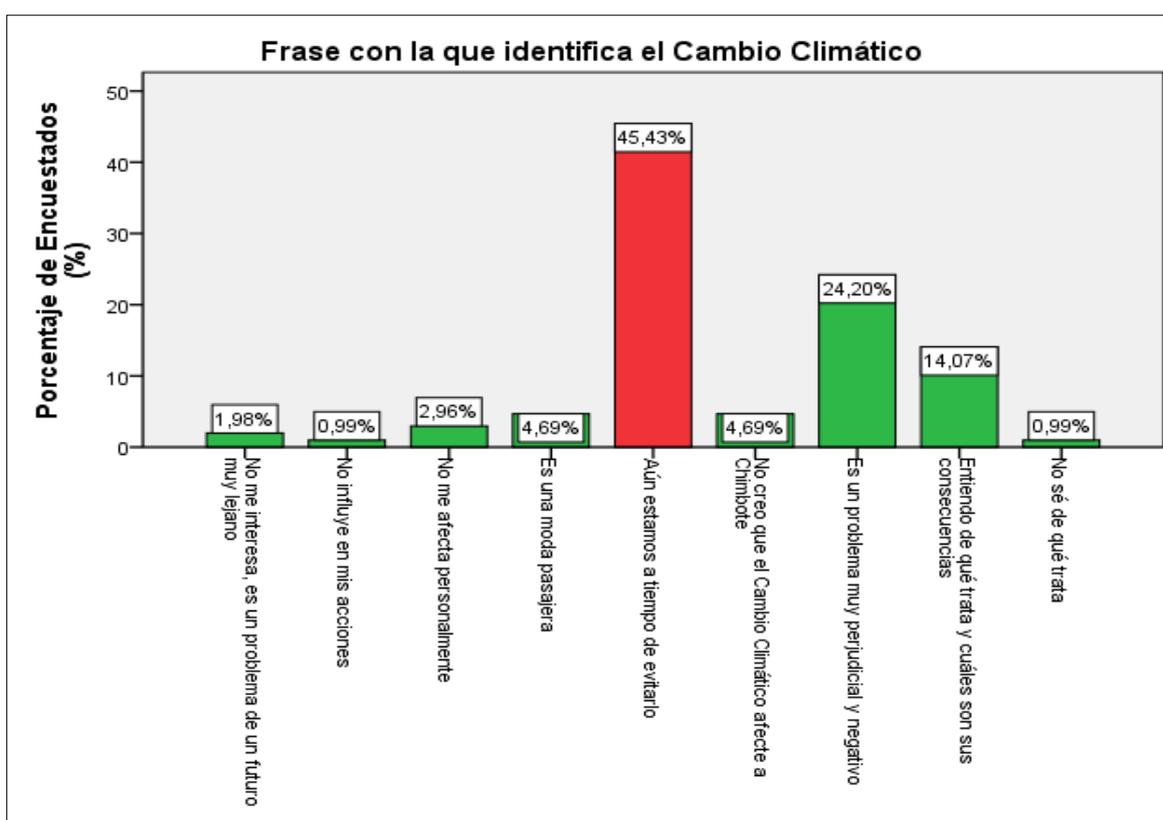


Figura 32: Frase con la que identifica el Cambio Climático

Si se agrupan estas aseveraciones en positivas y negativas, definiendo como positivas aquellas que muestran algún tipo de noción o preocupación y negativas como aquellas que denotan desconocimiento o falta de preocupación respecto al cambio climático, se tiene que el 16.3% desconoce o no le interesa el tema, frente a un 83.8% que tiene cierta conciencia al respecto.

Tabla 16: Frases de percepción sobre cambio climático

Aseveraciones negativas		Aseveraciones positivas	
No me interesa, es un problema de un futuro muy lejano	1.98%	Entiendo de que trata y cuáles son sus consecuencias	14.07%
No influye en mis acciones	0.99%	Aún estamos a tiempo de evitarlos	45.43%
No me afecta personalmente	2.96%	Es un problema muy perjudicial y negativo	24.30%
Es una moda pasajera	4.69%		
No creo que el CC afecte Chimbote	4.69%		
No sé de qué se trata	0.99%		
	16.30%		83.70%

Percepción de las causas del cambio climático

El 43.7% de los encuestados piensa que el cambio climático es un proceso provocado por la actividad humana, mientras que un 29.88% de la población señala que es un proceso tanto natural como antrópico, y solo un 18.77% piensa que es un proceso natural de la tierra. Podemos ver que la mayor parte de la población ve a este fenómeno como un proceso cuya responsabilidad es humana, lo cual es un punto importante de partida para cualquier acción que se emprenda para adaptarse a los efectos del cambio climático. Sin embargo, cabe resaltar que si bien solamente el 7.65% de la población indica desconocer las causas del cambio climático, es un porcentaje considerable que debe ser tomado en cuenta para estrategias de sensibilización.

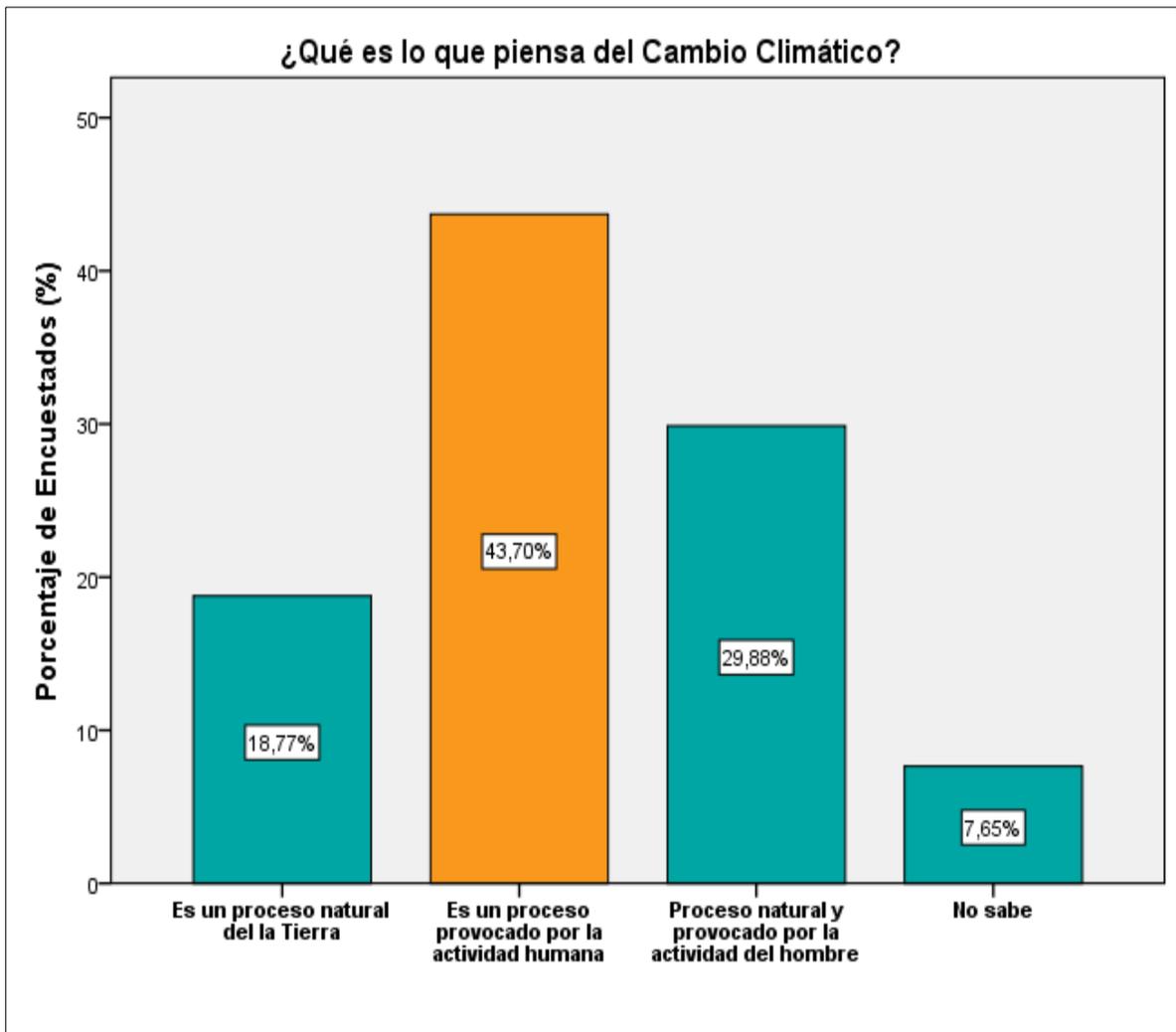


Figura 33: Percepción sobre la causa del Cambio Climático

Medios de difusión

El 75.30 % de la muestra señala haber recibido información sobre cambio climático a través de la televisión. Sólo un 37.3% ha tenido acceso a revistas especializadas.

Es interesante notar que la población indica haber recibido información por diversos medios, cabe mencionar que las encuestas han sido realizadas después de que se realizó la COP 20 en el Perú, por lo que los peruanos en general han estado más expuestos a campañas e información de los medios sobre el cambio climático.

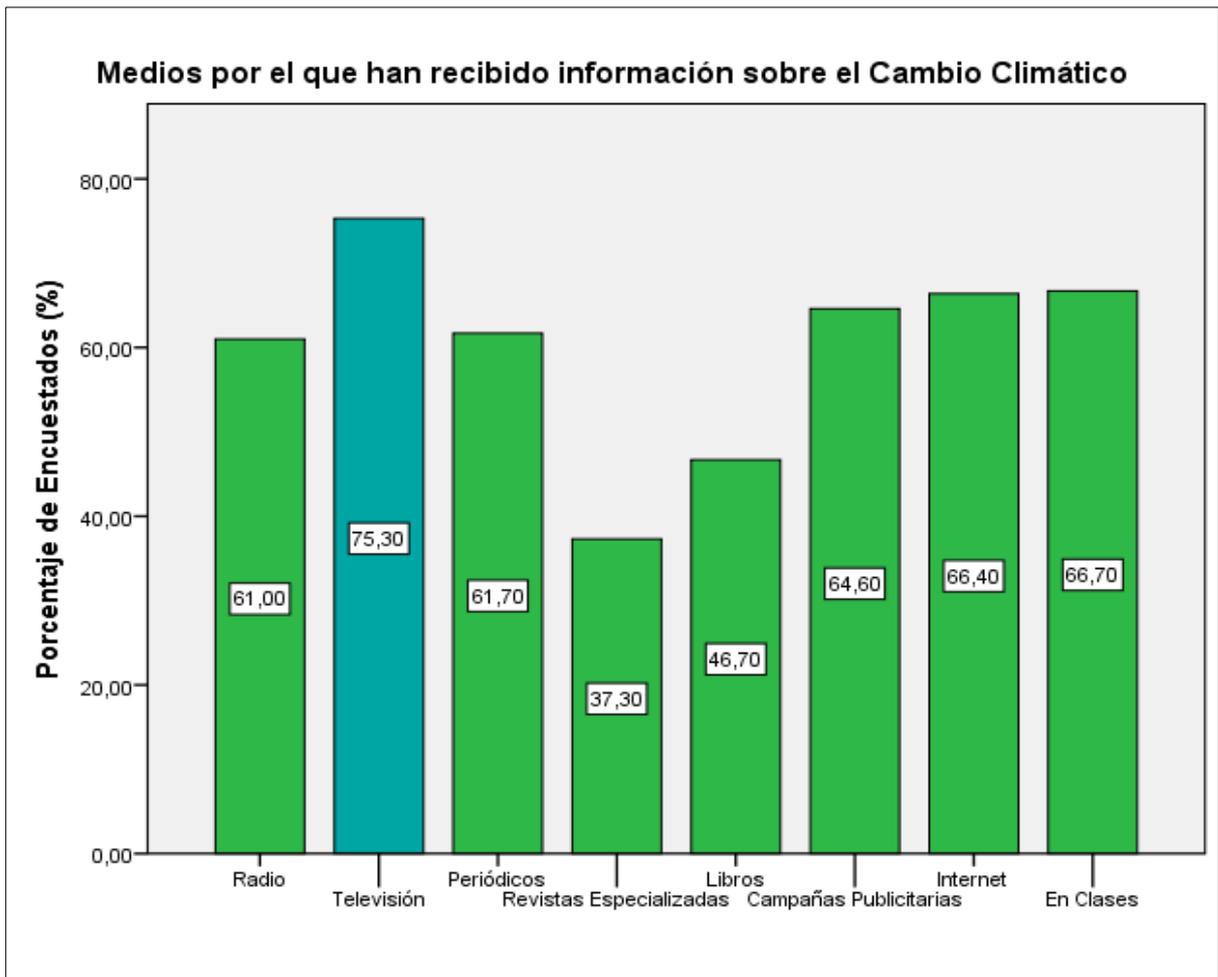


Figura 34: Medios de difusión

Ocurrencia de los efectos del cambio climático

En cuanto a la percepción de la probabilidad de ocurrencia de los efectos mencionados los resultados fueron los presentados en el Cuadro 17.

Tabla 17: Percepción de la probabilidad de ocurrencia de los efectos del cambio climático en los próximos 20 años

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
	Nula (1)	Baja (2)	Medio (3)	Alta (4)	Muy alta (5)
El aumento significativo de las temperaturas	4.94%	5.43%	21.23%	29.88%	38.52%
Aumento de la humedad en el clima	3.21%	15.06%	27.90%	34.32%	19.51%
La disminución de la producción pesquera	2.47%	4.94%	13.33%	33.58%	45.68%
La pérdida de zonas costeras debido a la subida del nivel del mar.	2.22%	6.91%	22.22%	32.35%	36.30%
La extinción acelerada de especies de plantas y animales.	2.47%	8.40%	21.23%	30.12%	37.78%
El aumento de enfermedades	4.20%	5.43%	13.09%	38.02%	39.26%
Los alimentos serán más caros	2.72%	4.20%	12.10%	29.88%	51.40%
El agua potable será más cara.	3.21%	5.43%	15.80%	25.43%	50.12%
Desaparición de especies acuáticas	6.42%	4.20%	20.99%	30.62%	34.57%

En general se puede observar que se percibe como alta la probabilidad de ocurrencia de los eventos mencionados, por lo que, si bien no hay un conocimiento exhaustivo de las consecuencias del cambio climático, sí se tiene una percepción de deterioro ambiental y del impacto de este sobre el acceso a recursos naturales, en la economía y el bienestar de la población.

Gran parte de la población encuestada considera que en 20 años el precio de los alimentos se incrementará (51.11% probabilidad muy alta y 29.88% probabilidad alta) así como se incrementará el precio del agua potable (50.12% probabilidad muy alta y 25.43% probabilidad alta). Así mismo, consideran que la probabilidad de que disminuya la producción pesquera es muy alta (45.68% probabilidad muy alta y 33.58% probabilidad alta), sin embargo la disminución de la producción pesquera no se encuentra estrechamente

reflejada en la percepción sobre la desaparición de especies acuáticas (34.57% muy alta y 30.62% alta) ya que, por ejemplo, como se sabe, la anchoveta es altamente vulnerable a cambios en la temperatura y básicamente gran parte de la producción pesquera se basa en el procesamiento de esta especie para harina de pescado.

Así mismo, efectos muy ligados al cambio climático y el Fenómeno El Niño son los percibidos en un porcentaje ligeramente menor como “altamente probables”, tales como el aumento de enfermedades (39.26% probabilidad muy alta, 38.02% probabilidad alta), el aumento significativo de la temperaturas (38.52% probabilidad muy alta y 29.88% probabilidad alta), aumento del nivel del mar (36.3% probabilidad muy alta, 32.35% probabilidad alta, 22.22% probabilidad media) y aumento de la humedad en el clima (19.51% probabilidad muy alta, 34.42% probabilidad alta, 27.9% probabilidad media) .

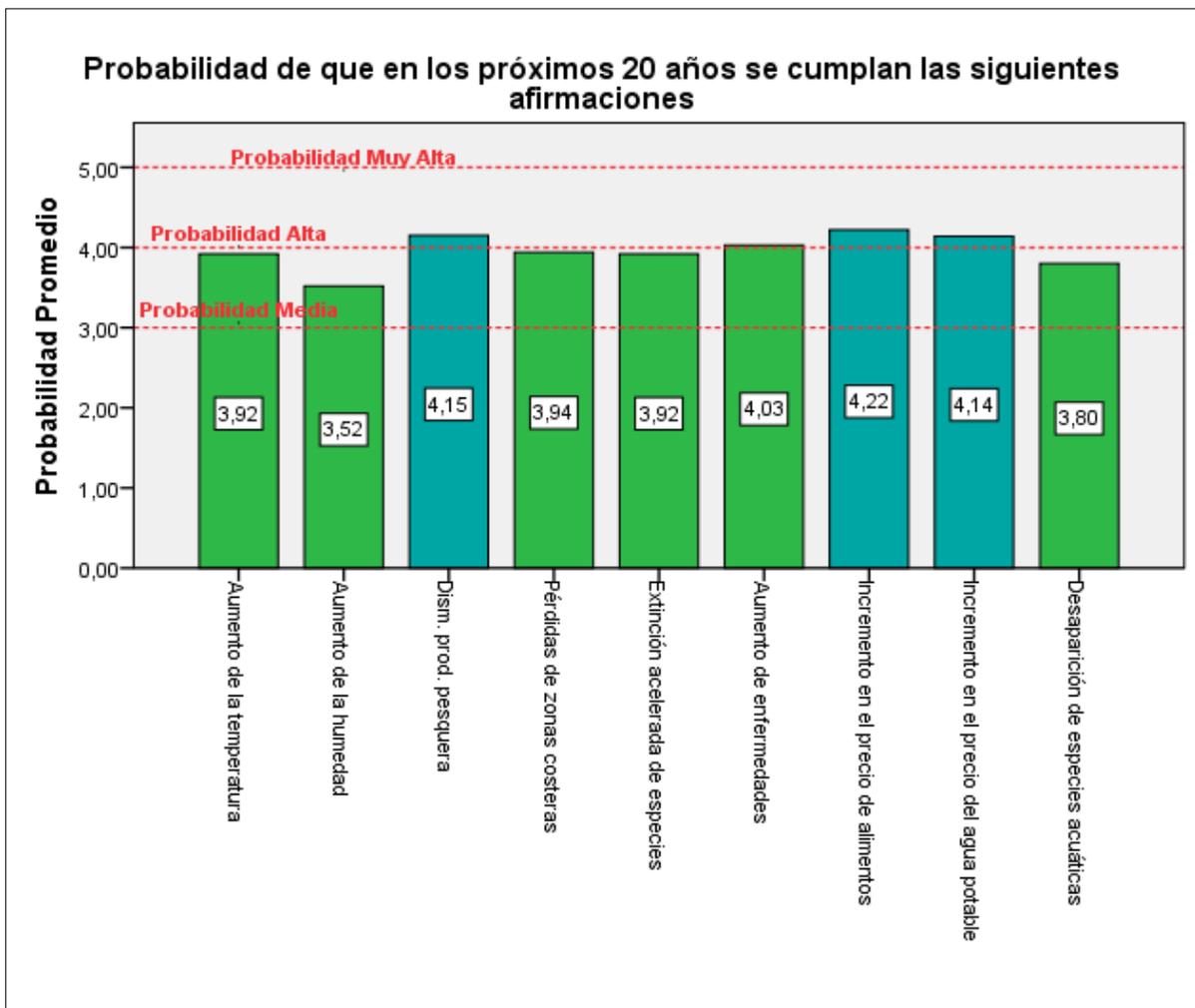


Figura 35: Percepción de los efectos del cambio climático en 20 años

Identificación de actores

Con respecto a la atribución de responsabilidades para la solución de la problemática asociada al cambio climático, se solicitó a los encuestados que valorasen según su criterio el grado de responsabilidad de diferentes actores locales y nacionales. Los resultados se resumen en el siguiente cuadro.

Tabla 18: Responsabilidad de actores locales y nacionales sobre el cambio climático

ACTORES	NIVEL DE RESPONSABILIDAD					
	No sabe	Responsabilidad mínima			Responsabilidad máxima	
		0	1	2	3	4
	Grandes industrias	4.44%	7.16%	6.42%	10.37%	21.98%
Agricultores	6.67%	11.60%	17.53%	25.68%	22.22%	16.30%
Municipalidad	5.19%	6.17%	11.60%	16.30%	21.73%	39.01%
Gobierno regional	3.70%	4.94%	8.64%	16.30%	23.70%	42.72%
Chimbotanos	4.44%	6.67%	13.58%	21.23%	23.95%	30.12%
Científicos	4.94%	7.41%	8.89%	20.99%	24.44%	33.33%
Medios de comunicación	7.41%	8.15%	9.88%	25.43%	18.27%	30.86%
Presidente de la república	4.20%	10.37%	8.15%	11.60%	19.01%	46.67%
Ecologistas	6.42%	6.91%	8.15%	16.54%	17.53%	44.44%
MINAM	4.69%	2.72%	4.69%	14.32%	17.78%	55.80%

Se observa que 55.8% los encuestados consideran que el ente gubernamental encargado de dar solución a los problemas generados por el cambio climático es el Ministerio del Ambiente (MINAM), entidad a la cual se le asignó el mayor puntaje (media de 4.05). Por otro lado, teniendo en cuenta que la mayor parte de encuestados considera que las causas del cambio climático son antrópicas, y que Chimbote es una ciudad donde se aprecia con facilidad los impactos ambientales de la industria pesquera y siderúrgica, el 49.6% de la población asignó la máxima responsabilidad a las grandes industrias. (media de 3.87).

Un 44.44% considera que los ecologistas tienen mediana responsabilidad sobre el cambio climático (puntaje promedio de 3.65), contrastando con la media de 3.44 asignada a la

responsabilidad de los propios chimbotanos. Así mismo, el Gobierno Regional (media de 3.80), el Presidente de la Republica (media de 3.71) y la Municipalidad del Santa (media de 3.60). El sector al cual se le asignó menor responsabilidad (media de 2.94) es el de agricultura.

Se puede observar que hay un desconocimiento acerca de los roles de las entidades y actores mencionados en cuanto a la gestión del cambio climático, ya que, si bien el MINAM es el ente rector sobre cambio climático en nuestro país, no es el responsable de la ejecución de las soluciones locales, sino de dar el marco jurídico y político para ello.

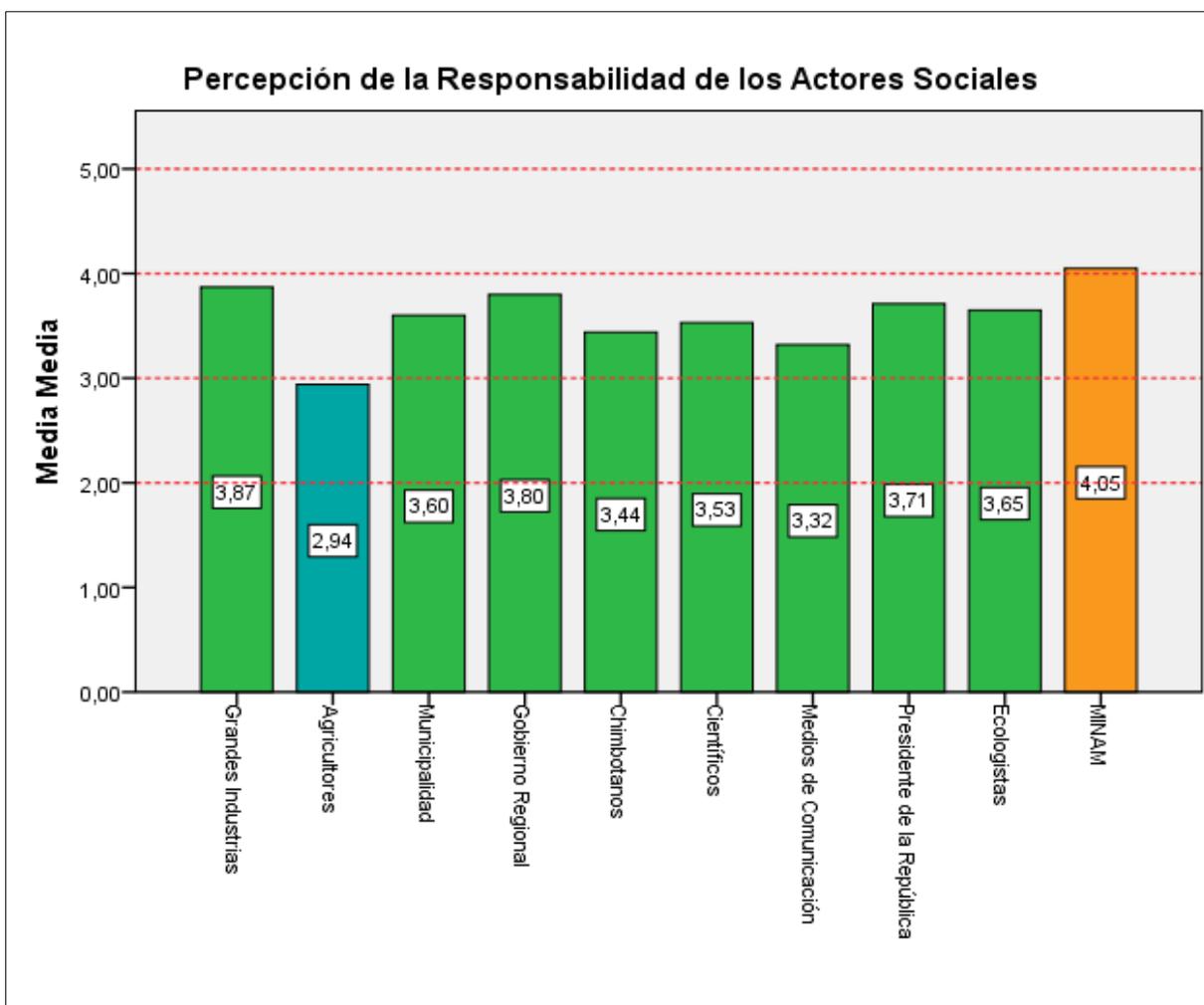


Figura 36: Nivel de la responsabilidad de los actores en la solución al cambio climático

Disposición a involucrarse en actividades que promuevan la adaptación al cambio climático

El 79.26% de los encuestados manifestó que sí estaría dispuesto a participar en actividades que promuevan la adaptación el cambio climático, contra un 20.74% que reconoció no estar dispuesto a ello.

Las personas que estarían dispuestas a involucrarse en este tipo de actividades manifestaron que preferían participar siempre y cuando estas estuvieran previamente organizadas, es decir, en su mayoría están dispuestos a liderar o emprender una iniciativa, sino que están a la espera de que otras organizaciones, ya sean de la sociedad civil o gubernamentales, los inviten a participar. Muchos jóvenes estarían dispuestos a hacer efecto multiplicador a través de charlas de sensibilización a la población.

Las personas que no desean participar indicaron, en su mayoría, que no tienen tiempo para involucrarse en este tipo de actividades.

Es un buen precedente para el Gobierno regional y local, la predisposición de la población de involucrarse y participar activamente de las actividades que los convoquen.

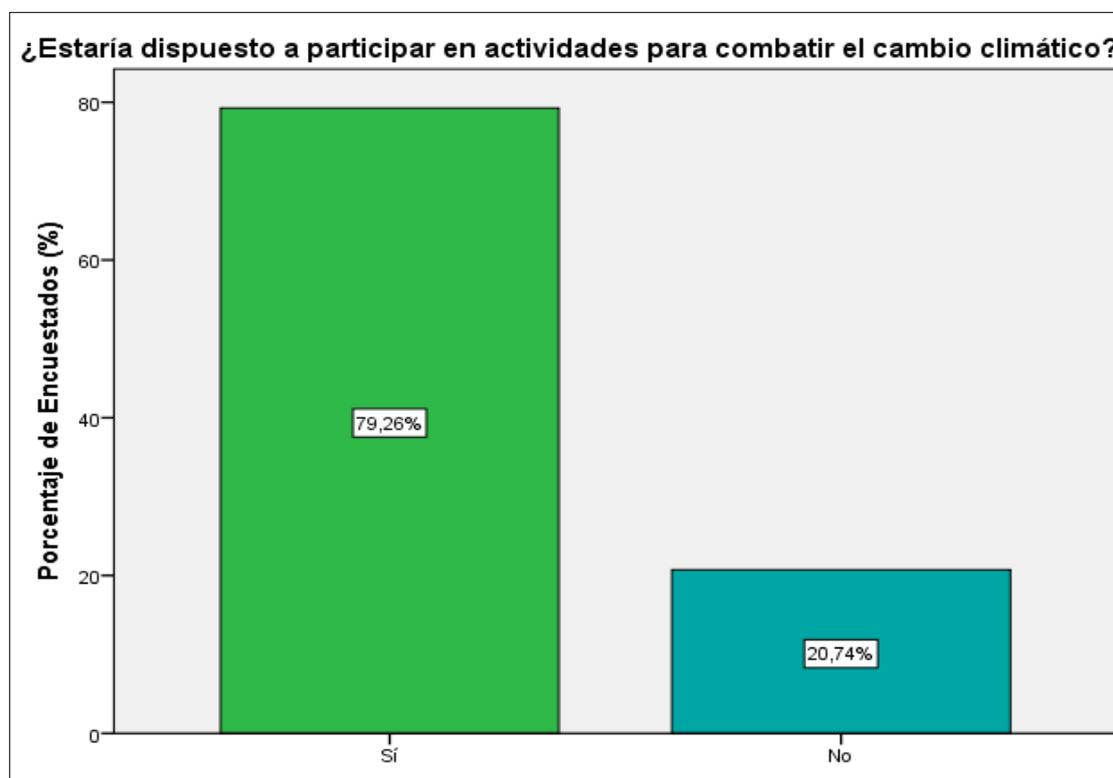


Figura 37: Disposición a involucrarse en actividades que promuevan la adaptación al cambio climático

Si se analizan de forma separada las respuestas de hombres y mujeres se comprueba que en la mayoría de los casos las mujeres tienen una mayor disposición a participar en actividades que promuevan la adaptación al cambio climático, lo cual es un aspecto importante desde las perspectivas de cambio climático y enfoque de género, incluidas actualmente en muchas agendas internacionales.

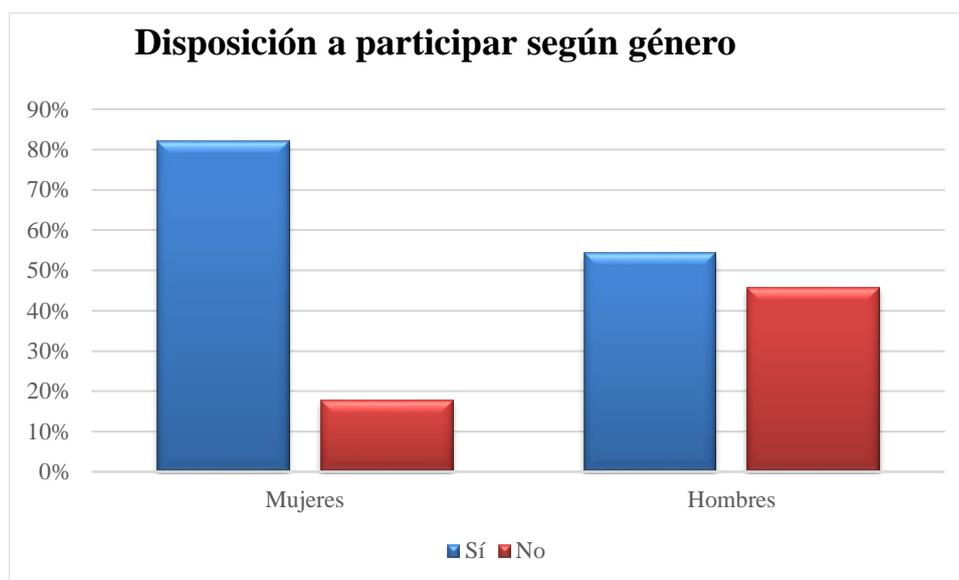


Figura 38: Disposición a participar en actividades que promuevan la adaptación al cambio climático, por género.

4.2 CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DE VULNERABILIDAD AL 2030 HACIENDO USO DE TÉCNICAS PROSPECTIVAS

4.2.1 Estado del Arte

4.2.1.1 La percepción mundial sobre el cambio climático

En el 2015 fue publicado en la revista Nature , un estudio elaborado por un grupo de investigadores de las universidades de Yale, Columbia, Princeton, Massachusetts y la Universidad Estatal de Utah en los Estados Unidos junto a la Academia Sinica en Taipéi, denominado “ Predictores del conocimiento público sobre el cambio climático y la percepción del riesgo en todo el mundo” (Ming Lee et al, 2015), en el cual analizaron y compararon los datos provenientes de una encuesta global realizada en 119 países. En este estudio se determinó la influencia de las características sociodemográficas, la geografía y el nivel de ingresos percibidos sobre las creencias públicas acerca del cambio climático y las percepciones de riesgo a escala nacional.

Entre los resultados se encontraron los contrastes existentes entre los países desarrollados y los países en desarrollo. Así por ejemplo, en Norte América, Europa y Japón, más del 90 % del público está consciente del cambio climático, mientras que en la mayoría de países en desarrollo son relativamente pocos los conscientes sobre el tema, aunque muchos afirman haber observado cambios en los patrones climáticos locales. Otro hallazgo es que alrededor del 40 % de los adultos de todo el mundo nunca han oído hablar del cambio climático, cifra que se eleva a más del 65 % en algunos países en desarrollo, como Egipto, Bangladesh y la India.

Posteriormente, el equipo investigó qué factores predicen mejor la percepción del riesgo. Ellos encontraron que las personas en América Latina y Europa tienden a percibir el cambio climático como una mayor amenaza cuando entienden que los humanos son la causa principal. Sin embargo, en muchos países africanos y asiáticos, la percepción del riesgo está más fuertemente asociada con un factor más tangible, los cambios en las temperaturas locales. Sin embargo, nuevamente hay diferencias importantes entre países. Por ejemplo, en los Estados Unidos, los estadounidenses son más propensos a percibir el cambio climático como una amenaza personal cuando entienden que es causado por el hombre, cuando perciben que las temperaturas locales han cambiado y cuando apoyan los esfuerzos gubernamentales para preservar el medio ambiente. En China, sin embargo, el público percibe el cambio climático como una amenaza mayor cuando entienden que es causado por el ser humano y cuando están insatisfechos con la calidad del aire local.

La investigación también revela que globalmente, el nivel educativo tiende a ser el único predictor de la conciencia pública sobre cambio climático, especialmente en América Latina y Europa, mientras que la percepción del cambio de temperatura local es el predictor más fuerte en muchos países africanos y asiáticos. Sin embargo, se encuentran algunas diferencias entre países, por ejemplo, en los Estados Unidos los predictores claves de conciencia es el compromiso cívico, el acceso a comunicaciones y educación, mientras que en China, la conciencia sobre cambio climático está más asociado con educación, proximidad a áreas urbanas, y el ingreso económico del hogar.

Es importante mencionar que en la investigación los autores señalan que entre otros factores clave asociados con la conciencia pública y la percepción del riesgo destacan la

necesidad de desarrollar estrategias adaptadas de comunicación climática para cada nación. Los resultados sugieren que la mejora de la educación básica, la alfabetización climática y la comprensión pública de las dimensiones locales del cambio climático son vitales para la participación pública y el apoyo a la acción climática.

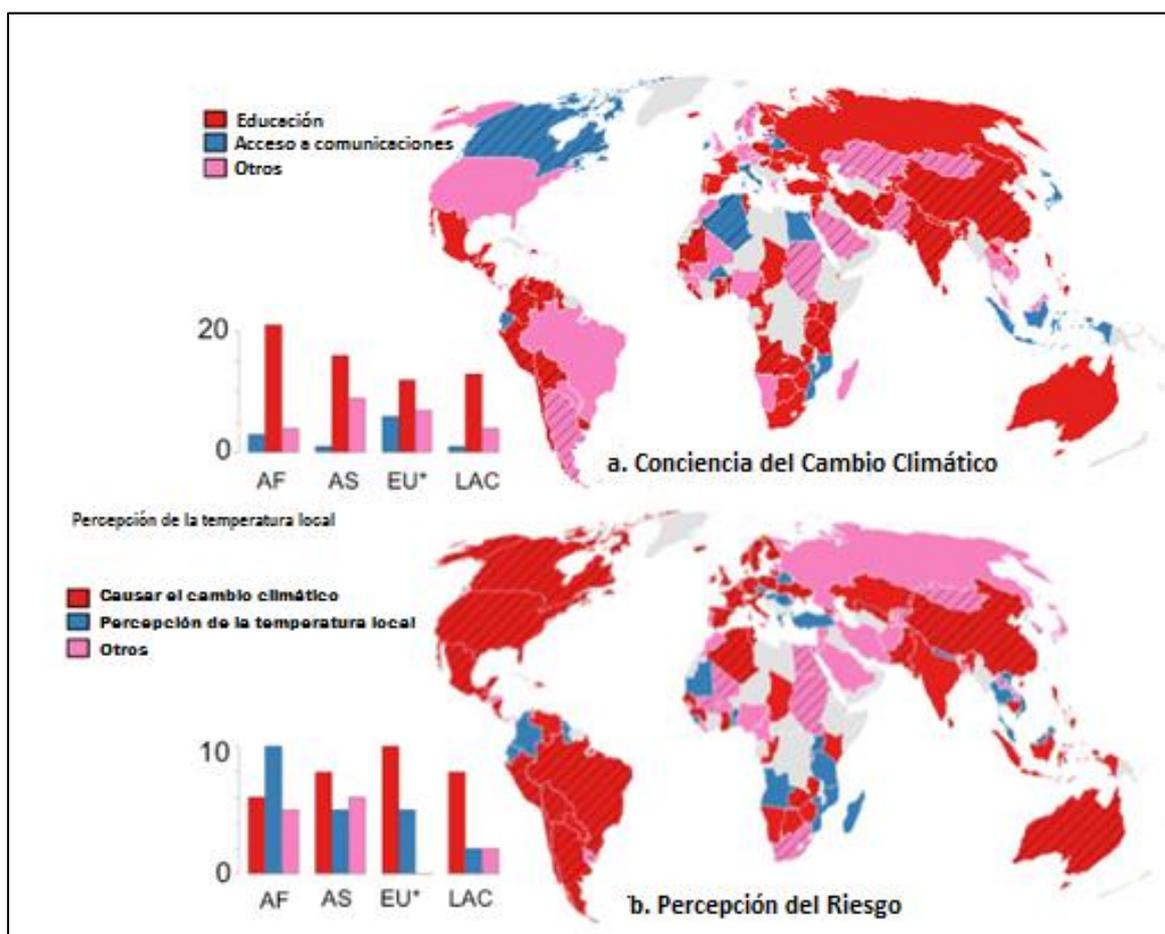


Figura 39: Principales predictores por país de conciencia del cambio climático (a) y percepción del riesgo (b). (Adaptado de Ming Lee et al, 2015)

4.2.1.2 El cambio climático en el Perú

Perú ha sido mencionado en varios estudios donde se indica su vulnerabilidad ante el cambio climático, resaltando las siguientes publicaciones:

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático reconoce nueve características de los ecosistemas particularmente vulnerables al cambio climático, de las cuales Perú presenta las siguientes:

- Zonas costeras bajas
- Zonas áridas y semiáridas

- Zonas expuestas a inundaciones, sequías y desertificación
- Ecosistemas montañosos frágiles
- Zonas propensas a desastres
- Zonas con alta contaminación atmosférica urbana
- Economías dependientes en gran medida de los ingresos generados por la producción y uso de combustibles fósiles.

En el año 2003 el Centro Tyndall para Investigaciones Climáticas de la Universidad de Manchester publica que Perú es uno de los países más vulnerables ante el Cambio Climático, basándose en los siguientes indicadores de riesgo climático:

- El modelo nacional de desarrollo está basado en sectores productivos, de generación de hidroelectricidad, de transporte y abastecimiento de agua para consumo humano, agrícola e industriales, actividades extremadamente sensibles a las condiciones climáticas.
- La presencia recurrente del Fenómeno El Niño (FEN) en el norte del país
- Los impactos por los deshielos de los glaciares en el centro y sur del país.

En el año 2008 la Secretaria de la Comunidad Andina publicó “El Cambio Climático no tiene fronteras. Impacto del Cambio Climático en la Comunidad Andina” (Comunidad Andina, 2008), el cual indica que la disponibilidad de agua y la generación de energía en la subregión andina se verá comprometida debido al derretimiento de glaciares en Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador, el cual se ha visto intensificado por un incremento de la temperatura en la región de 0.34°C en las últimas tres décadas. Además, se calcula que el daño económico al 2025 en los países de la CAN, se aproxima a los US\$ 30,000 millones anuales en pérdidas equivalentes al 4.5% del PIB, concentrándose la mayor parte del daño potencial en Colombia y Perú.

El Banco Mundial en su informe anual 2009, “Desarrollo con menos carbono: Respuestas latinoamericanas al desafío del cambio climático”, señala que Colombia y Perú son los países andinos más vulnerables al cambio climático, por lo que es imprescindible que estos países se desarrollen sin emitir CO₂. Además, indica que Perú ha reducido sus glaciares en un 22% en los últimos 37 años, y por consecuencia el 12% del suministro de agua fresca

para la costa donde está concentrado el mayor porcentaje de población del país. Se recomienda que Perú mantenga y profundice todas las medidas de mitigación y adaptación posibles, como parte de una política de estado que sea amigable con el medio ambiente.

En el informe publicado por CEPAL, “La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Síntesis 2010”, señala que las áreas más afectada de la región se destacan las zonas de frontera agrícola en sistemas ecológicos de alta fragilidad como las selvas de las vertientes amazónica de Colombia, Ecuador y Perú. Además, indica que, si el nivel del mar sube más de un metro, el segundo país con mayor número de personas afectadas sería el Perú.

4.2.1.3 El cambio climático en la Costa Norte y los efectos del Fenómeno del Niño

Según un estudio publicado en el año 2010 por la Fundación Manuel J. Bustamante de la Fuente sobre el cambio climático en la costa norte, y los diferentes estudios realizados bajo el PROCLIM, indican que los efectos de los eventos extremos en la costa norte peruana (FEN y sequías) serán acentuados por efectos del cambio climático, en diferentes sectores o áreas, por lo cual éstos y el cambio climático global generarán impactos tanto positivos como negativos en los diferentes sectores y áreas.

En este estudio se recopilan los resultados de algunos estudios preliminares hechos por PROCLIM sobre la vulnerabilidad del Perú ante el cambio climático con información relevante sobre el Fenómenos de El Niño y SENAMHI publicados en el 2005 por el CONAM, hoy Ministerio del Ambiente y la primera comunicación publicada en el año 2009.

En el caso de los estudios relacionados con el Fenómenos del Niño, CONAM indica que un FEN particularmente intenso como el de 1997-1998 muestra, en cierta medida, los posibles impactos de un futuro cambio climático ocasionado por la acumulación de GEI en la atmósfera. Del estudio relacionado al FEN, CONAM señala posibles impactos del cambio climático sobre diversos sectores productivos y sociales:

- Impactos sobre el ecosistema marino en la distribución y abundancia de la fauna y flora marinas
- Impactos en el sector pesca por migración de especies hidrobiológicas

- Afectación a infraestructura de servicios, en el ecosistema marino costero, por la elevación del nivel del mar y la elevación de la temperatura superficial de las aguas oceánicas; cambios en vientos, etc.
- Impactos sobre la salud pública, con incremento de las enfermedades transmitidas por vectores (malaria, dengue), por el consumo de agua contaminada y por el deterioro de viviendas y cambios de temperatura.
- Impactos sobre la agricultura a través de alteraciones en el desarrollo vegetativo, en el rendimiento y la sanidad de los cultivos, sean éstos nativos o introducidos.
- Impactos por sequías o precipitaciones pluviales excesivas que afectarán el desarrollo de cultivos y favorecerán la aparición de plagas y enfermedades.
- Impactos en la infraestructura afectando ciudades, áreas agrícolas y vías de transporte, servicios sanitarios de agua y desagüe, viviendas e infraestructura de educación y salud.

4.2.1.4 Estudios realizados con referencia a Chimbote y el Cambio Climático

Hasta el momento Chimbote cuenta con un Mapa de peligros y plan de usos de suelos y el Plan de Desarrollo Urbano y Rural de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote. Si bien en la actualidad no se cuenta con investigaciones cuyo objeto de estudio sea la ciudad de Chimbote y su relación con el cambio climático, se han seleccionado aquellos que involucren indirectamente a esta ciudad, como es el caso del estudio realizado en la Costa Norte del Perú y el escenario climático de la cuenca del río Santa.

Desde el año 2011 Chimbote cuenta con un Plan de Recuperación Ambiental de la Bahía El Ferrol, el cual se elaboró con el objetivo de controlar los procesos de contaminación, erosión y arenamiento, y recuperar las condiciones ambientales de la bahía El Ferrol. Con el cumplimiento de los objetivos planteados en este documento se espera que al 2021 la bahía El Ferrol no cuente con descargas contaminantes, y que los procesos erosivos y de sedimentación de hayan controlado permitiendo la recuperación significativa de su biodiversidad, su paisaje y el uso recreacional de sus playas, generando nuevas actividades productivas y brindando nuevos servicios.

4.2.1.5 Escenarios climáticos en la cuenca del Río Santa

El Ministerio del Ambiente, en el marco de la Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC coordinó con el SENAMHI la ejecución del estudio Generación de Escenarios Climáticos en la Cuenca del río Santa, el cual describe dos aspectos importantes del clima en dicha región: primero, las características del clima presente y las tendencias climáticas en los últimos 40 años; y segundo, las proyecciones futuras hacia el año 2030 en base a los escenarios climáticos globales, haciendo uso de técnicas de regionalización dinámica y estadística para el escenario de emisión A2 (altas emisiones).

Las conclusiones de dicho estudio fueron las siguientes:

- La tendencia de la precipitación anual presenta incrementos muy ligeros a lo largo de la cuenca, menores al 30%, siendo más notorios estacionalmente en invierno y primavera.
- Existe una mayor frecuencia de días lluviosos, principalmente al sur de la cuenca.
- Las sequías se presentaron moderadas en la cuenca durante el período de estudio, y en un evento El Niño es más probable que presenten sequías la región sur de la cuenca.

4.2.1.6 Entrevistas personales a expertos en Cambio Climático de la ciudad de Chimbote

Experto: Profesor Rómulo Loayza

Docente Investigador de la Universidad Nacional del Santa. Noviembre 2015

A continuación, la información recopilada.

- Localmente no se aplica la gestión del cambio climático.
- Falta de compromiso político y técnico por parte del Gobierno Regional.
- Existe la necesidad que la formación en las universidades de los profesionales, de todas las disciplinas, tenga como eje transversal el componente de cuidado ambiental y gestión de riesgos.
- Existe un divorcio en el accionar de la sociedad, el gobierno y la academia.
- La vulnerabilidad al cambio climático de la ciudad de Chimbote se debe a:
 - El nivel del mar

- Falta de planificación
 - Ausencia de voluntad política
 - Falta de asignación de recursos
 - Muy poco de apoyo a la investigación científica
 - Autoridades educativas locales no muestran interés en la gestión del cambio climático
 - Construcciones con techos planos, no están preparadas para lluvias.
 - Se invierte constantemente en construcción, o reconstrucción, de pistas y veredas y en el cambio de tuberías, sin tomar en cuenta las consideraciones necesarias para estas resistan las condiciones climáticas cambiantes. Por ejemplo, no se prevé la construcción de canaletas para el agua de lluvia. Generándose mayores gastos debido a la falta de adecuada planificación.
 - Crecimiento urbano y desordenado, llega incluso a invadir zonas agrícolas. Se propician invasiones sin planificación alguna.
 - Autoridades locales y regionales con poca capacidad para la gestión de riesgos y del cambio climático.
 - Ausencia de debates académicos en las universidades.
- Existen construcciones de hasta 3 pisos sobre el área de los Humedales de Villa María, suelo que en un movimiento telúrico entra en proceso de licuefacción.
 - Es necesaria la planificación en cuanto a aprovechamiento de recursos hidrobiológicos. Debido al cambio climático la biodiversidad de los ecosistemas marino costeros está variando, se está pasando de tener una buena cantidad de individuos por especie a la variedad de especies con no tantos individuos.
 - Es necesario considerar a la acuicultura como una actividad viable y darles las facilidades a los acuicultores locales para su aprovechamiento sostenible.
 - Se debe mejorar la fiscalización de las cuotas de pesca, se están sobre explotado los recursos hidrobiológicos.
 - Existe resistencia de la población de las zonas costeras ante la posibilidad de reubicarse.
 - No se cuenta con la Estrategia Regional ante el Cambio Climático, menos aún con una estrategia local.

- No se valora al profesional local que cuenta con experiencia y conoce la realidad ambiental local, se contratan profesionales foráneos para plantear las estrategias locales.
- Poca identidad cultural de la población chimbotana.
- Altos índices de corrupción.

Experto: María Elena Foronda Farro

Instituto Natura de Chimbote. Noviembre 2015

A continuación, la información recopilada.

- Se elaboró en el 2010 un diagnóstico relacionado a la adaptación frente al cambio climático en la zona marino costera, pero por falta de apoyo e interés de las autoridades locales y educativas no se ha podido publicar, impidiendo que esta información, valiosa por ser escasa, llegue a la población y se incluya en investigaciones.
- Existe una relación tensa y conflictiva entre las instituciones ambientalistas y el gobierno local y regional.
- No existe una gestión adecuada de los residuos sólidos. A la salida de Coshco se ubica un botadero a donde estos van a parar.
- No se cuenta con una Planta de Tratamiento de Agua Residual en la ciudad de Chimbote. Las aguas residuales urbanas se descargan directamente, sin tratamiento previo alguno, al mar.
- No se aplica una planificación estratégica por parte de las autoridades.
- 18 de 42 empresas pesqueras han mejorado su tecnología en el sistema de descarga

Experto: Javier Castro

Sindicato de Pescadores de Chimbote. Noviembre 2015

- Existen concesiones de 20 o 30 años para la explotación acuícola, impidiendo la inclusión del acuicultor artesanal. Es necesario liberar la zona acuícola.
- Propuesta de promover una pesca limpia, que las industrias pesqueras se retiren gradualmente, y se generen harinas especiales.
- Necesidad de plantear estrategias para la recuperación de la zona costera.
- Los pescadores solo tienen acceso a la seguridad social mientras están en actividad. Existen muchos casos de ex pescadores con edad avanzada en situación de pobreza

y abandono.

- No hay control de la cuota de pesca. Actualmente ya no se llega a las metas.

Experto: Ricardo Jerí

Comisión de Alto Nivel para la Recuperación de la Bahía El Ferrol. Noviembre 2015

- Existen 52 000 toneladas de residuos predominantemente orgánicos, heces, acumulados en la costanera, producto del vertimiento de las aguas residuales urbanas (70%) e industriales (30%), haciéndose una pared de 3.1m de residuos que se van erosionando en contacto con el mar. El spray que se genera a partir de la erosión impacta sobre las viviendas cercanas, las cuales están ubicadas a menos de 2 metros del litoral.
- Debido a la desviación del río Lacramarca se ha modificado el comportamiento de la corriente marina dentro de la bahía El Ferrol, erosionando gran parte de las playas.
- SEDACHIMBOTE trata solo el 1% de las aguas residuales domésticas, vertiendo el 99% restante al mar por medio de 14 tubos.
- No se considera la protección de la zona costera dentro del paquete de obras por impuestos de la Municipalidad Provincial del Santa.
- No se cuenta con tratamiento de los efluentes agrícolas. Se practica el riego por inundación generándose la elevación de la napa freática en la zona costera.
- Son aproximadamente 30 000 las personas que habitan la franja costera.
- Son 256 las embarcaciones pesqueras registradas, sin embargo, se aprecian en la bahía más de 600. Se permite que embarcaciones foráneas entren a la bahía, generándose una sobre explotación de los recursos hidrobiológicos. Además, los residuos generados por estas son arrojados al mar.
- La tasa de empleo de Chimbote es del 32%, del cual el 22% de trabajadores está mal pagado, generándose problemas sociales como la delincuencia.
- Existe informalidad laboral.
- De las 39 plantas pesqueras, 16 utilizan el emisor submarino de 10km para disponer de sus efluentes líquidos.
- Chimbote cuenta son 7 drenes a los que no se les hace mantenimiento y a consecuencia de ello se generan inundaciones.

4.2.2 Expertos en Cambio Climáticos

A continuación, se presenta la lista de los expertos en cambio climático consultados para las etapas de determinación de variables y actores estratégicos, y la generación de escenarios de vulnerabilidad al 2030.

Tabla 19: Expertos que participaron en la etapa prospectiva

Experto	Descripción
Eduardo Calvo Buendía	<p>Presidente Adjunto de la Oficina de Grupos de Trabajo del Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático IPCC.</p> <p>Profesor de Contaminación del Medio Ambiente en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos del Perú, ha ocupado diversos cargos relativos a la preservación del entorno humano y ha sido consultor en varias organizaciones peruanas e internacionales, incluido el Banco Mundial y el Fondo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).</p>
Rómulo Loayza Aguilar	<p>Docente en la Escuela de Biología de la Facultad de Acuicultura de la Universidad Nacional del Santa.</p> <p>Biólogo Pesquero de Universidad Nacional de Trujillo, Perú</p> <p>Magister Scientiarum en Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Venezuela.</p> <p>Doctor en Biología, Universidad Nacional del Santa (Chimbote, Perú)</p>
María Elena Foronda Farro	<p>Socióloga y Co-Fundadora de la ONG Natura en Chimbote.</p> <p>Trabaja en la promoción de la conciencia nacional sobre el medio ambiente, influyendo en la agenda política al convencer a los líderes del gobierno para empezar a tomar más en serio la protección ambiental.</p> <p>Fomentó asociaciones entre grupos comunitarios, los productores de harina de pescado y el gobierno para instituir la adecuada gestión ambiental de los desechos industriales sin tratar de dumping en las corrientes de entrada y salida de las chimeneas.</p> <p>Ganadora del Goldman Prize de América Central y del Sur, en el año 2003.</p>
Carolina Chambi Málaga	<p>Analista en Libélula y Gestión del cambio Climático.</p> <p>Bachiller en Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Agraria La Molina.</p> <p>Recientemente ha brindado soporte técnico en el proceso y desarrollo de la propuesta de Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional en Adaptación. Así también, en el proceso de la Hoja de Ruta para el Plan Nacional de Adaptación (NAP). Adicionalmente brindó soporte al MINAM en el marco de la Agenda de Acción Lima-París hacia la COP21. Asiste al Programa de Adaptación del Cambio Climático, en la evaluación del impacto adicional de la incorporación de criterios de adaptación en tecnologías del Programa Haku Wiñay.</p>

4.2.3 Variables Estratégicas

Las variables estratégicas se determinaron a partir de la aplicación del método y el software MICMAC.

En primera instancia se determinaron las variables del sistema (Anexo 3) y se relacionó cada una de ellas a un componente de vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa), los cuales fueron tomados en cuenta al momento de su evaluación por parte de los expertos.

Analizando en conjunto el valor estratégico de cada variable con los mapas y gráficos de influencia/dependencia directa, indirecta y potencial, se determinaron las Variables Estratégicas.

4.2.3.1 Análisis de Influencia Actual y Potencial

A continuación, se presenta el resumen de la evaluación de la influencia directa actual de las variables por los expertos consultados.

Tabla 20: Resumen de la evaluación de la influencia directa actual de las variables

Variabes Estratégicas	Componente de Vulnerabilidad	Indicador de Dependencia del Sistema con la Variable	Indicador de Motricidad del Sistema con la Variable	Valor Estratégico
Política e Institucionalidad	Capacidad Adaptativa	26	27	53
Situación Económica de la Población	Capacidad Adaptativa	21	27	48
Producción pesquera	Sensibilidad	24	21	45
Educación e Investigación	Capacidad Adaptativa	18	27	44
Ecosistemas Marino/Costeros	Sensibilidad	22	21	42
Infraestructura de Servicios, Viviendas e Industrias	Sensibilidad	19	23	42
Aspectos Sociales	Capacidad Adaptativa	17	24	41
Recursos Naturales	Sensibilidad	19	21	40
Participación de la Comunidad	Capacidad Adaptativa	18	22	39
Contaminación Marino/Costera	Exposición	21	15	36
Turismo Costero	Sensibilidad	11	21	32
Procesos Morfológicos Costeros	Exposición	19	13	32
Incremento de la Temperatura del Mar	Exposición	28	2	29

Puntuaciones más altas

 Influencia directa e indirecta actual

De acuerdo Avendaño (2013), las variables clave o variables reto del sistema tienen la característica de ser muy motrices y muy dependientes; y estar situadas en la parte superior derecha del plano de motricidad/dependencia. Estas características las convierten en variables de extraordinaria importancia e integrantes, las acciones que sobre ellas se vayan a tomar han de ser sopesadas con esmero, así como las que se tomen sobre aquellas que de manera indirecta se relacionan con ellas.

El análisis de la influencia directa actual entre variables realizado por los especialistas, y la influencia indirecta entre variables calculada por el software MICMAC, responde a la pregunta:

“¿Cuál es el comportamiento actual de la variable “X” con respecto a la variable “Y”?”

Entonces, las valoraciones dadas nos indican cuáles son las variables que actualmente actúan como variables estratégicas en la gestión de la vulnerabilidad al cambio climático en Chimbote.

Según el presente estudio, las variables estratégicas, con los más altos indicadores de dependencia y motricidad, que influyen en la vulnerabilidad de Chimbote ante el cambio climático son:

- Política e institucionalidad
- Situación económica de la población
- Producción pesquera

Las variables cuya influencia es indirecta sobre la vulnerabilidad de Chimbote ante el cambio climático son:

- Situación económica de la población
- Aspectos sociales
- Educación e investigación

Influencia directa e indirecta potencial

La influencia potencial, directa e indirecta entre variables, calculada por el software MICMAC responde a la pregunta:

“Teniendo en cuenta su comportamiento actual, ¿qué variables tienen la potencialidad de influir en el futuro, directa e indirectamente, sobre la vulnerabilidad al cambio climático de la ciudad de Chimbote?”

Las variables que tienen influencia potencial directa sobre la vulnerabilidad de Chimbote ante el cambio climático son:

- Educación e investigación
- Aspectos Sociales

Las variables que tienen influencia potencial indirecta sobre la vulnerabilidad de Chimbote ante el cambio climático son:

- Educación e investigación
- Aspectos sociales
- Condición económica de la población

4.2.3.2 Determinación de las variables estratégicas

Dado que lo que se pretende en el presente trabajo de investigación es elaborar escenarios prospectivos de vulnerabilidad al 2030, las variables estratégicas que se tomarán en cuenta para dicho fin son:

- Las variables estratégicas que actualmente tienen mayor grado de influencia sobre la vulnerabilidad al cambio climático en Chimbote, con el fin de evaluar su probable comportamiento futuro. No se ha tomado en cuenta la variable “producción pesquera” por encontrarse por debajo de la diagonal estratégica, esto es, por ser más dependiente que influyente.
- Las variables estratégicas que tengan mayor potencialidad de influir sobre la vulnerabilidad al cambio climático en la ciudad de Chimbote, para el año 2030.

Tabla 21: Variables Estratégicas

Variables Estratégicas	Componente de Vulnerabilidad
Educación e Investigación	Capacidad Adaptativa
Aspectos Sociales	Capacidad Adaptativa
Política e Institucionalidad	Capacidad Adaptativa
Situación Económica de la Población	Capacidad Adaptativa

FUENTE: Elaboración propia

4.2.4 Actores Estratégicos

Tomando en cuenta las influencias y dependencias directas e indirectas, generadas por el programa MACTOR a partir de los valores de influencia / dependencia directa y su retroacción, el programa generó el histograma correspondiente de relaciones de fuerza, tal como se presenta en el Anexo 18.

El histograma muestra que actualmente los actores que ejercen mayor influencia sobre el resto de actores y que, están más vinculados a la gestión de la vulnerabilidad al cambio climático en Chimbote son:

Tabla 22: Actores Estratégicos

Actores Estratégicos	Componente
Universidades	Educación
Centros de Investigación	Físico - Tecnológico
Instituciones Educativas	Educación
Pobladores de Chimbote	Social
Industria (Pesquera y Siderúrgica)	Económico y Productivo

FUENTE: Elaboración propia

4.2.5 Escenarios de Vulnerabilidad al 2030

Se obtuvieron 64 escenarios con distintas probabilidades de ocurrencia cada uno. Según lo que indica el método SMIC, se ordenaron los escenarios en orden decreciente de acuerdo a sus probabilidades de ocurrencia.

Se seleccionaron los seis (6) escenarios con mayor probabilidad de ocurrencia y cuya probabilidad acumulada fue menor o igual 0.7. Estos son llamados “Escenarios Alternos”.

De estos, los tres con mayor probabilidad de ocurrencia cuentan con una probabilidad acumulada menor a 0.5. Estos son llamados “Escenarios Tendenciales”

De entre los escenarios tendenciales se tiene que el de mayor probabilidad de ocurrencia cuenta con un 21.9% de probabilidad.

Tabla 23: Escenarios más probables

Escenarios	Probabilidad de ocurrencia de los escenarios al 2030
01 - 111111	0.219
05 - 111011	0.127
63 - 000001	0.104
02 - 111110	0.095
60 - 000100	0.083
09 - 110111	0.049

	Escenario más probable
	Escenarios tendenciales
	Escenarios alternos

En el Anexo 24 se encuentran detalladas las hipótesis que componen cada escenario.

4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN LA FASE DE ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA FASE DE CONTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DE VULNERABILIDAD

A continuación, en el cuadro comparativo, se puede apreciar la relación entre los resultados obtenidos en la fase de análisis de la percepción de la población sobre el cambio climático, el estado actual o estado del arte de Chimbote, y el escenario de vulnerabilidad más probable al 2030, con respecto a las dos variables (i) Educación e investigación y ii) Política e institucionalidad) identificadas como aquellas que podrían, influir significativamente sobre la vulnerabilidad de la población al cambio climático.

Tabla 24: Análisis Comparativo entre los resultados de las encuestas de percepción y las variables estratégicas

		VARIABLES ANALIZADAS					
		EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN			POLÍTICA E INSTITUCIONALIDAD		
PREGUNTAS RELACIONADAS CON LAS VARIABLES ANALIZADAS		Pregunta 7. Información recibida sobre cambio climático	Pregunta 2. Percepción sobre la probabilidad de ocurrencia de diferentes riesgos	Pregunta 9. Valoración del grado de responsabilidad de los principales actores sociales en las soluciones al cambio climático.	Pregunta 9. Valoración del grado de responsabilidad de los principales actores sociales en las soluciones al cambio climático.	Pregunta 8. Percepción sobre la probabilidad de ocurrencia de eventos relacionados al cambio climático en los próximos 20 años	Pregunta 9. Valoración del grado de responsabilidad de los principales actores sociales en las soluciones al cambio climático.
FASE 1: ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN	DESCRIPCIÓN	Los encuestados indicaron que los medios por los que recibieron información relacionada al cambio climático fueron: Televisión (75.3%), Clases (66.7%), Internet (66.4) % Campañas (64.6%), Periódicos (61.7%), radio (61%), libros (46.7%), revistas especializadas (37.3%). Sin embargo, esto no indicaría que la población esté capacitada.	El puntaje promedio asignado para cada riesgo mencionado fue el siguiente: Acto delictivo (3.95) Accidente de tránsito (3.77) Terremoto (3.70) Ola de calor extremo (3.10) Inundación (2.80) Tsunami (2.72)	Tomando en cuenta el puntaje promedio para cada actor social (con una puntuación máxima de 5) la asignación del mayor puntaje fue para el MINAM (media de 4.05) siendo una valoración bastante alta. Sin embargo, cabe indicar que, entre los términos relacionados al cambio climático, el menos conocido era el relacionado al MINAM. Por lo que la población relaciona que su función es darle cara al cambio climático, pero conoce poco a esta Institución.	La asignación de puntaje (sobre un puntaje máximo de 5) para el Gobierno Regional de Ancash es de 3.8 y para la Municipalidad del Santa es de 3.6, lo que indica que la población les asigna valoraciones altas a ambas instituciones en la responsabilidad de dar soluciones al cambio climático.	El puntaje promedio (sobre una puntuación máxima de 5) asignada a la probabilidad de ocurrencia de los diferentes riesgos fue la siguiente: Incremento del precio de alimentos (Puntaje medio de 4.22); Disminución de la producción pesquera (4.15); Incremento en el precio de agua potable (4.14); Aumento de enfermedades (4.03); Pérdida de zonas costeras debido a la subida del nivel del mar (3.94); Aumento significativo de las temperaturas (3.92); La extensión acelerada de especies de plantas y animales (3.92); Desaparición de especies acuáticas (3.80); Aumento de la humedad en el clima (3.52).	La asignación de puntaje (sobre un puntaje máximo de 5) para la Municipalidad del Santa es de 3.6, es decir la población le asigna una responsabilidad alta en la solución del cambio climático.

Tabla 25: Análisis Comparativo entre los resultados de la fase de construcción de escenarios y las variables estratégicas

		VARIABLES ANALIZADAS					
		EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN			POLÍTICA E INSTITUCIONALIDAD		
FASE 2: ESCENARIOS DE VULNERABILIDAD AL 2030	SITUACIÓN ACTUAL	<p>Escasa capacitación en cambio climático y difusión de sus impactos El MINAM es el sector que dispone del presupuesto recibido por el Gobierno Central para capacitaciones en "temas generales" y este es insuficiente, por ello el MINAM canaliza financiamiento para asistencias técnicas en cambio climático por medio de la Cooperación Internacional.</p>	<p>Débil vinculación de la educación con la gestión de riesgos relacionados al cambio climático.</p>	<p>Escasa asignación de presupuesto para la investigación científica en cambio climático</p>	<p>Chimbote cuenta con la Estrategia Regional de Ancash frente al cambio climático aprobada a inicios del 2016, la cual centra su análisis en la zona alto andina y no en la costa. Chimbote no cuenta con una estrategia local de gestión frente cambio climático</p>	<p>Chimbote no cuenta con estaciones de monitoreo meteorológico apropiadas, impidiendo pronosticar las variaciones climáticas y sus impactos.</p>	<p>El Plan Director de desarrollo urbano de Chimbote (1972) no se ha puesto en práctica ni se ha actualizado. Actualmente no se cuenta con políticas de ordenamiento territorial.</p>
	<p align="center">FORTALEZAS Y DEBILIDADES ACTUALES IDENTIFICADAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el cual es un documento importante de referencia. - El MINAM promueve e impulsa las iniciativas vinculadas a la adaptación al cambio climático. - En el Perú se cuenta con expertos de talla internacional en cambio climático. - Existen experiencias exitosas a nivel nacional e internacional en adaptación al cambio climático. - Se cuenta con un Plan de Zonificación y Ordenamiento Territorial. 						
	<p>ESCENARIO DE VULNERABILIDAD MÁS PROBABLE AL 2030 (Probabilidad: 21.9%) El escenario de vulnerabilidad más probable indica que de aprovecharse adecuadamente estas fortalezas y oportunidades y asignando recursos suficientes, al 2030 se tendría que:</p>	<p>El 80% de la población de Chimbote estará capacitada y concientizada en la gestión de riesgos relacionados al cambio climático</p>	<p>El acceso a la información y capacitación en gestión de riesgos y acciones preventivas relacionadas al cambio climático mejorará en un 50% tanto para los docentes como para los alumnos de Universidades e Instituciones Educativas.</p>	<p>Los trabajos de investigación científica relacionados al cambio climático aumentarán en un 80%</p>	<p>Se contará con una Estrategia Local frente al Cambio Climático implementada al 100%</p>	<p>Se contará con una estación de monitoreo permanente funcionando en buen estado.</p>	<p>El Plan de Desarrollo Urbano 2012-2021 de Chimbote estará ejecutado al 100%</p>

V. CONCLUSIONES

1. Del análisis de la percepción sobre el cambio climático de la población en los sectores aledaños al mar de la Ciudad de Chimbote se concluye que para los pobladores el cambio climático tiene actualmente un nivel de afectación medio (promedio 3,04 sobre un puntaje máximo de 4) y que perciben al cambio climático como un riesgo cuya solución no es prioritaria, donde 9.37% de la población considera que las actividades para reducir los efectos del cambio climático son de importancia muy alta mientras el 45% de la población considera que sus efectos están aún a tiempo de evitarse. Además se encontró que si bien la población ha tenido algún contacto con la temática relacionada a este, el conocimiento no es profundo y no lo relacionan directamente con otros efectos. Por otro lado, una gran mayoría (79%) estar dispuesta a involucrarse en actividades relacionadas a mitigar sus efectos, siempre y cuando estas sean lideradas por la Municipalidad Provincial u otra entidad involucrada en la gestión del cambio climático.
2. En la construcción de escenarios de vulnerabilidad de la población de Chimbote al cambio climático al 2030, se concluye que en el escenario más probable al 2030 los seis eventos propuestos, relacionados con el fortalecimiento de la gestión del cambio climático a nivel educativo, político e institucional, se cumplen con una probabilidad de 21.9%. Esto indica que, de continuar con la gestión actual del cambio climático en Chimbote, la probabilidad de que la vulnerabilidad de la población chimbotana se reduzca al 2030 es muy baja.
3. Del análisis comparativo entre los resultados obtenidos de las fases de percepción y prospectiva se concluye que la percepción de la población chimbotana muestra la necesidad de incidir en la sensibilización y educación en cambio climático, así como mejorar su gestión en el ámbito político e institucional. Necesidades que coinciden con las variables estratégicas identificadas en el análisis prospectivo.

VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere la ejecución de estudios de percepción sobre cambio climático dirigido a poblaciones vulnerables como los pescadores, y considerar en los cuestionarios la percepción sobre cambios en el clima local y la productividad marina.

- Para reducir la vulnerabilidad de la población chimbotana al cambio climático, según la información recogida en el estudio de percepción y el escenario más probable al 2030, se recomienda mejorar la gestión del cambio climático en Chimbote a través del fortalecimiento y mejora de capacidades de las Instituciones responsables y la educación y sensibilización de la población.

- Para futuras evaluaciones de la vulnerabilidad al cambio climático de poblaciones, que contemplen análisis prospectivo, se recomienda considerar eventos deseables y no deseables para generar escenarios con mayor probabilidad de ocurrencia.

- Se recomienda complementar este estudio con otras herramientas como talleres participativos y focus group. Así como también ampliar la cantidad de expertos involucrados con el fin de enriquecer la investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adger W. N., Brooks, N., Kelly, M.,Bentham, S. and Eriksen, S.** 2004. New Indicators of vulnerability and adaptive capacity, Tyndall Centre Technical Report 7.
- Alba,F., Ruiz,N.** 2006. Muestreo estadístico en poblaciones finitas. Septem ediciones. España.
- Alejandra, V., Cel, B.** 1999. Metodología de los escenarios para estudios prospectivos. Revista Ingeniería e Investigación No. 44. Universidad Nacional de Colombia.
- Avendaño, M.** 2013. Instructivo Manejo de Software Aplicación Método MICMAC.
- BCRP. Banco Central de Reserva del Perú.** 2009. Estadísticas producto bruto interno por sectores productivos 1950-2008.
- BID. Banco Interamericano de Desarrollo.** 2011. Gestión del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático.
- Bonatti, M., D’Agostini, L., Schlindwein, S., Fantini, A., Martins, S., Plencovich, M., Feitosa de Vasconcelos, A., Hoffmann, A.** 2011. Mudancas climáticas e percecoes de atores sociais no meio rural.
- Bord, R., Fisher, A., y O’Connor, R.** 1998. “Public perceptions of global warming: United States and international perspectives”. Climate Research, v.11, pp. 75-84
- Brechin, S. R.** 2003. Comparative Public Opinion and Knowledge on Global Climatic Change and the Kyoto Protocol: The U.S. versus the World? International Journal of Sociology and Social Policy, v. 23, n. 10.
- Brooks, N., Adger.W.**2003. Country level risk measures of climate-related natural disasters and implications for adaptation to climate change. Tyndall Center.
- CEPAL.** 2010. La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Síntesis 2010
- CEPLAN. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.** 2014. Directiva general del proceso nacional de planeamiento estratégico. Directiva N° 001-2014-CEPLAN.
- CIP. Colegio de Ingenieros del Perú.** 2010. Manual de prospectiva estratégica básica.
- Comunidad Andina.** 2008. El Cambio Climático no tiene fronteras. Lima

- Crenson, M.** 1972. The Unpolitics of Air Pollution: A Study of Non-Decisionmaking in the Cities, John Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- CONAM. Consejo Nacional del Ambiente.** 2001. Perú: Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica. Lima
- CONAM. 2005.** Escenarios climáticos futuros y disponibilidad del recurso hídrico en la Cuenca del Río Santa.
- CooperAcción.** 2009. El cambio climático y la zona costera peruana.
- DIGESA.** Dirección General de Salud Ambiental.2005. Inventario de emisiones cuenca atmosférica de la ciudad de Chimbote. Perú
- Dunlap. R.E.; Gallup G.H.; Gallup A.M.** 1993. Health of the planet. George H. Gallup International Institute, Princeton, NJ.
- Fundación MAPFRE.** 2013. La respuesta de la sociedad **española** ante el cambio climático. Aldine. España.
- Fundación Manuel J. Bustamante de la FUENTE.** 2010. Cambio Climático en el Perú: Costa Norte. Ed. Lettera. Lima.
- Garza, J., Cortéz, D.** 2011. El uso del método MICMAC y MACTOR análisis prospective en un área operativa para la búsqueda de la excelencia operativa a través del Lean Manufacturing. México.
- Godet, M.** 1995. De la anticipación a la acción: Manual de prospectiva y estrategia. Marcombo. Barcelona, España.
- Godet, M.** 1997. Manuel de Prospective Stratégique. V.1. Paris.
- Guillén, O., Cárcamo, E., Arévalo, W., Iglesias, S.** 1998.Monitoreo e impacto ambiental de la contaminación de la Bahía Ferrol. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Geología Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas. Vol.I N° 02
- Hansen, J., Sato, M., Ruedy, R.** 2012. Perception of climate change. Proceedings of the National Academy of Sciences
- IMARPE. Instituto del Mar del Perú.2005.** Recursos vivos y ambiente de las bahías Coishco, El Ferrol y Samanco de la Región Ancash, Perú.Vol.34. Núm.1
- Immerwahr, J.** 1999. Waiting for a Signal: Public Attitudes toward Global Warming, the Environment and Geophysical Research. A report from Public Agenda.
- INADUR. Instituto Nacional de Desarrollo Urbano.** 2000. Mapa de peligros y plan de usos del suelo de la ciudad de Chimbote.

INECC. Instituto Nacional de Ecología. Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático. 2013. México

INEI. Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2007. Perú: Estimaciones y proyecciones de población total por sexo de las principales ciudades.

INEI. Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2009. Perú: Incidencia de la pobreza total por área de residencia.

INEI. Instituto de Estadística e Informática. 2015. Evolución de la Pobreza Monetaria 2009-2014.

IPCC. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate change 2007: the physical science basis. Summary for Policymakers. 2007. Disponible en: http://news.bbc.co.uk/2/shared/bsb/hí/pdfs/02_02_07_climatereport.pdf. Revisado el 15. 2014.

IPCC. 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Cambridge University Press, 582 pp.

Kellstedt, Paul., Zahrantand, S., Vedlitz, A. 2008. Personal Efficacy, the Information Environment, and Attitudes Toward Global Warming and Climate Change in the United States. Risk Analysis. Vol 28, pp. 113-126.

Kempton, W. 1997. How the public views climate change - correcting public views is an important aspect of formulating policies? Environment, 39, vol. 9, pp. 12-21.

Khzam, E. 2008. La percepción ambiental como significación del paisaje: implicancias teóricas desde la relación del ser humano y el entorno. Ambiente Total, 1.

Leiserowitz, A. 2005. American Risk Perceptions: Is Climate Change Dangerous? Risk Analysis 25, n. 6.

Lezama, J. 2012. Riesgo ambiental de la ideología a su construcción social. Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, UBA. Quid 16. Revista del área de estudios urbanos. Núm.1.

Lorenzoni, I; Leiserowitz, A; De Franca, M; Poortinga, W; Pidgeon, N. 2006. Cross-National Comparisons of Image Associations with “Global Warming” and “Climate Change” Among Laypeople in the United States of America and Great Britain. Journal of Risk Research 9, 3, pp. 265-281.

Loyola, R. 2009. Los costos del cambio climático en el Perú.

- MINAM. Ministerio del Ambiente.** 2009. Informe sobre causas y medidas de mitigación a la deforestación en áreas críticas a la amazonía peruana y a la emisión de gases de efecto invernadero. Lima.
- MINAM. Ministerio del Ambiente.** 2010. Plan de acción de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Editorial Súper Gráfica e.i.r.l. Lima.
- MINAM. Ministerio del Ambiente.** 2011. Plan de acción para la mejora de la calidad del aire en la cuenca atmosférica de la ciudad de Chimbote. Lima
- MINAM. Ministerio del Ambiente.** 2010. Segunda comunicación nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático. Fondo Editorial del MINAM. Lima.
- MINAM. Ministerio del Ambiente.** 2014. Estrategia Nacional ante el Cambio Climático. Fondo Editorial del MINAM. Lima.
- Ming Lee, T., Markowitz ,E., Howe ,P., Chia- Ying ,K., Leisetowitz ,A.** 2015. Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. USA.
- Mojica, F.** 1996. Cartillas de prospectiva. Universidad de la Sabana. Santafé de Bogotá.
- Mojica, F.** 2006. Concepto y aplicación de la prospectiva estratégica. Revista Med, v.14, pp. 122-131.
- Mojica, F.** 2008. Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica.
- Mojica, F.** 2010. Análisis del Siglo XXI: Concepto de Prospectiva. Edit. Alfa omega pp. XIV y 179.
- Municipalidad Provincial del Santa.** 2012. Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Chimbote 2012-2022.
- Municipalidad Provincial del Santa.** 2011. Plan de recuperación ambiental de la bahía El Ferrol.
- Norton, A; Leaman, J.** 2004. The Day After Tomorrow: Public Opinion on Climate Change. MORI Social Research Institute.
- Oltra, C., Solà, R., Sala, R., Prados, A., Gamero, N.** 2009. Cambio climático: percepciones y discursos públicos. Prisma Social, 2.
- ONU. Organización de las Naciones Unidas.** 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.
- ONUDI. Programa de Prospectiva Tecnológica para Latinoamérica y el Caribe.** 2000. Manual de metodologías. Tomo I.
- Parmesan, C.** 2006. Ecological and evolutionary responses to recent climate change. Annual review of ecology, evolution and systematics. Vol.27, pp. 637-669.

- Palacios, A.** 1998. El árbol de competencias. Prospectiva organizacional. Costa Rica
- PNUD.** 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- Ponce, H.** 2007. La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e Investigación en Psicología. Vol. 12.
- Quintero, B., Jaime, C.** 2007. La incertidumbre del futuro y la estrategia empresarial. AD-minister, v.11, pp. 97-131.
- Red EyE en América Latina.** 2011. Pasado, presente y futuro.
- SENAMHI. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.** 2008. Determinación de la relación entre cambio climático, el retroceso de los glaciares y los impactos en la disponibilidad del agua en el Perú. Lima.
- SENAMHI. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.** 2009. Escenarios climáticos en la Cuenca del Río Santa para el año 2030.
- Stern, P. C.** 2000. Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behaviour. Journal of Social Issues 56, n. 3.
- Stoll-Kleeman, S.; O’Riordan, T.; Jaeger, C.** 2001. The psychology of denial concerning climate mitigation measures: evidence from Swiss focus groups. Global Environmental Change 11, i. 2.
- Tyndall Centre for Climate Change Research.** 2004. New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity. Reino Unido.
- UNESCO.** Godet, M., Durance, P. 2011. La prospectiva estratégica.
- Vargas, P.** 2009. El Cambio Climático y sus Efectos en el Perú. Perú
- Vilela, R.** 2002. Estudio del recurso natural humedales de Villa María y su importancia en el desarrollo urbano, ambiental y turístico en la ciudad de Chimbote. Perú.
- www.chimboteperu.com

3. A continuación, voy a mencionarle algunas acciones y me gustaría que las enumerara del 1 al 6 en el orden que usted considere más importante

La conservación de las áreas naturales y las especies marinas	
El acceso a agua y luz	
La seguridad ciudadana	
La reducción de los efectos del cambio climático	
Ganar suficiente dinero para vivir confortablemente	
Reducir la contaminación del agua y el aire	

4. Voy a leerle varios conceptos relacionados con el medio ambiente. Para cada uno de ellos me gustaría que Ud. Me dijera si los ha escuchado antes de hoy, y en el caso de ser así con qué frecuencia.

	SI	NO	Frecuencia (mucho, regular, poco)
Calentamiento global	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Agujero de la capa de ozono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Efecto invernadero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cambio climático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ministerio del ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dióxido de Carbono.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

5. Con cuál de las siguientes frases se siente más identificado en cuanto al cambio climático y la lucha para combatirlo

<input type="checkbox"/>	No me interesa, es un problema de un futuro muy lejano
<input type="checkbox"/>	No le influye mis acciones porque es un problema demasiado grande
<input type="checkbox"/>	No me afecta personalmente
<input type="checkbox"/>	Es una moda pasajera
<input type="checkbox"/>	Aún estamos a tiempo de evitarlo
<input type="checkbox"/>	No creo que el cambio climático afecte a Chimbote
<input type="checkbox"/>	Es un problema muy perjudicial y negativo
<input type="checkbox"/>	Entiendo de qué trata y cuáles son sus consecuencias
<input type="checkbox"/>	No sé de qué trata

NOTA: Sólo si la persona ha escuchado o está familiarizado con el término Cambio Climático pasar a la siguiente pregunta

6. ¿Cuál de las siguientes alternativas se acerca más a lo que Ud. Piensa sobre el cambio climático?

- El cambio climático es un proceso natural de la Tierra
- El cambio climático es un proceso provocado por la actividad humana
- Ambas cosas [No leer, señalar sólo si la persona encuestada la menciona]
- No sabe

7. ¿A través de qué medios ha recibido Ud. información sobre el cambio climático?:

	SI	NO	Hace cuánto
De la radio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De la televisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De los periódicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De revistas especializadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De libros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De campañas publicitarias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En clases	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Pensando específicamente en Chimbote y considerando el fenómeno del cambio climático, ¿hasta qué punto cree probable que en los próximos 20 años se cumpla alguna de estas afirmaciones? Siendo 1 nada probable y 5 muy probable

	1	2	3	4	5
El aumento significativo de las temperaturas	<input type="checkbox"/>				
Aumento de la humedad en el clima	<input type="checkbox"/>				
La disminución de la producción pesquera	<input type="checkbox"/>				
La pérdida de zonas costeras debido a la subida del nivel del mar.	<input type="checkbox"/>				
La extinción acelerada de especies de plantas y animales.	<input type="checkbox"/>				
El aumento de enfermedades	<input type="checkbox"/>				
Los alimentos serán más caros	<input type="checkbox"/>				
El agua potable será más cara.	<input type="checkbox"/>				
Desaparición de especies acuáticas	<input type="checkbox"/>				

9. Voy a mencionarle una serie de actores sociales y querría que Ud. valorase el grado de responsabilidad de éstos en las soluciones al cambio climático:

	Responsabilidad					
	No sabe	Responsabilidad mínima			Responsabilidad máxima	
	0	1	2	3	4	5
Las grandes industrias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los agricultores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La Municipalidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El Gobierno Regional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los chimbotanos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los científicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los medios de comunicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El Presidente de la Republica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los ecologistas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El MINAM Ministerio del Ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

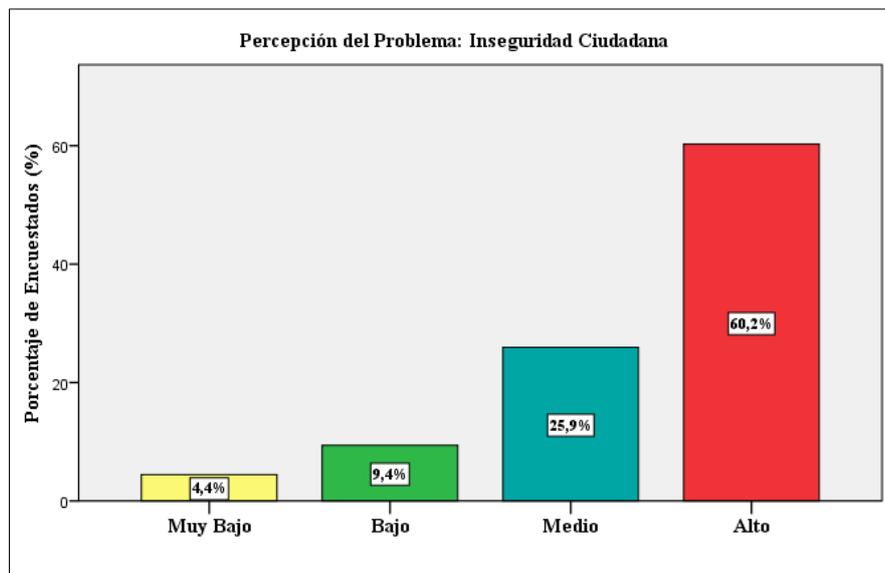
10. ¿Estaría dispuesto a participar en actividades para combatir el cambio climático?

No

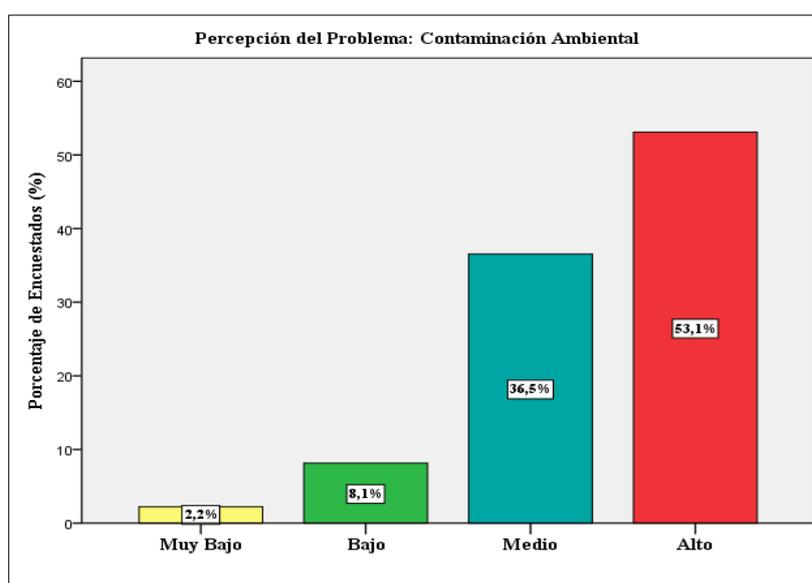
Si (especificar qué tipo de actividades)

11. ¿Bajo qué circunstancias estaría dispuesto a involucrarse en actividades relacionadas con el cambio climático (Respuesta espontánea)

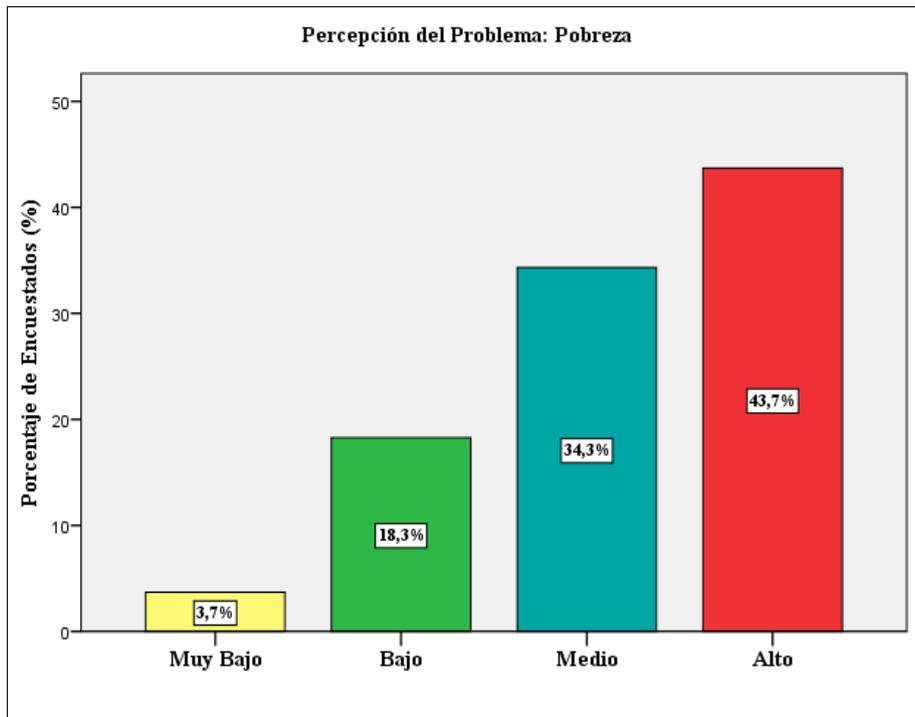
Anexo 2: Gráficos estadísticos de la etapa de percepción



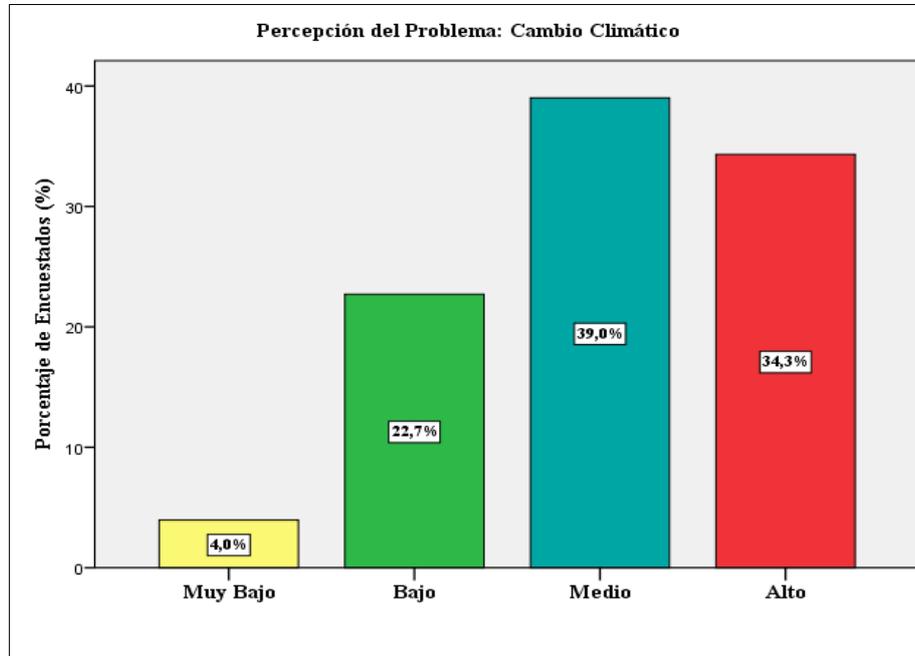
Percepción del nivel de afectación de la inseguridad ciudadana en Chimbo



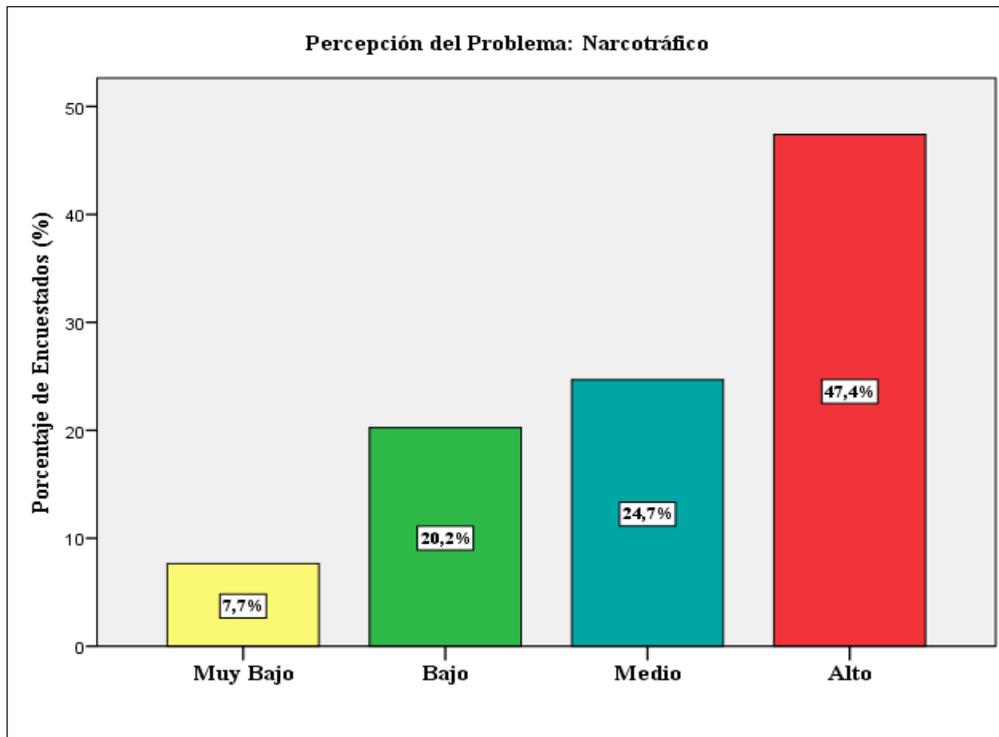
Percepción del nivel de afectación de la contaminación ambiental en Chimbo



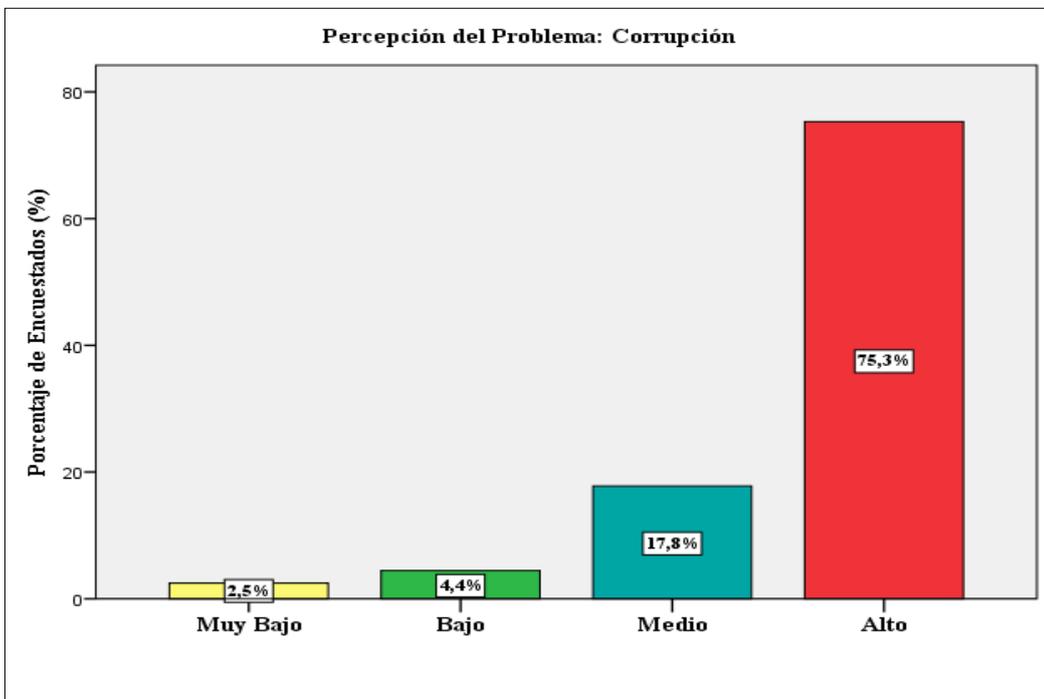
Percepción del nivel de afectación de la pobreza en Chimbote



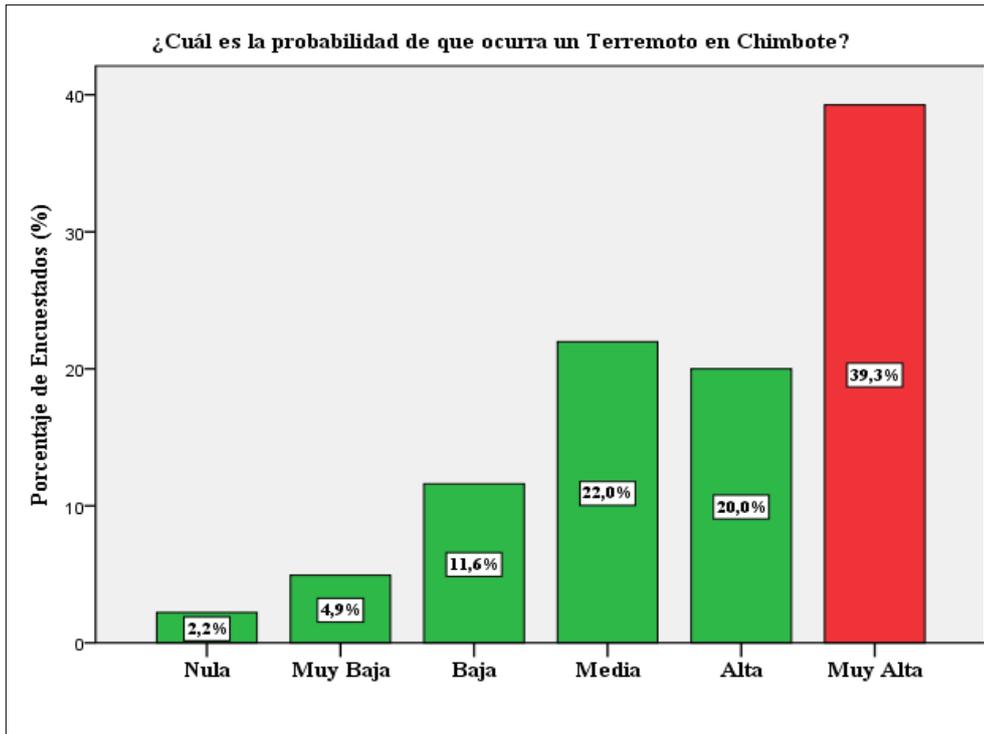
Percepción del nivel de afectación del Cambio Climático en Chimbote



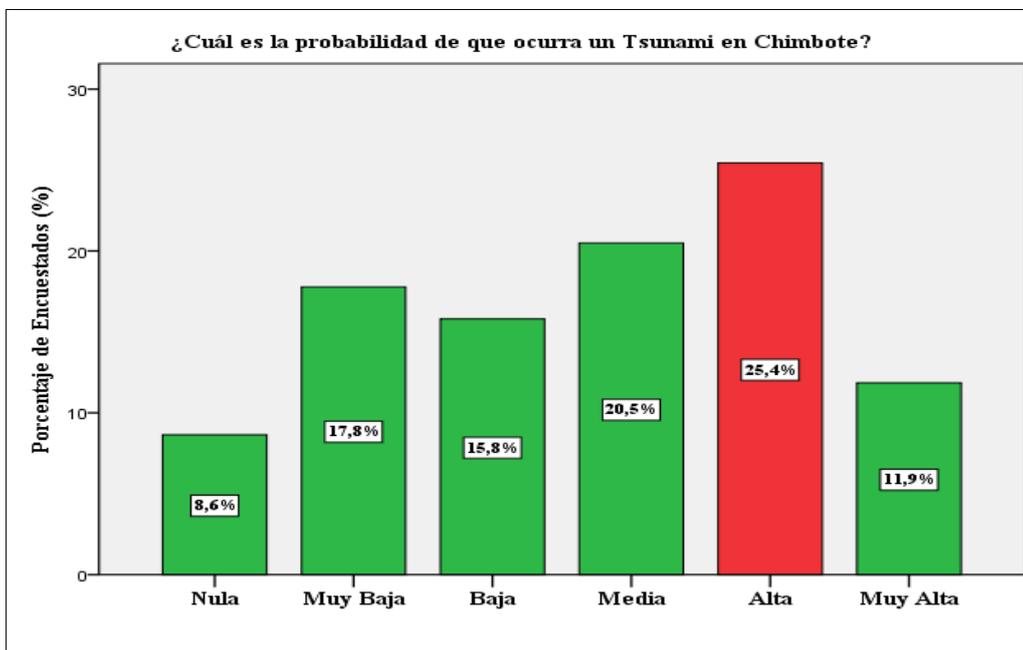
Percepción del nivel de afectación del Narcotráfico en Chimbote



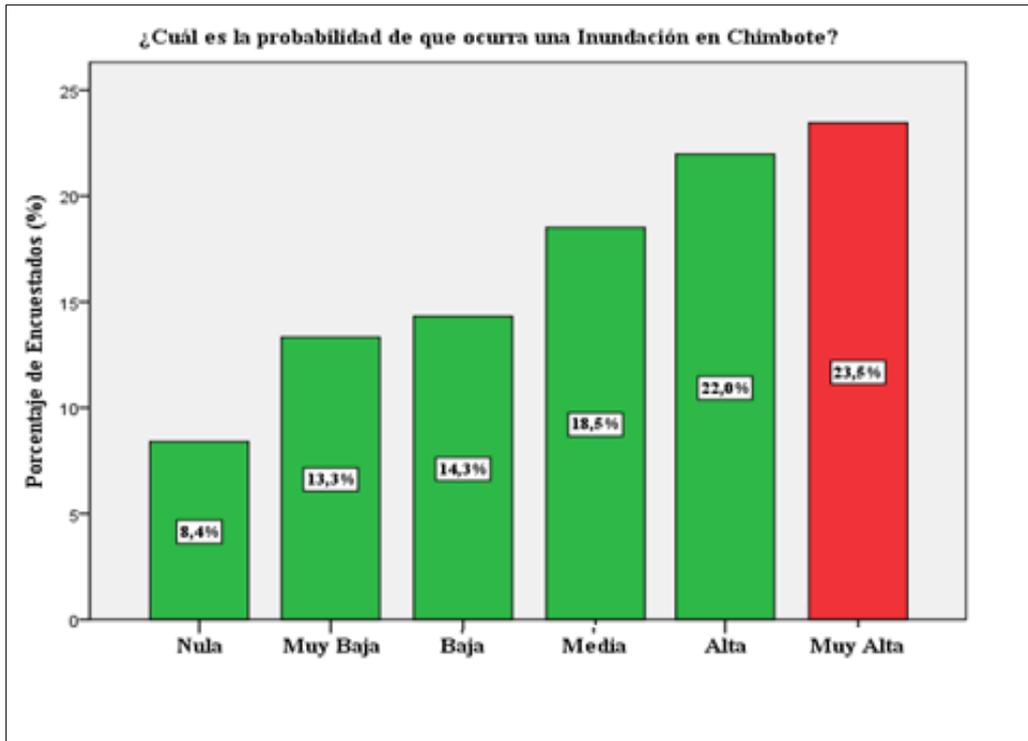
Percepción del nivel de afectación de la Corrupción en Chimbote



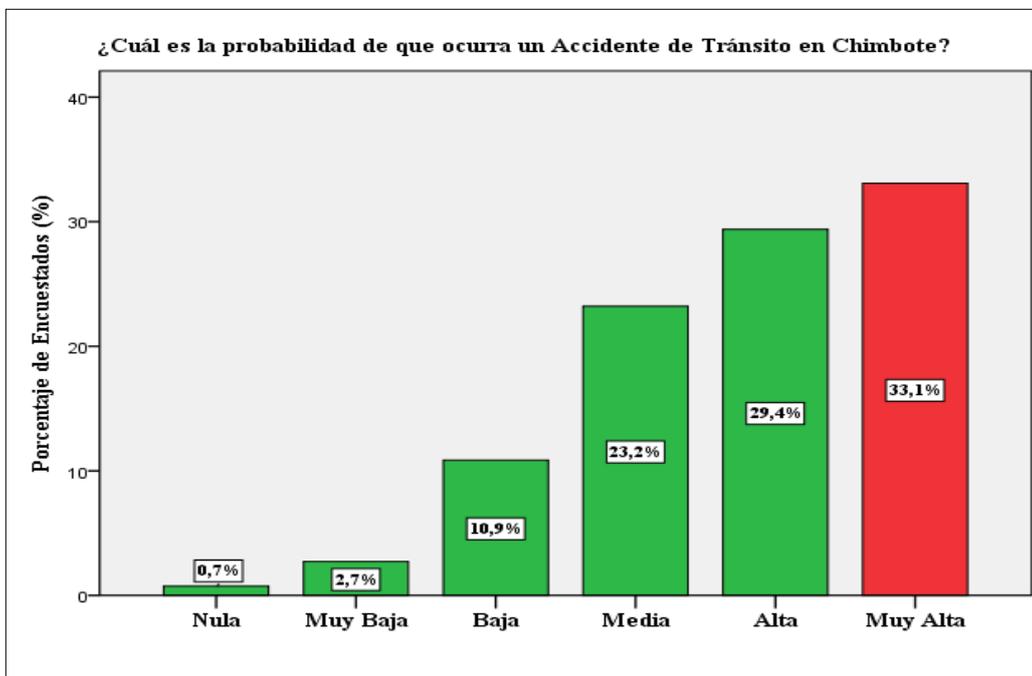
Percepción de la probabilidad de ocurrencia de un terremoto



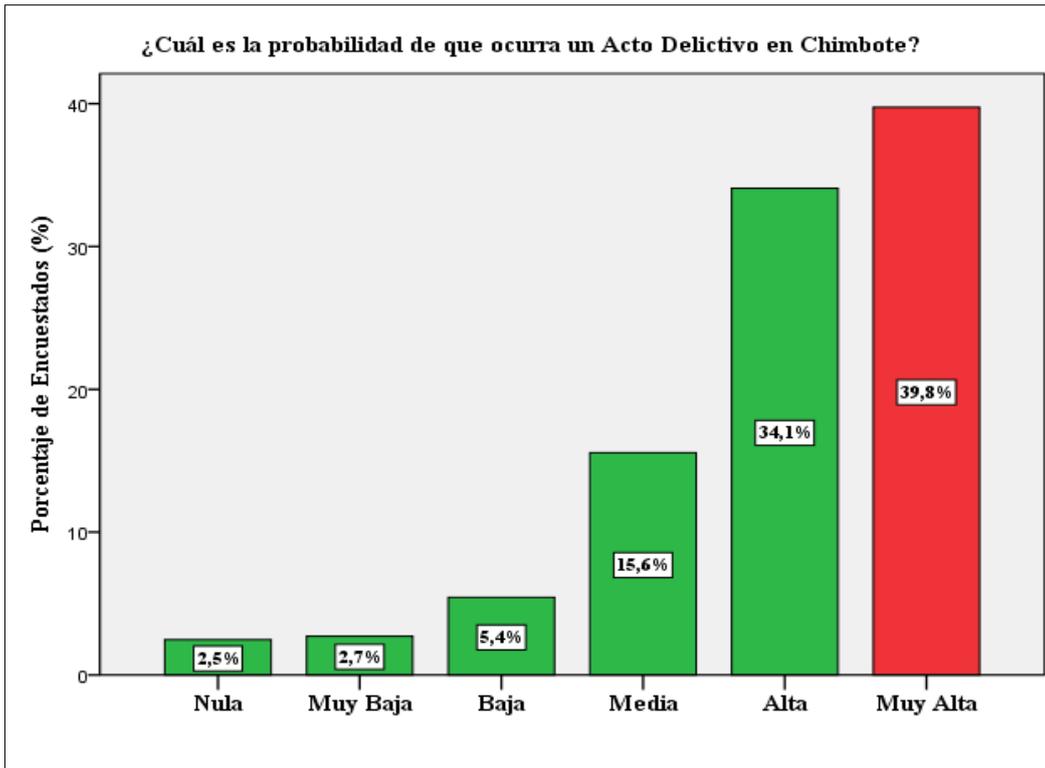
Percepción de la probabilidad de ocurrencia de un tsunami



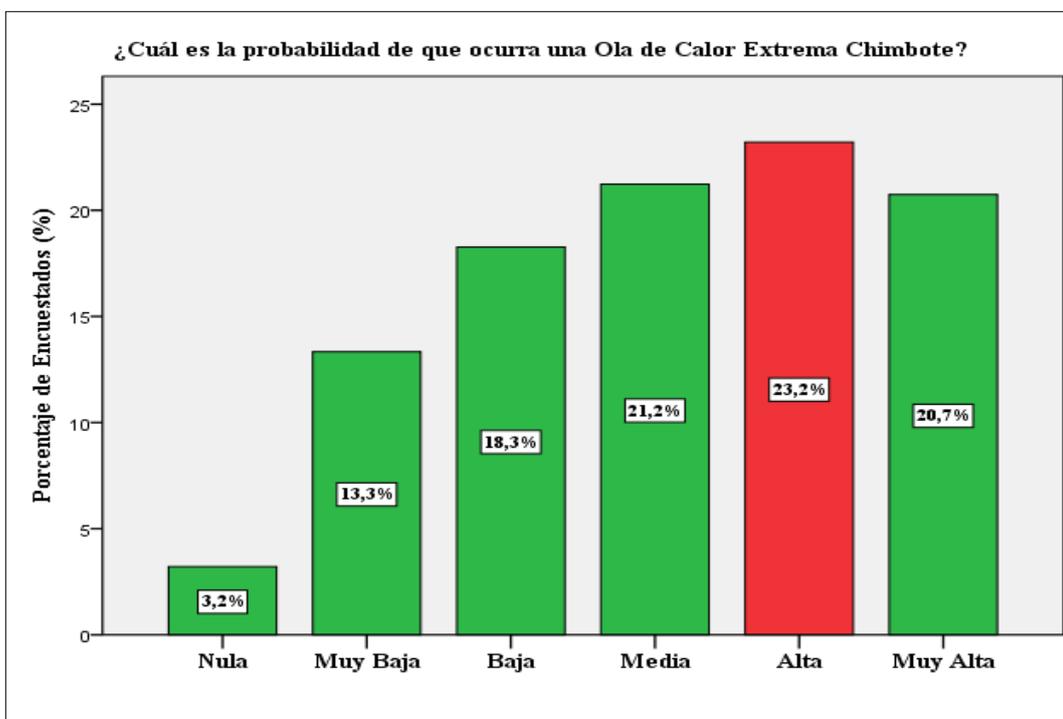
Percepción de la probabilidad de ocurrencia de una inundación



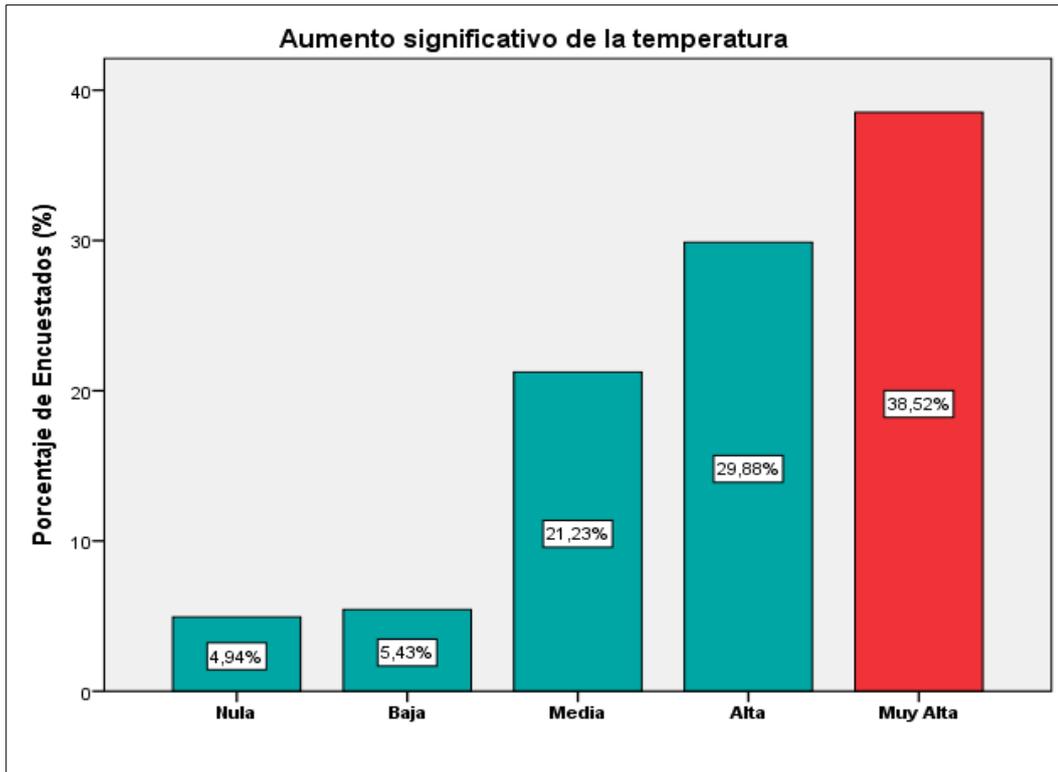
Percepción de la probabilidad de ocurrencia de un accidente de tránsito



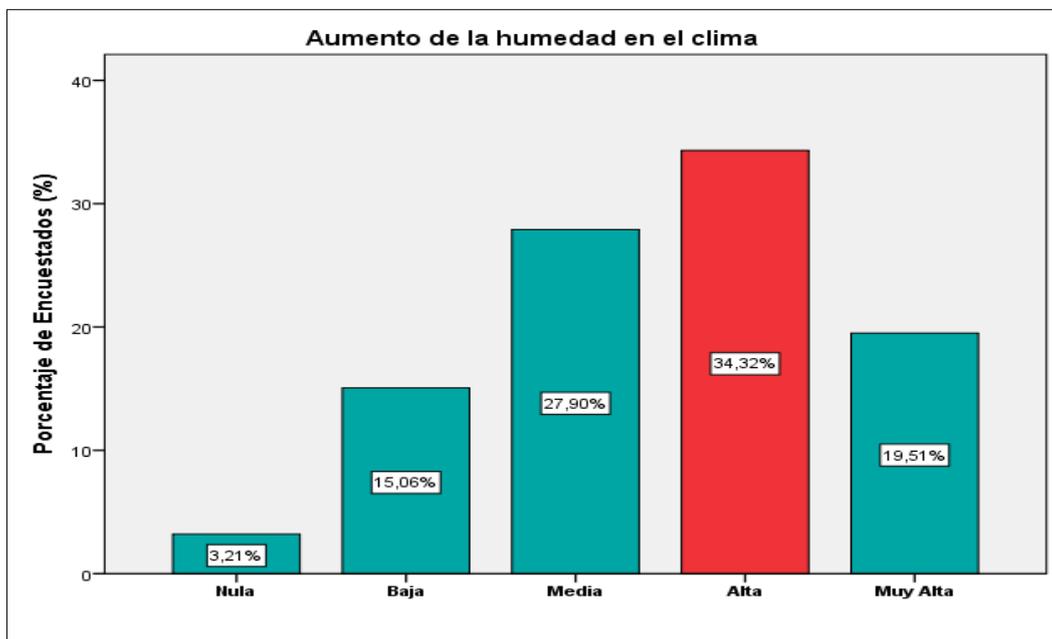
Percepción de la probabilidad de ocurrencia de un acto delictivo



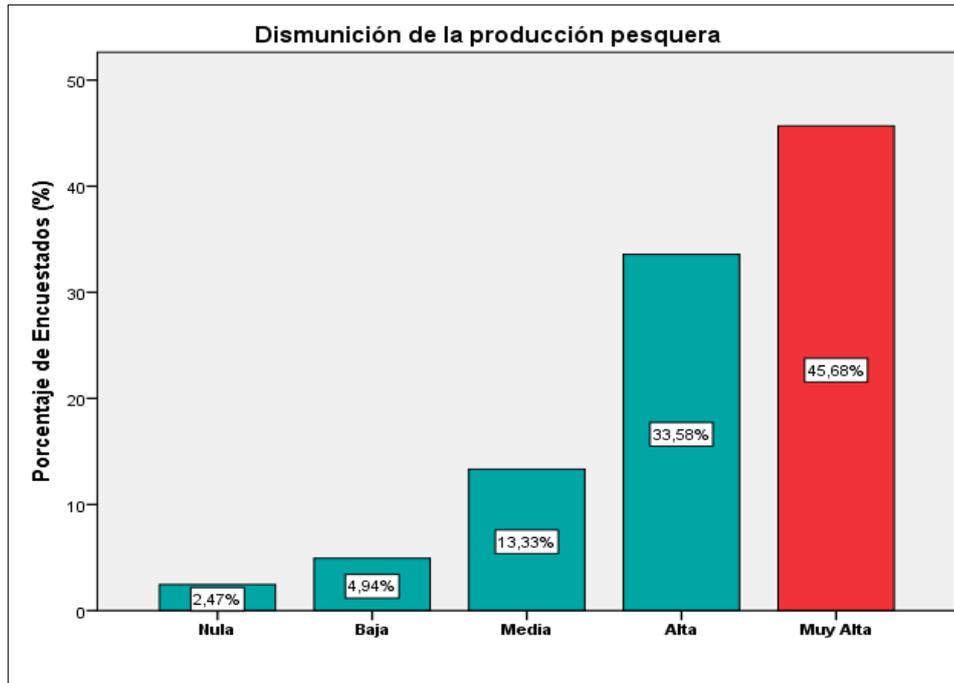
Percepción de la probabilidad de ocurrencia de una ola de calor extremo



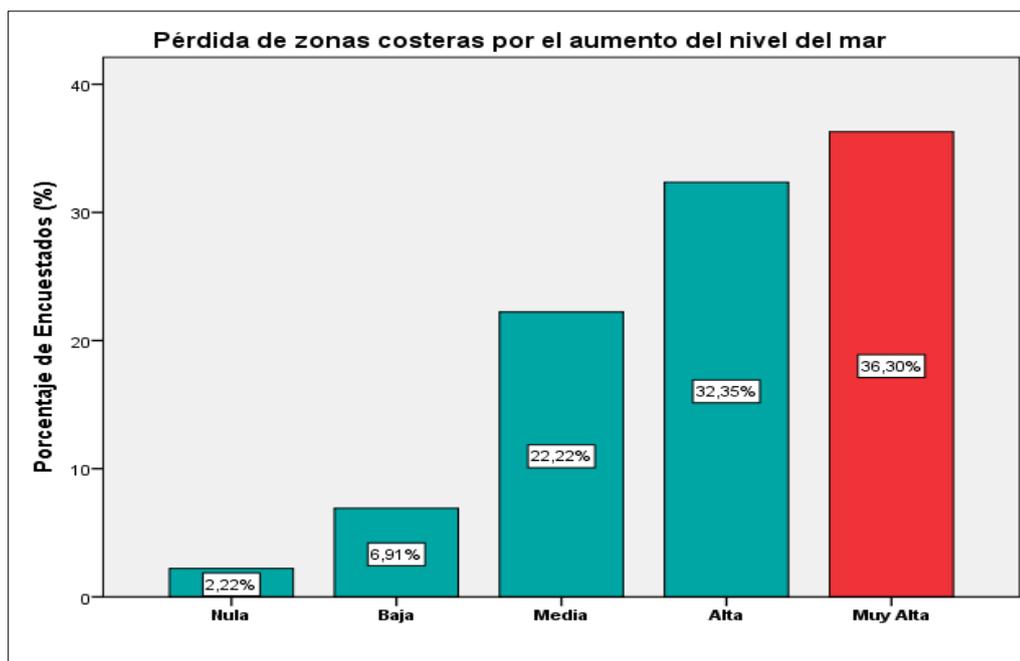
Percepción de la probabilidad de ocurrencia de una ola de calor en Chimbote



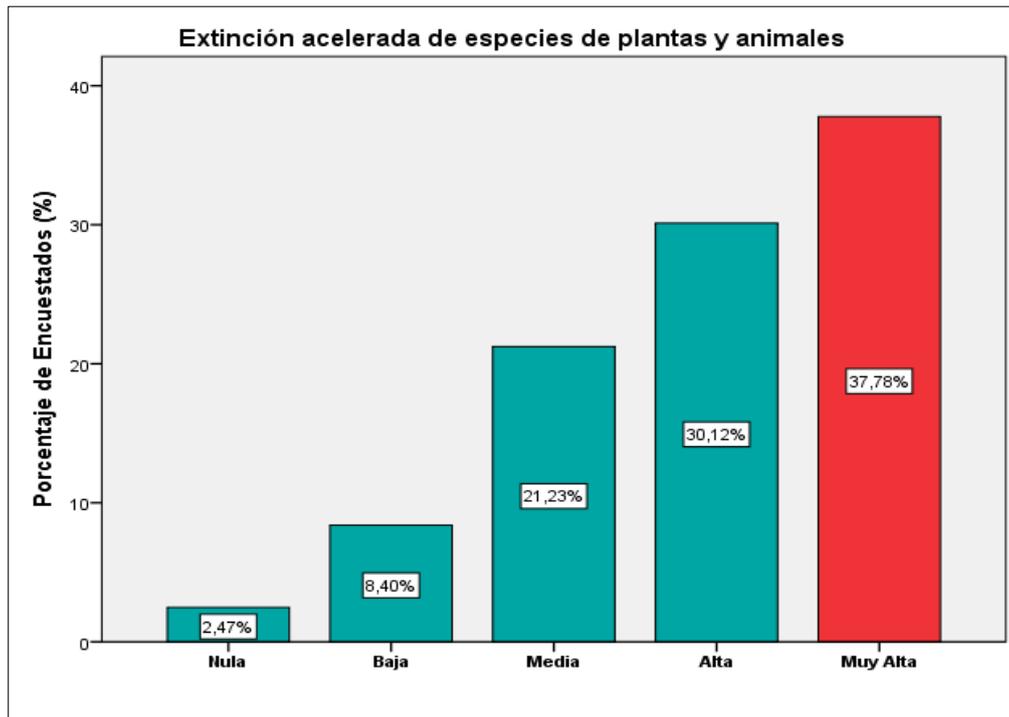
Percepción de la probabilidad de aumento de la humedad en el clima en Chimbote



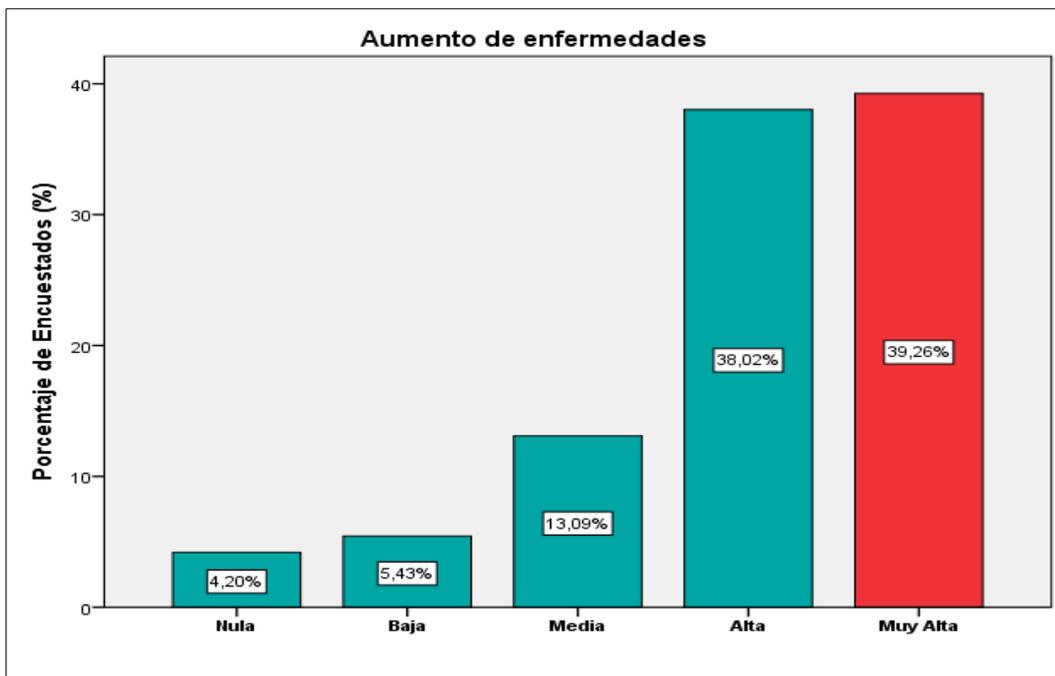
Percepción de la probabilidad de disminución de la producción pesquera en Chimbote



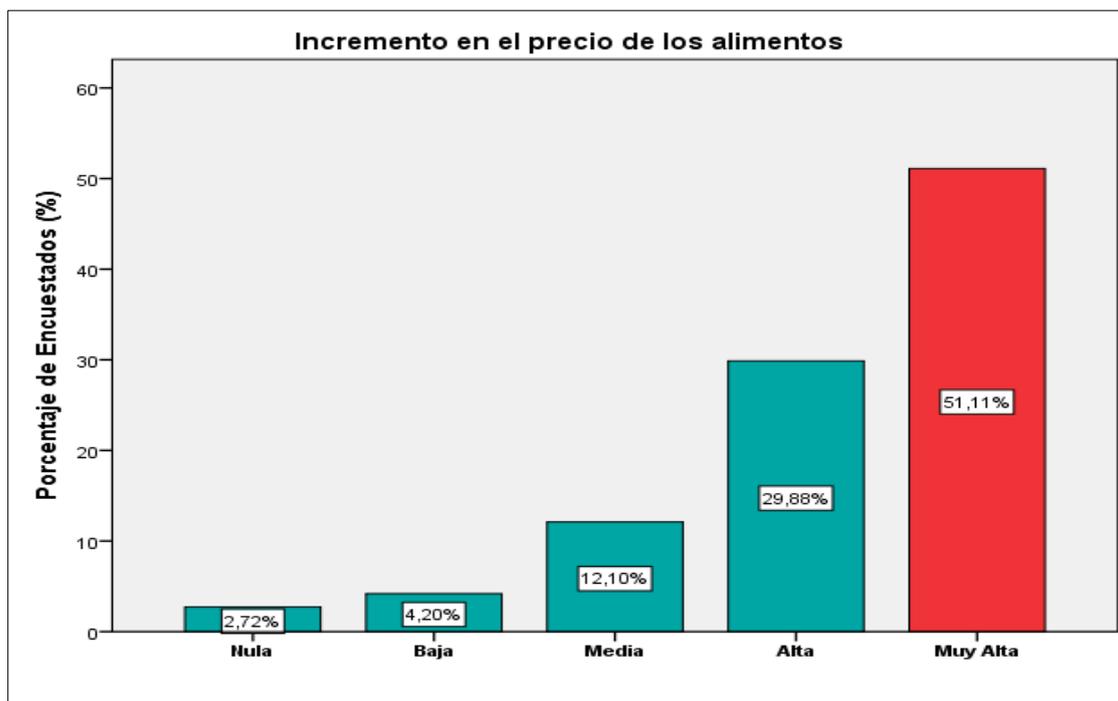
Percepción de la probabilidad de pérdida de zonas costeras por el aumento del nivel del mar en Chimbote



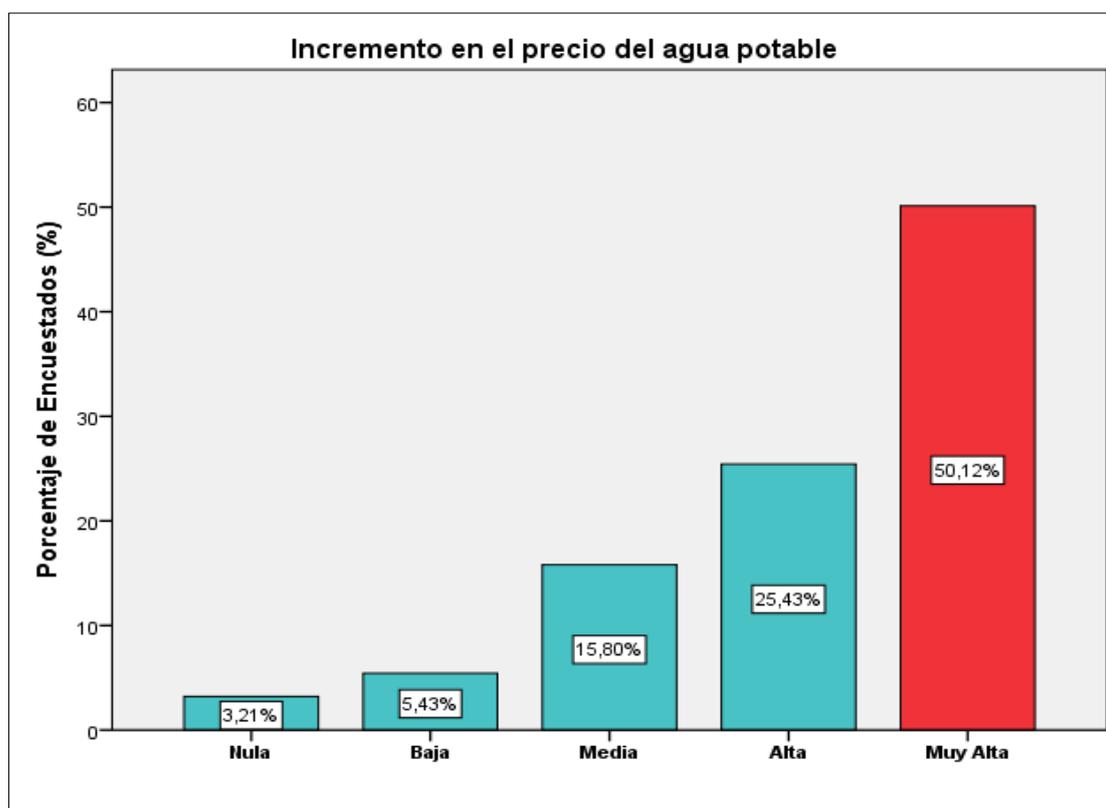
Percepción de la probabilidad de extinción acelerada de especies de plantas y animales en Chimbote



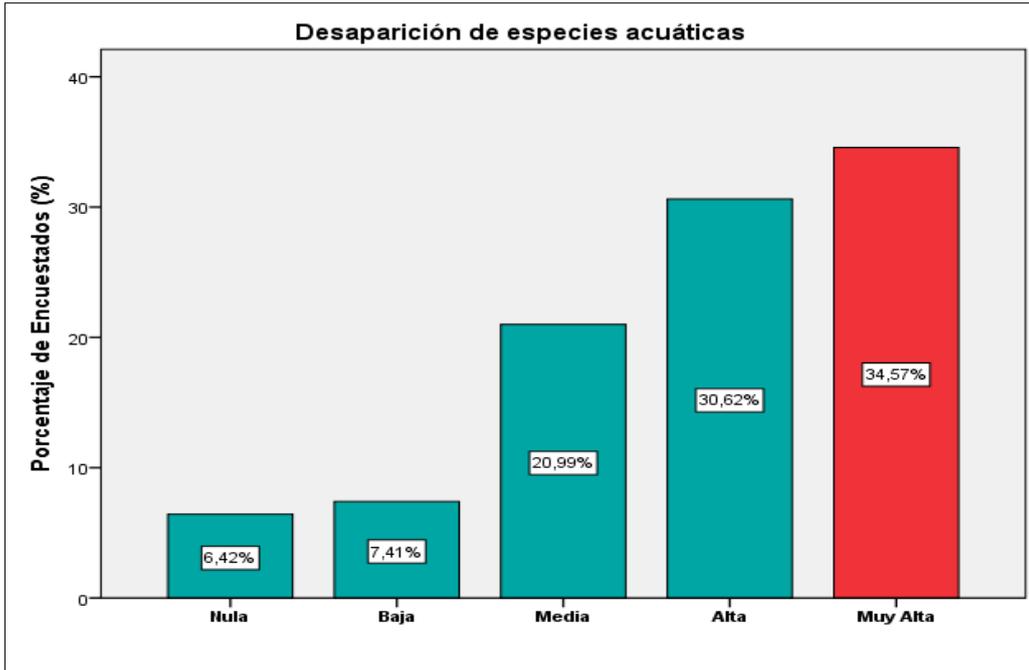
Percepción de la probabilidad del aumento de enfermedades en Chimbote



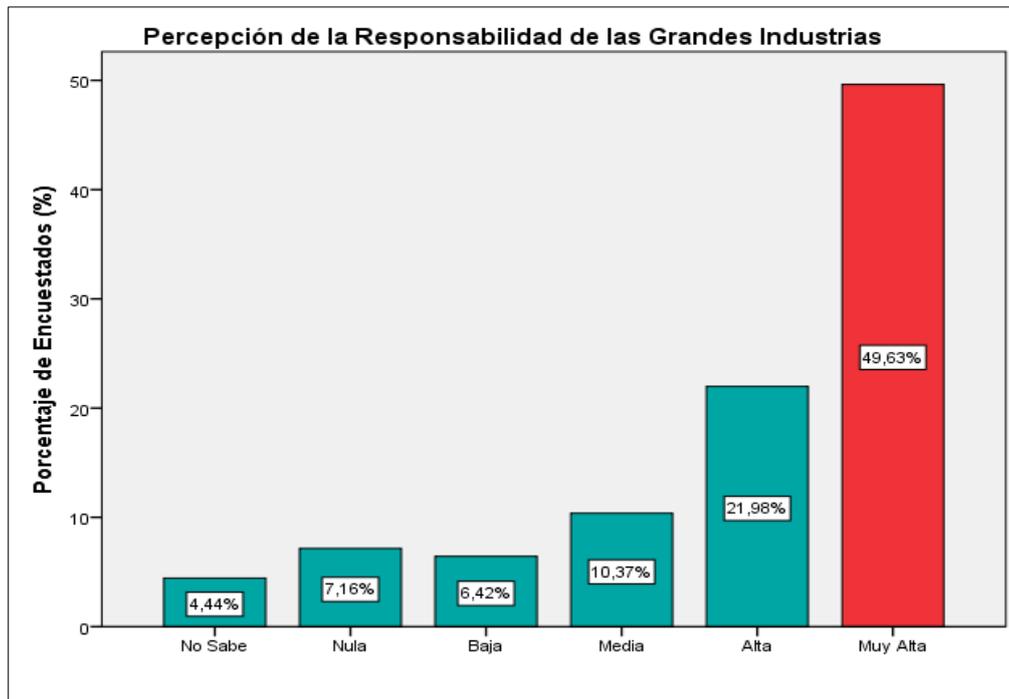
Percepción de la probabilidad del incremento de precios de los alimentos en Chimbote



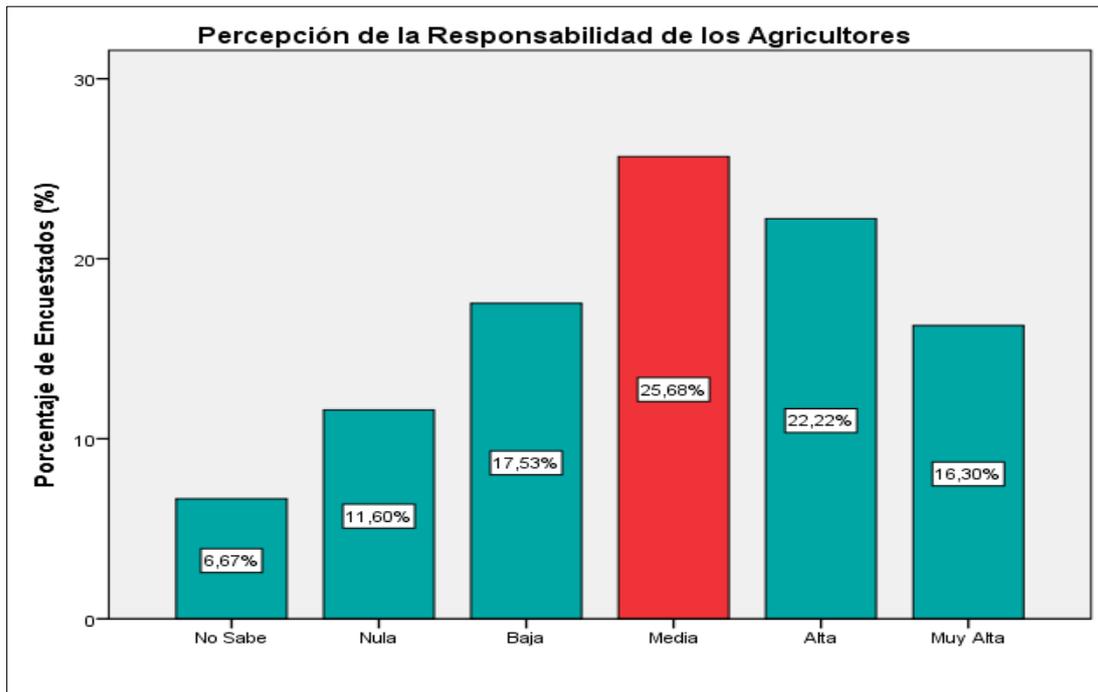
Percepción de la probabilidad del incremento de precio del agua en Chimbote



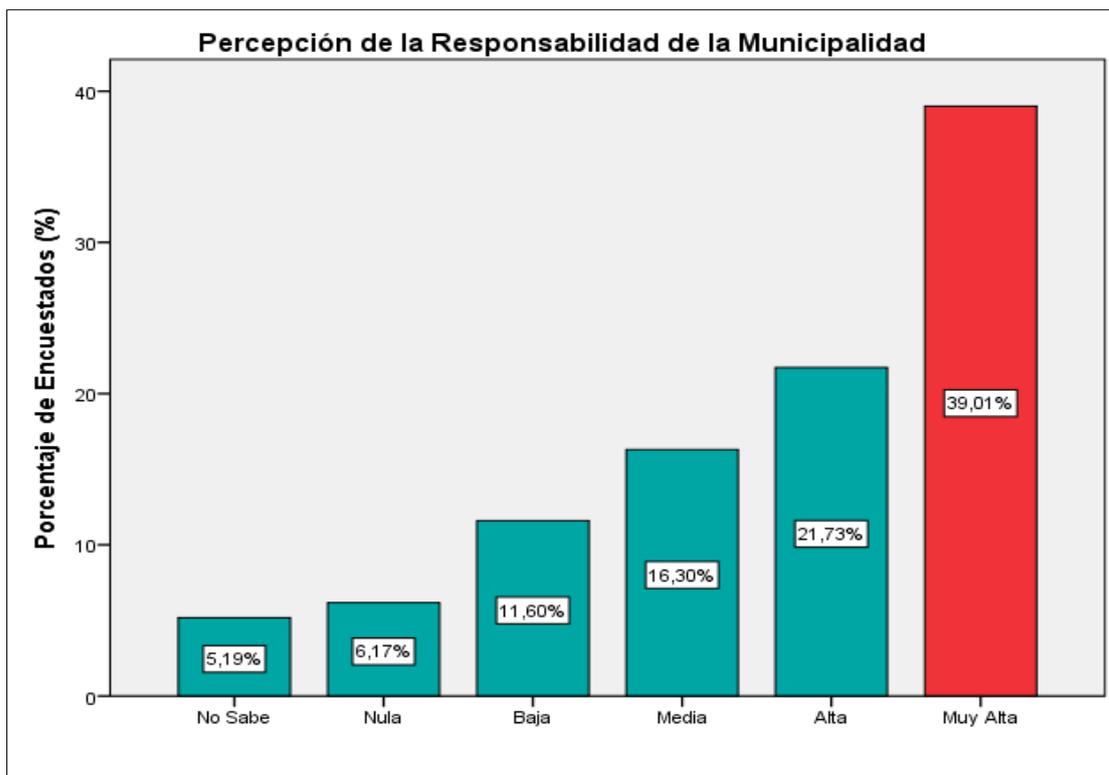
Percepción de la probabilidad de desaparición de especies acuáticas



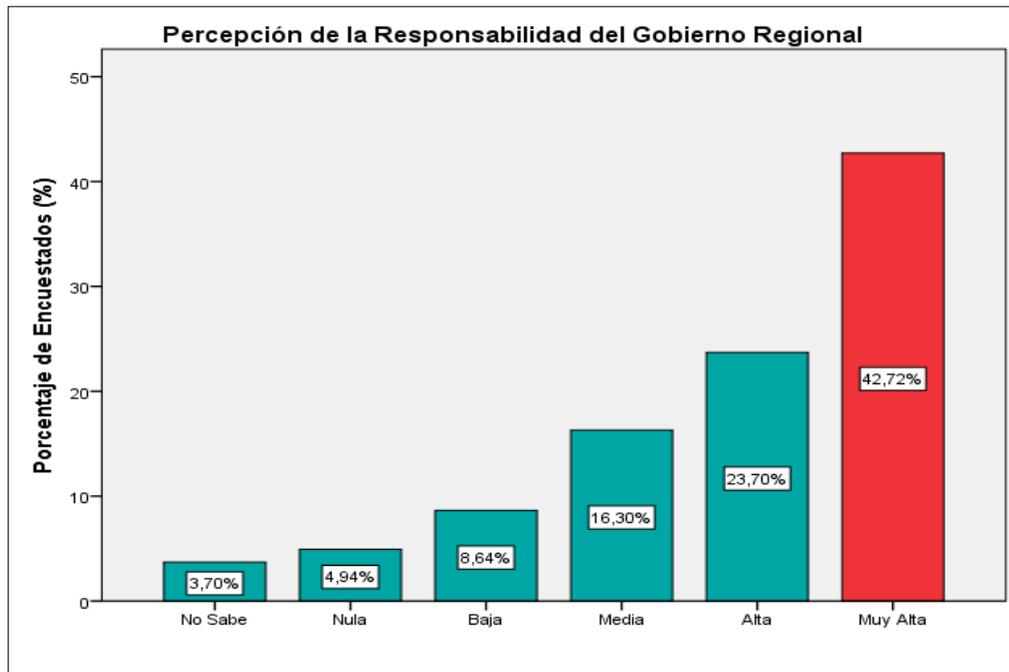
Percepción de la responsabilidad de las grandes industrias en la solución al cambio climático



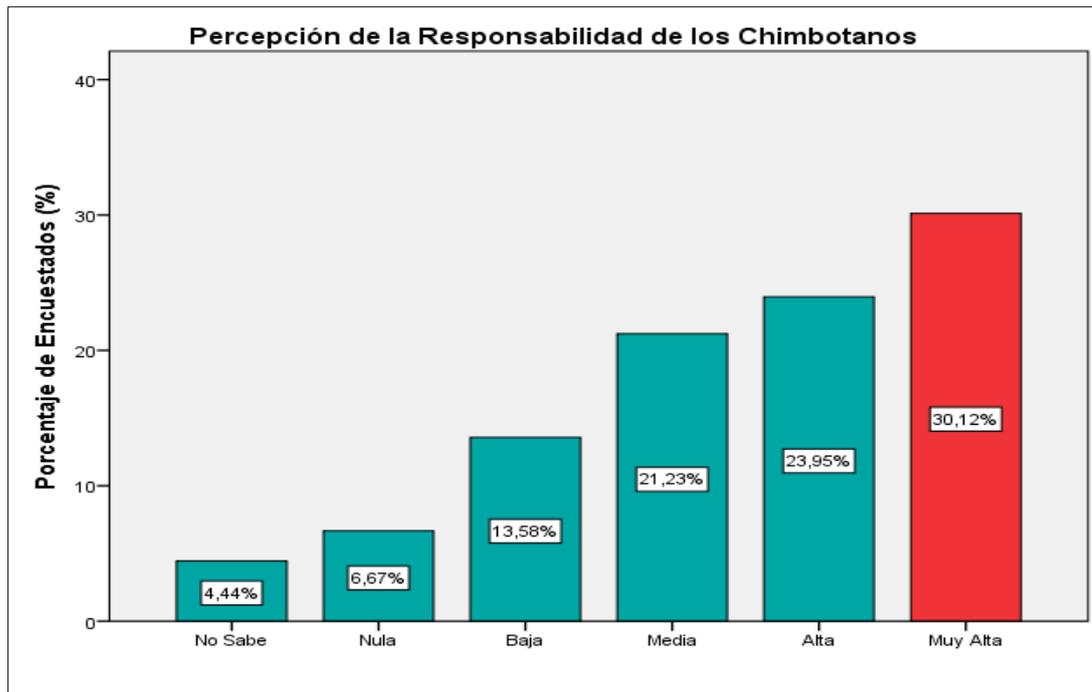
Percepción de la responsabilidad de los agricultores en la solución al cambio climático



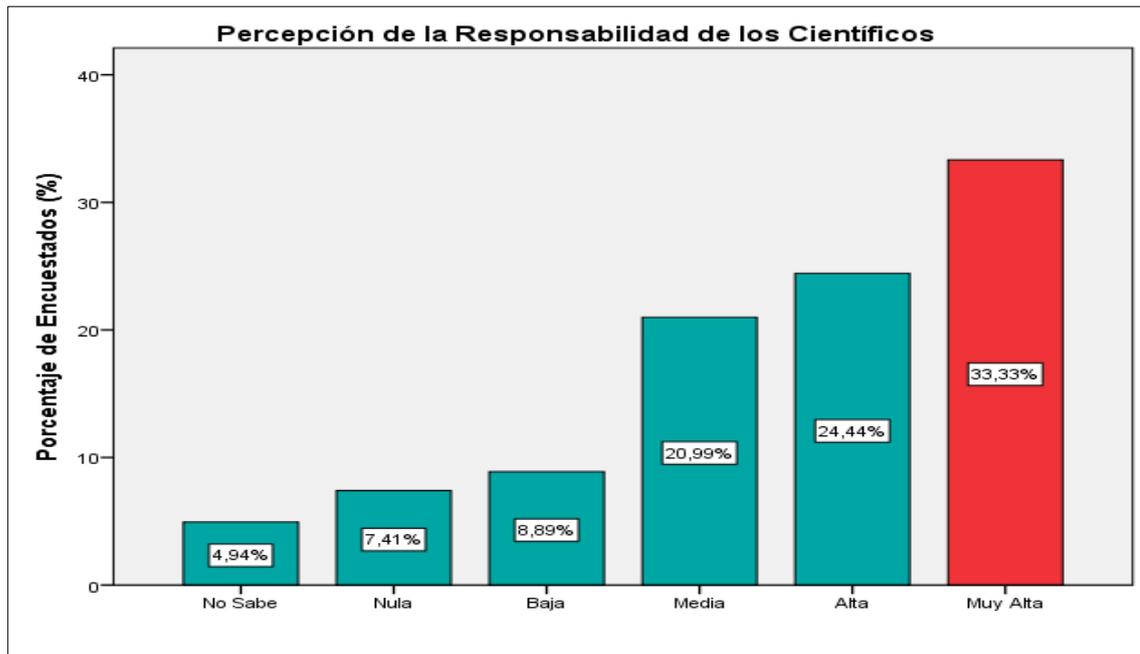
Percepción de la responsabilidad de la Municipalidad del Santa en la solución al cambio climático



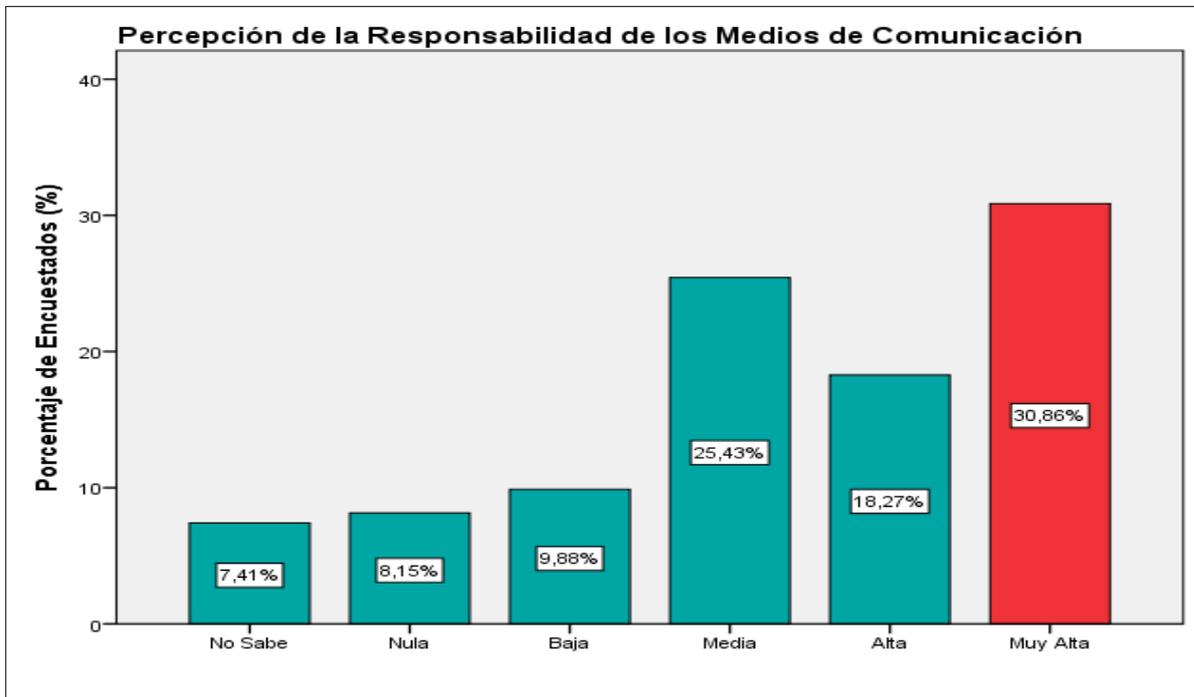
Percepción de la responsabilidad del Gobierno Regional de Ancash en la solución al cambio climático



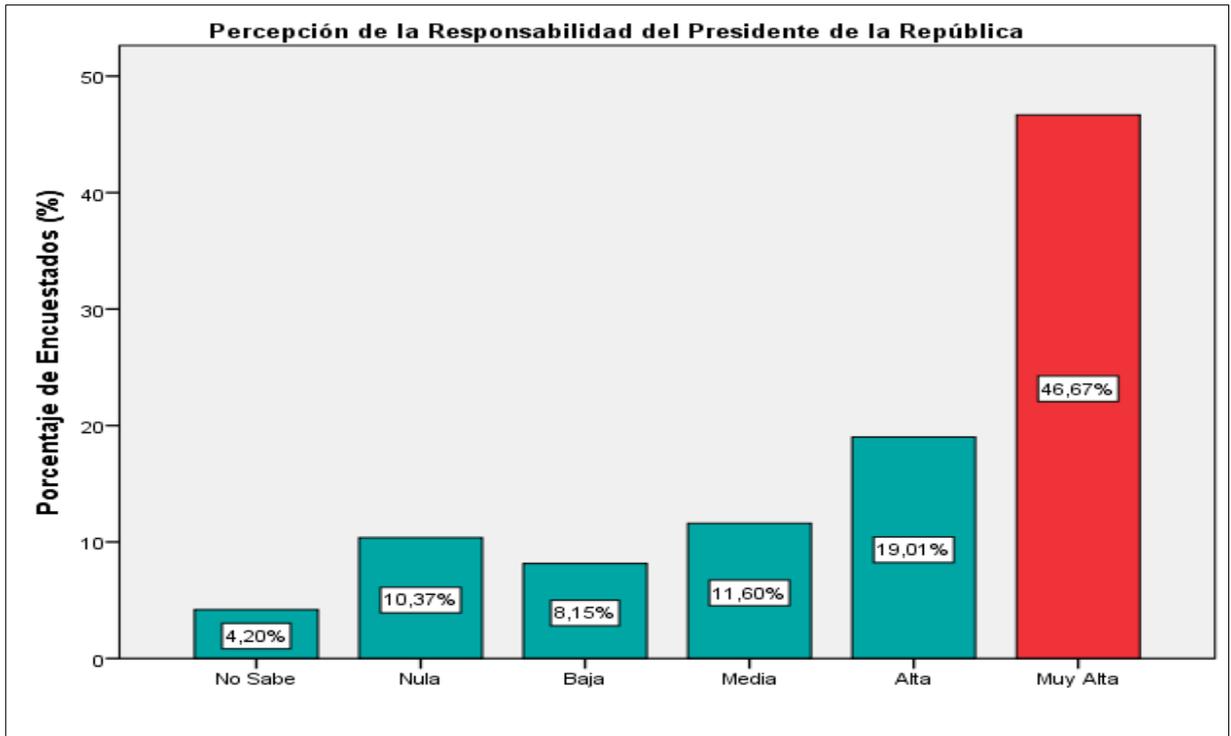
Percepción de la responsabilidad de los chimbotanos en la solución al cambio climático



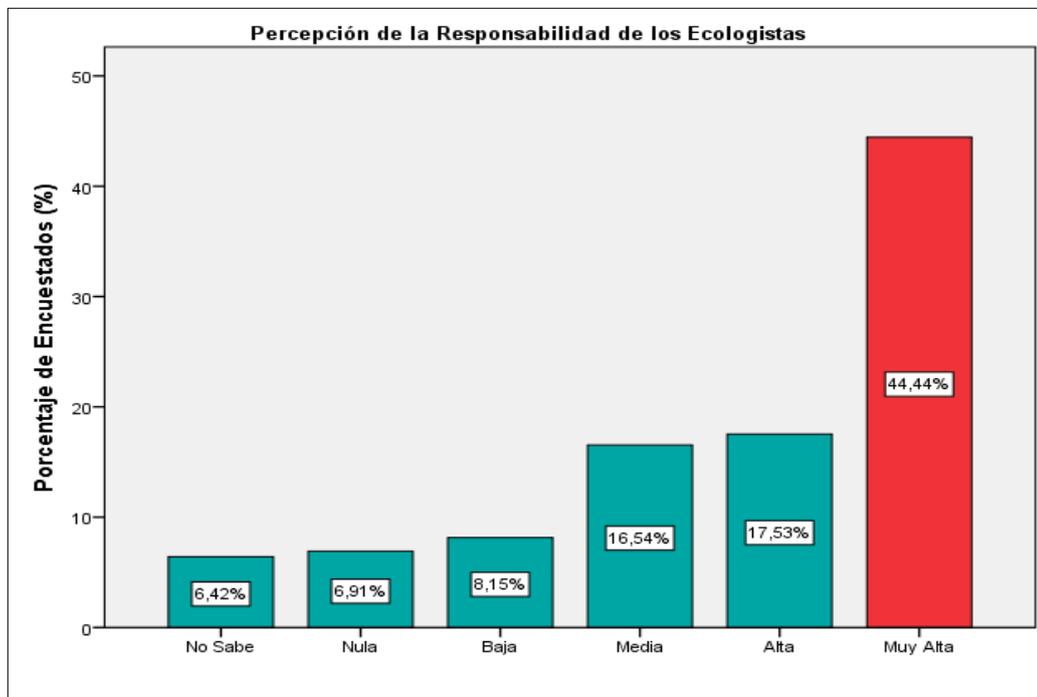
Percepción de la responsabilidad de los científicos en la solución al cambio climático



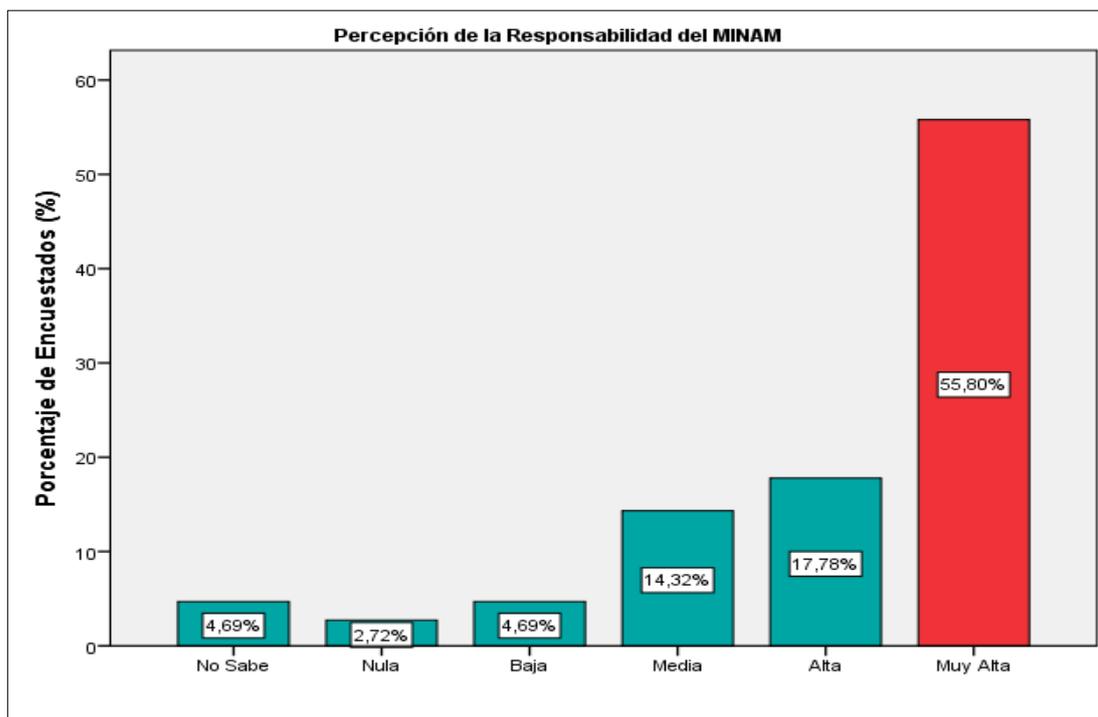
Percepción de la responsabilidad de los medios de comunicación en la solución al cambio climático



Percepción de la responsabilidad del Presidente de la Republica en la solución al cambio climático



Percepción de la responsabilidad de los ecologistas en la solución al cambio climático



Percepción de la responsabilidad del MINAM en la solución al cambio climático

Anexo 3: Variables del Sistema

Variable		Aspectos Relacionados a la Variable	
Exposición	1 Procesos Morfológicos Costeros	Impacto sobre los humedales de Villa María	
		Inundación de la zona costera	
		Erosión del litoral	
	2 Incremento de la Temperatura del Mar	Biodiversidad marina	
		3 Contaminación Marino Costera	Contaminación de especies
			Tratamiento del agua residual urbana y efluentes industriales
Proliferación de enfermedades			

Variable		Aspectos Relacionados a la Variable
Sensibilidad	4 Infraestructura de Servicios, Viviendas e Industrias	Ubicación y estado
		Drenajes
		Calidad del agua (salinización de los pozos tubulares)
		Inundación de la zona costera
		Vías de comunicación
		Desplazamiento urbano e industrial
		Costo de vida
		Economía local
	5 Ecosistemas marino / costeros	Humedales de Villa María
		Islas e Islotes
		Estuarios
		Recursos Hidrobiológicos
	6 Recursos Naturales	Pesca
		Acuicultura (conchas de abanico, mariscos)
	7 Producción Pesquera	Economía local
		Sobre explotación de especies
		Oportunidad laboral
	8 Turismo Costero	Economía local
		Flora y fauna local
		Calidad ambiental

FUENTE: Elaboración propia

Variable		Aspectos Relacionados a la Variable
Capacidad Adaptativa	9 Situación Económica de la Población	Diversificación de actividades productivas
		Dependencia de la pesca
		Estado socio-económico de la población
	10 Participación de la comunidad	Conocimiento de los impactos del Cambio Climático en Chimbote
		Grado de organización de la población
	11 Educación / Investigación	Capacitación y difusión sobre cambio climático
		Presupuesto para programas de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
		Presupuesto para investigación científica sobre cambio climático
	12 Social	Incidencia de enfermedades
		Centros de salud disponibles (capacidad de personal y equipos)
		Nivel de pobreza (salud y educación)
	13 Política e Institucionalidad	Voluntad Política
		Conocimiento y organización para la gestión de riesgos
Institucionalidad para la gestión ambiental y de riesgo		
Fiscalización y aplicación de la normatividad ambiental		
Monitoreo, análisis y predicción de la variabilidad climática		
Planificación urbana		
Participación ciudadana		
Inversión pública en problemas urbanos ambientales		
Gestión del Cambio Climático		

FUENTE: Elaboración propia

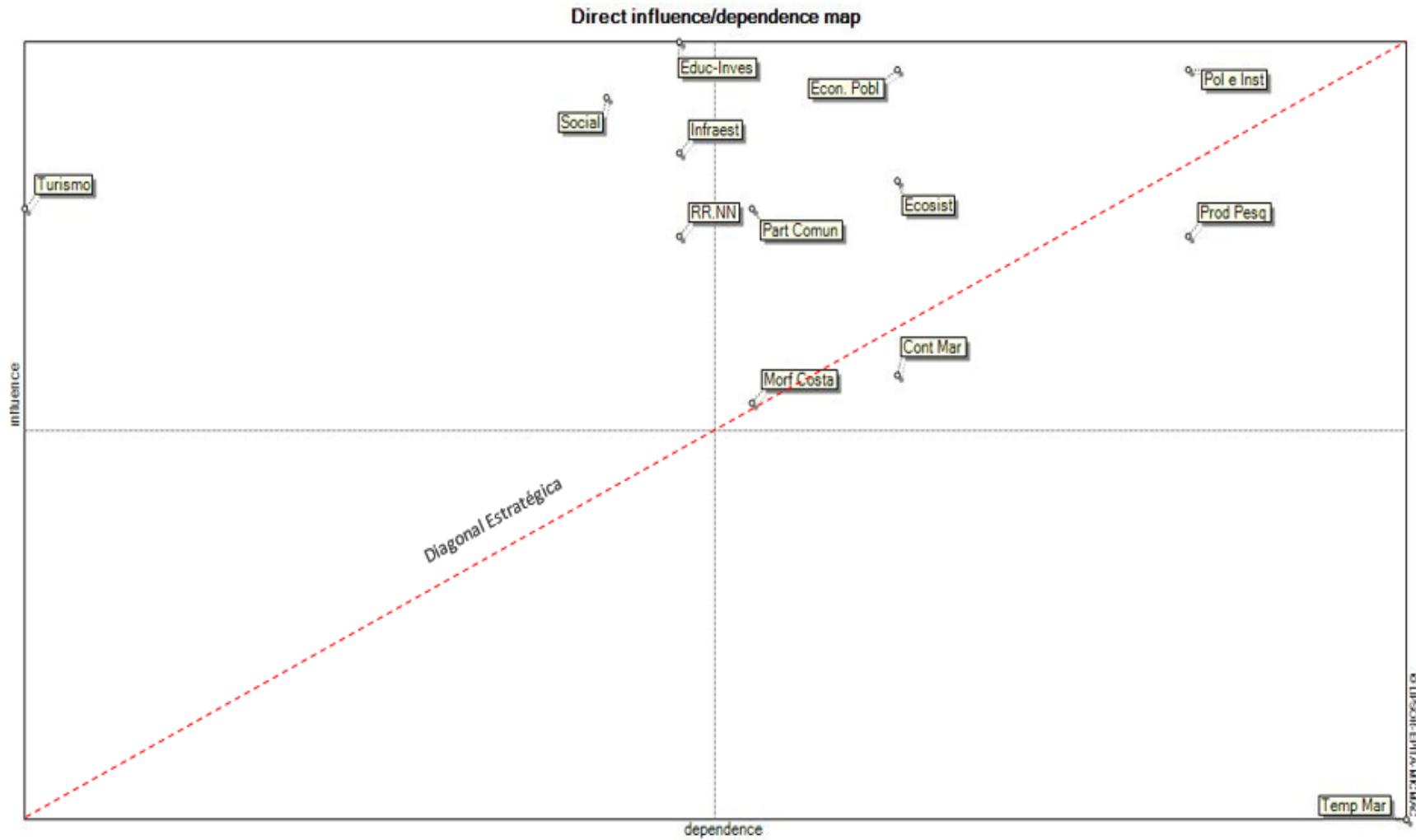
Anexo 4: Matriz de Impacto Directo entre Variables - MICMAC

MATRIZ DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL - MICMAC															
Variable Influenciada "y"	Variable que Infiuye "x"	Exposición			Sensibilidad					Capacidad Adaptativa					IDICADOR DE MOTRICIDAD
		Procesos Morfológicos Costeros	Incremento de la Temperatura del Mar	Contaminación Marino Costera	Infraestructura de Servicios, Viviendas e Industrias	Ecosistemas Marino / Costeros	Recursos Naturales	Producción Pesquera	Turismo Costero	Economía	Participación de la Comunidad	Educación / Investigación	Social	Política e Institucionalidad	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Exposición	1 Procesos Morfológicos Costeros	0	2	1	2	2	0	2	0	2	2	1	1	2	13
	2 Incremento de la Temperatura del Mar	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	3 Contaminación Marino Costera	1	2	0	2	1	0	2	0	2	2	2	2	2	15
Sensibilidad	4 Infraestructura de servicios, viviendas e industrias	3	2	3	0	1	0	2	2	3	2	2	3	3	23
	5 Ecosistemas Marino / Costeros	2	3	3	1	0	2	3	1	1	2	2	2	3	21
	6 Recursos Naturales	2	3	2	1	2	0	3	1	1	2	2	1	3	21
	7 Producción Pesquera	1	3	1	0	3	3	0	1	2	2	2	2	3	21
	8 Turismo Costero	2	2	3	3	1	1	1	0	3	2	2	1	3	21
Capacidad Adaptativa	9 Situación Económica de la Población	3	3	2	2	3	3	3	1	0	2	2	2	3	27
	10 Participación de la Comunidad	1	2	2	2	2	3	3	1	2	0	2	2	2	22
	11 Educación / Investigación	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	0	2	2	27
	12 Social	2	3	2	3	2	3	3	1	3	2	2	0	2	24
	13 Política e Institucionalidad	2	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	0	27
INDICADOR DE DEPENDENCIA		19	28	21	19	22	19	24	11	21	18	18	17	26	

Grado de Influencia	Valoración
Influencia Fuerte	3
Influencia Moderada ☒	2
Influencia Débil ☒	1
Influencia Nula ☒	0

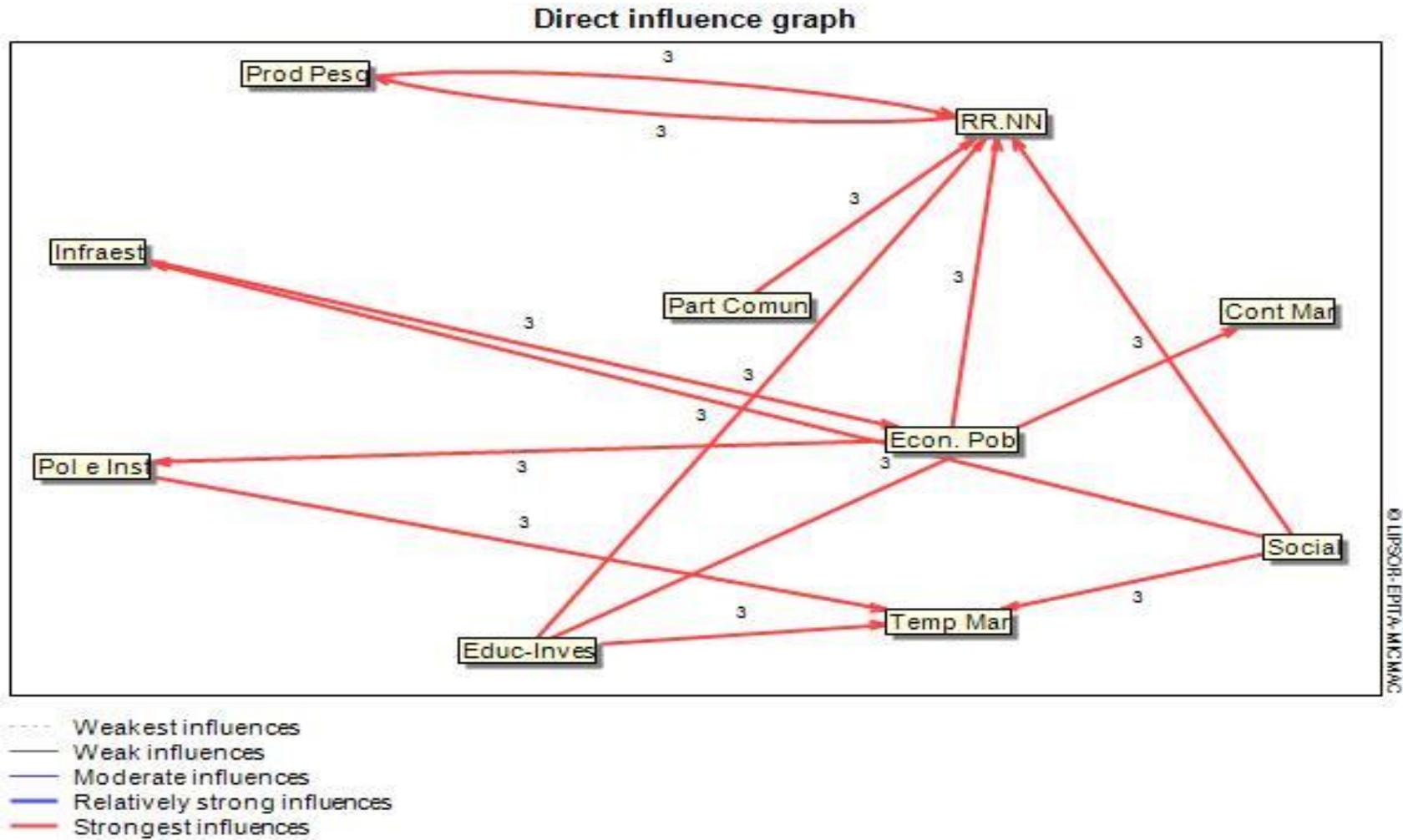
FUENTE: Elaboración propia

Anexo 5: Mapa de Influencia / Dependencia Directa entre Variables – MICMAC



FUENTE: Elaboración con software MICMAC

Anexo 6: Gráfico de Influencia / Dependencia Directa entre Variables - MICMAC



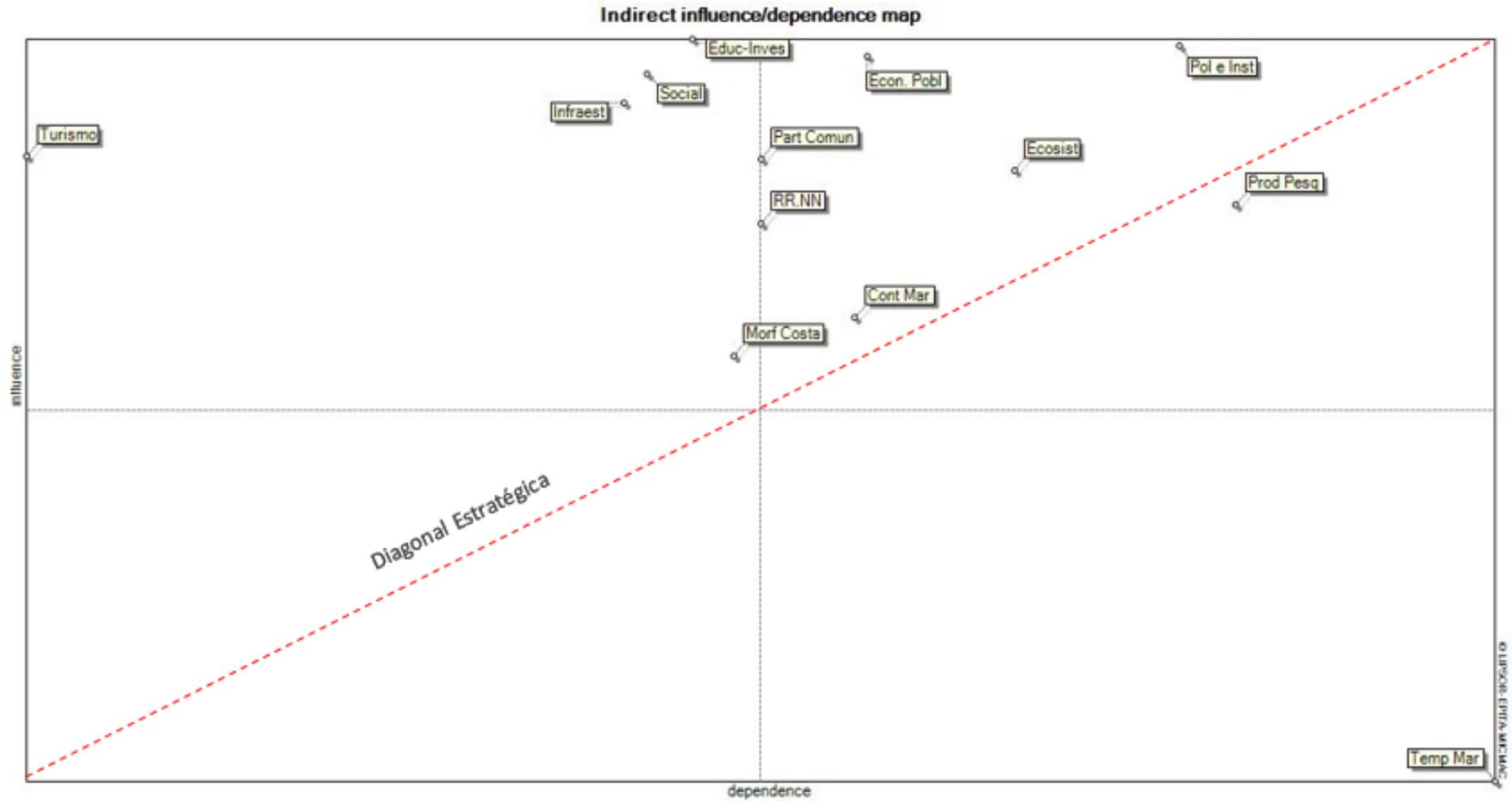
FUENTE: Elaboración con software MICMAC

Anexo 7: Matriz de Influencias / Dependencias Indirectas entre Variables – MICMAC

MATRIZ DE INFLUENCIAS INDIRECTAS - MICMAC																
Variable Influenciada "y"	Variable Influenciadora "x"	Exposición			Sensibilidad					Capacidad Adaptativa					INDICADOR DE MOTRICIDAD	
		Procesos Morfológicos Costeros	Incremento de la Temperatura del Mar	Contaminación Marino Costera	Infraestructura de Servicios, Viviendas e Industrias	Ecosistemas Marino / Costeros	Recursos Naturales	Producción Pesquera	Turismo Costero	Economía	Participación de la Comunidad	Educación / Investigación	Social	Política e Institucionalidad		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Exposición	1	Procesos Morfológicos Costeros	314973	458381	337722	294499	367805	320125	409497	181770	340161	320210	307215	298461	398927	4349746
	2	Incremento de la Temperatura del Mar	38884	56814	41720	36626	45606	39602	50708	22460	42296	39728	38074	36938	49336	538792
	3	Contaminación Marino Costera	340155	494774	364689	317563	396935	345319	441984	196214	366961	345652	331686	322236	430958	4695126
Sensibilidad	4	Infraestructura de servicios, viviendas e industrias	479566	697083	514004	446947	559466	486600	622863	276893	516961	486872	467323	454626	607176	6616380
	5	Ecosistemas Marino / Costeros	435514	633258	466845	406407	508322	442456	565830	251475	469758	442250	424462	412880	551291	6010748
	6	Recursos Naturales	400971	583164	429854	374405	468014	407375	521081	231456	432603	407294	390897	380026	507659	5534799
	7	Producción Pesquera	413147	600985	442913	385259	482256	418987	536650	238450	445888	419952	402946	391758	523694	5702885
	8	Turismo Costero	444357	646675	476469	415220	519017	451553	577585	256543	480006	451764	433451	421360	562916	6136916
Capacidad Adaptativa	9	Situación Económica de la Población	509207	741029	545930	475990	594874	517675	661974	294033	550034	517614	496684	482944	644825	7032813
	10	Participación de la Comunidad	442453	644087	474443	413987	517000	449957	575452	255474	478136	449904	431644	419546	560280	6112363
	11	Educación / Investigación	520164	757045	557669	486504	607815	529161	676458	300554	562055	528724	507302	493490	658287	7185228
	12	Social	497581	724468	533623	465765	581420	506211	647258	287325	537867	506058	485481	471833	630066	6874956
	13	Política e Institucionalidad	515894	751061	553207	482851	602773	524774	671108	297939	557553	524618	503296	489248	653109	7127431
INDICADOR DE DEPENDENCIA		5352867	7788826	5739091	5002027	6251308	5439801	6958455	3090594	5780288	5440650	5220472	5075358	6778537		

FUENTE: Elaboración propia

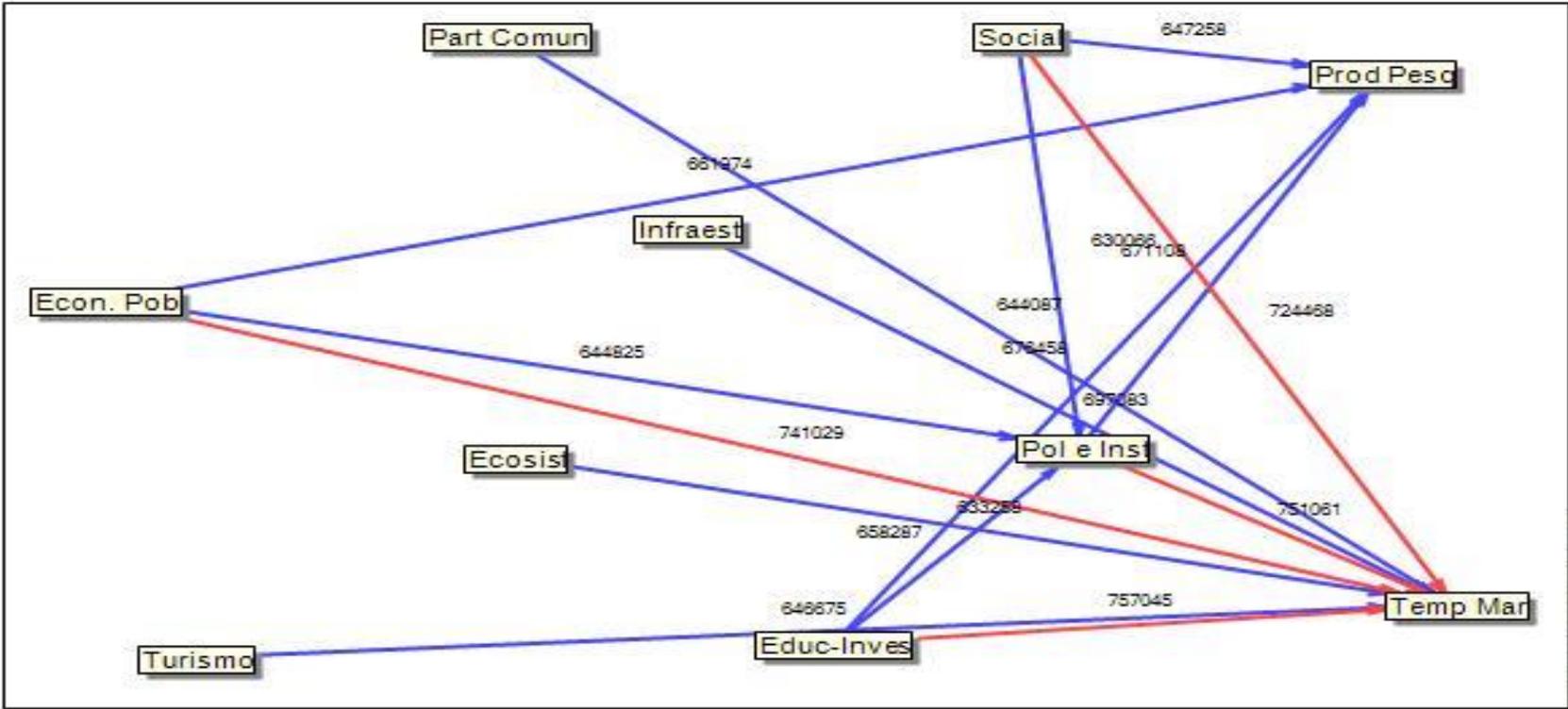
Anexo 8: Mapa de Influencia / Dependencia Indirecta entre Variables – MICMAC



FUENTE: Elaboración con software MICMAC

Anexo 9: Gráfico de Influencia / Dependencia Indirecta entre Variables - MICMAC

Indirect influence graph



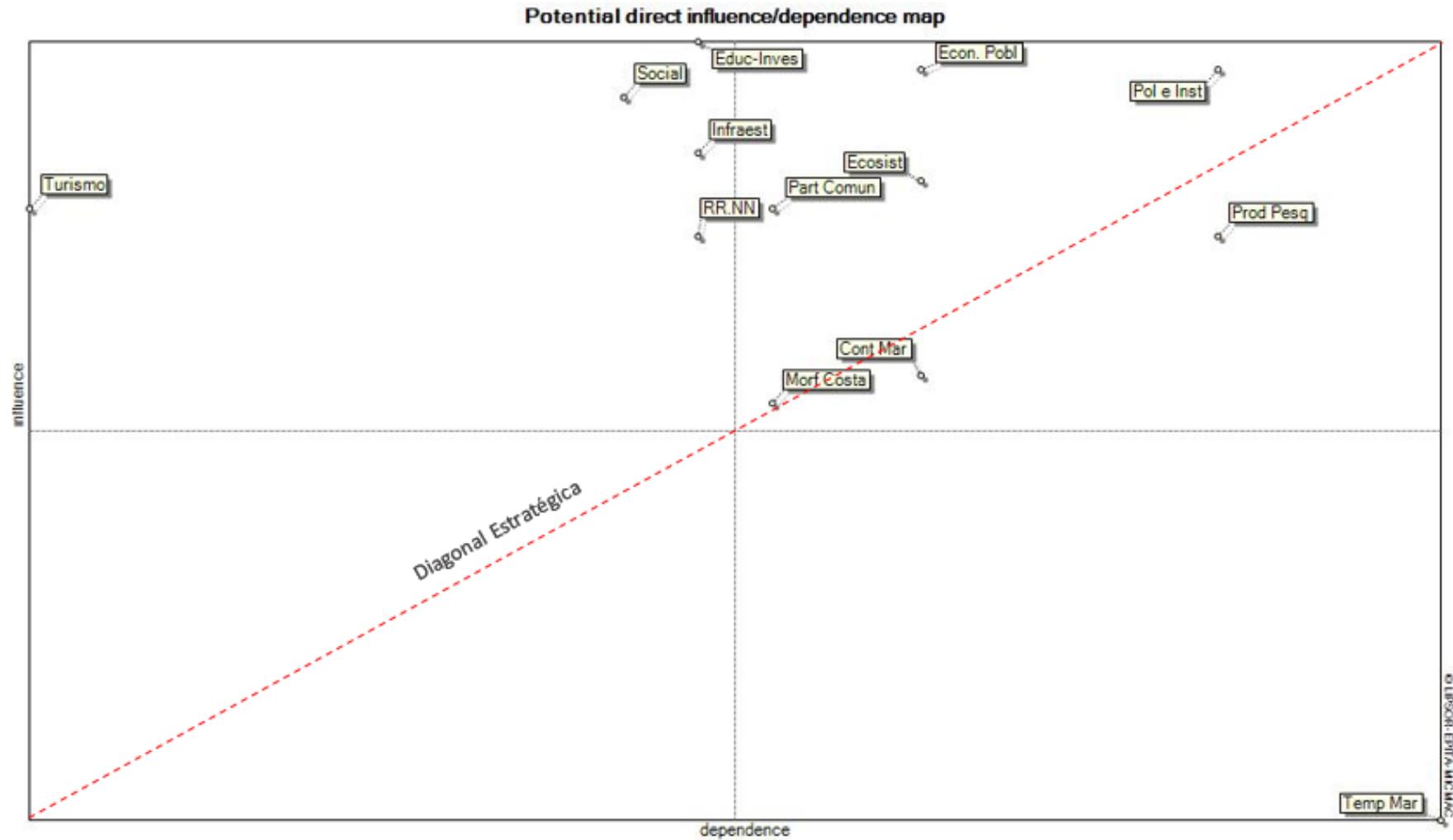
© LIPSOIR-EPITA-MICMAC

FUENTE: Elaboración con software MICMAC

Anexo 10: Matriz de Influencias / Dependencias Directas Potenciales entre Variables - MICMAC

MATRIZ DE INFLUENCIAS DIRECTAS POTENCIALES - MICMAC																
Variable Influenciada "y"	Variable Influenciante "x"	Exposición			Sensibilidad					Capacidad Adaptativa					INDICADOR DE MOTRICIDAD	
		Procesos Morfológicos Costeros	Incremento de la Temperatura del Mar	Contaminación Marino Costera	Infraestructura de Servicios, Viviendas e Industrias	Ecosistemas Marino / Costeros	Recursos Naturales	Producción Pesquera	Turismo Costero	Economía	Participación de la Comunidad	Educación / Investigación	Social	Política e Institucionalidad		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Exposición	1	Procesos Morfológicos Costeros	0	2	1	2	2	0	2	0	2	2	1	1	2	17
	2	Incremento de la Temperatura del Mar	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	3	Contaminación Marino Costera	1	2	0	2	1	0	2	0	2	2	2	2	2	18
Sensibilidad	4	Infraestructura de servicios, viviendas e industrias	3	2	3	0	1	0	2	2	3	2	2	3	3	26
	5	Ecosistemas Marino / Costeros	2	3	3	1	0	2	3	1	1	2	2	2	3	25
	6	Recursos Naturales	2	3	2	1	2	0	3	1	1	2	2	1	3	23
	7	Producción Pesquera	1	3	1	0	3	3	0	1	2	2	2	2	3	23
	8	Turismo Costero	2	2	3	3	1	1	1	0	3	2	2	1	3	24
Capacidad Adaptativa	9	Situación Económica de la Población	3	3	2	2	3	3	3	1	0	2	2	2	3	29
	10	Participación de la Comunidad	1	2	2	2	2	3	3	1	2	0	2	2	2	24
	11	Educación / Investigación	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	0	2	2	30
	12	Social	2	3	2	3	2	3	3	1	3	2	2	0	2	28
	13	Política e Institucionalidad	2	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	0	29
INDICADOR DE DEPENDENCIA			23	33	27	25	29	27	35	20	33	32	32	32	41	

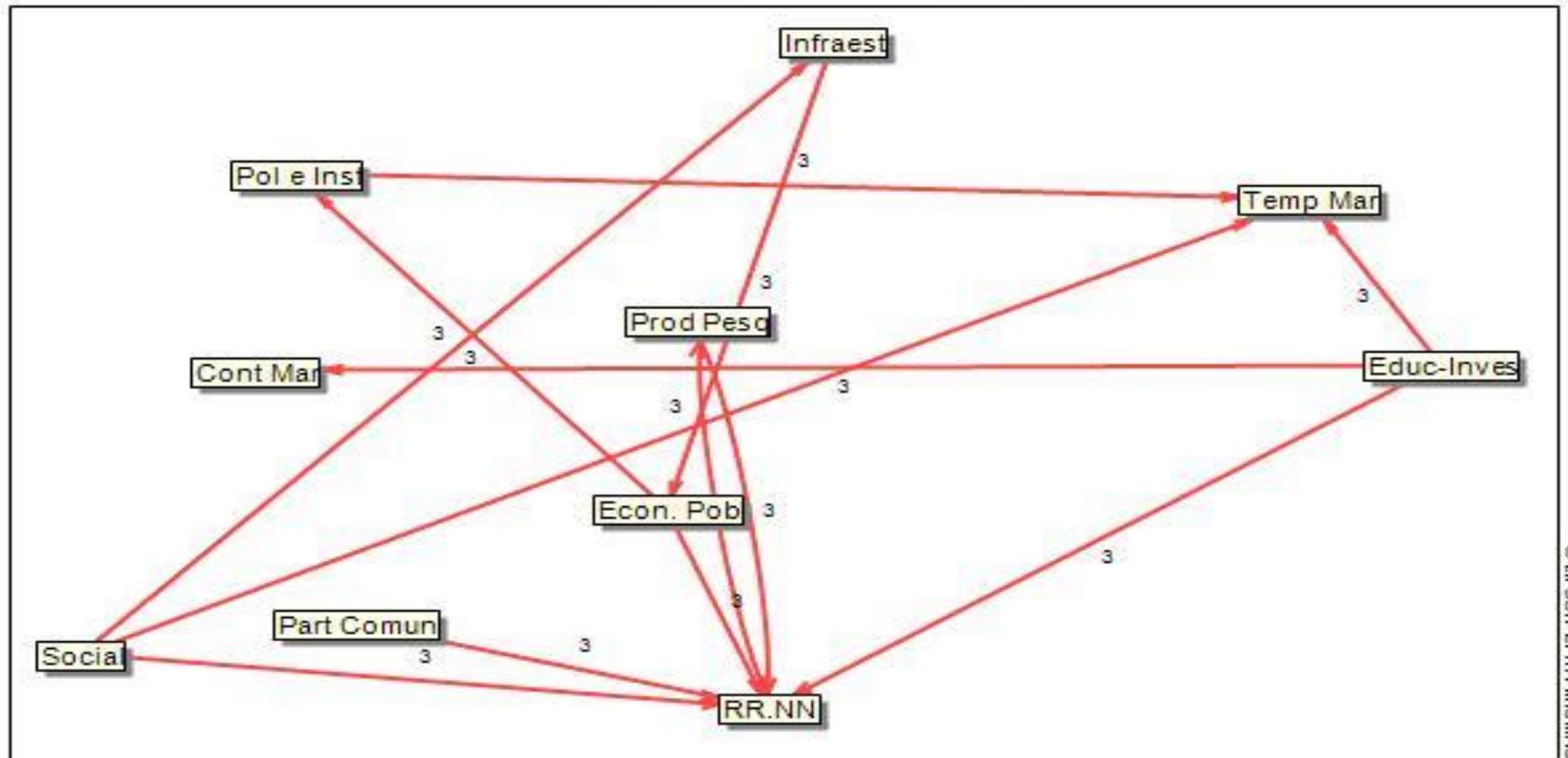
Anexo 11: Mapa de Influencia / Dependencia Directa Potencial entre Variables - MICMAC



FUENTE: Elaboración con software MICMAC

Anexo 12: Gráfico de Influencia / Dependencia Directa Potencial entre Variables - MICMAC

Potential direct influence graph



- Weakest influences
- Weak influences
- Moderate influences
- Relatively strong influences
- Strongest influences

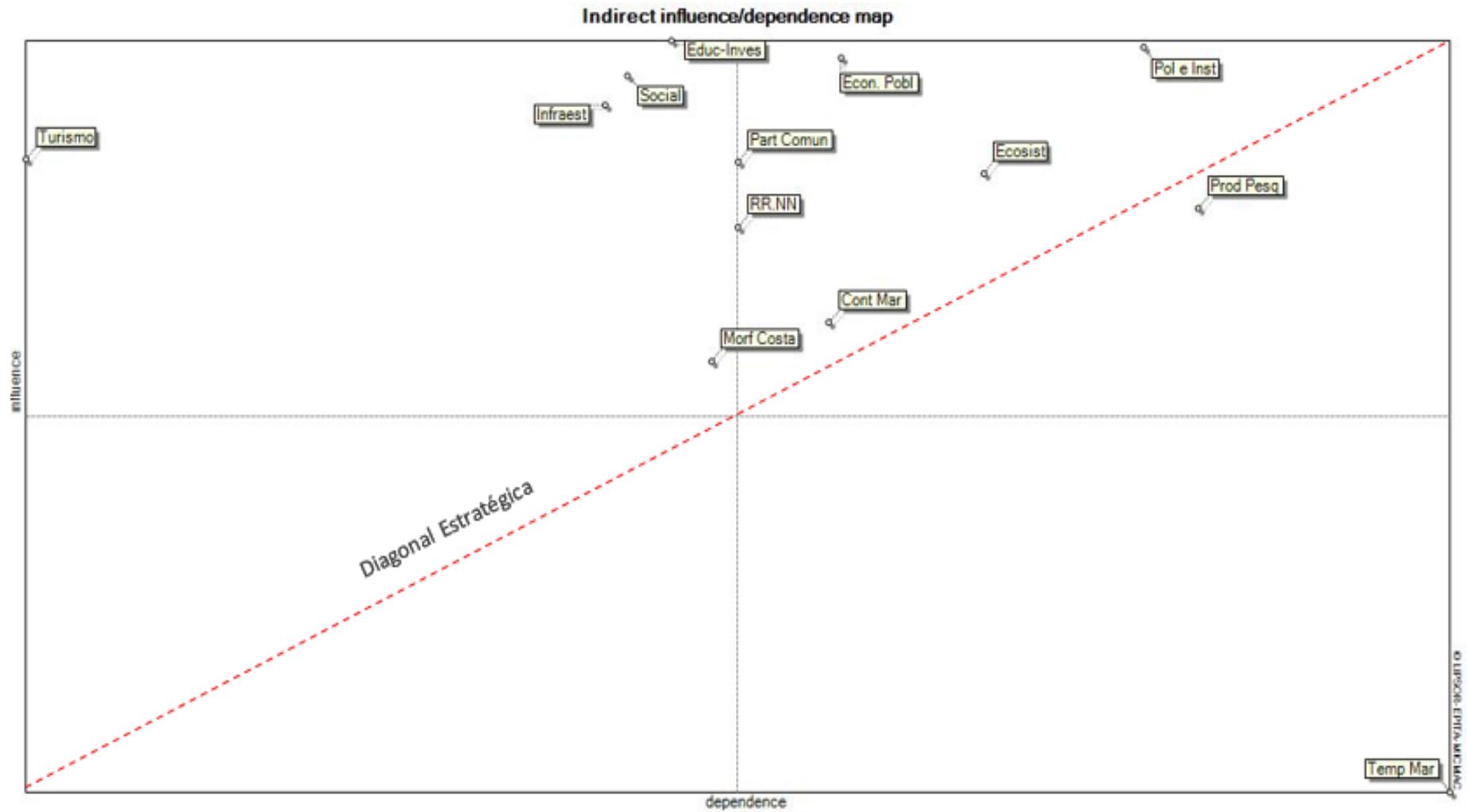
FUENTE: Elaboración con software MICMAC

Anexo 13: Matriz de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales entre Variables - MICMAC

MATRIZ DE INFLUENCIAS INDIRECTAS POTENCIALES - MICMAC																
Variable	Variable Influyente "x"	Exposición			Sensibilidad					Capacidad Adaptativa					INDICADOR DE MOTRICIDAD	
		Procesos Morfológicos Costeros	Incremento de la Temperatura del Mar	Contaminación Marino Costera	Infraestructura de Servicios, Viviendas e Industrias	Ecosistemas Marino / Costeros	Recursos Naturales	Producción Pesquera	Turismo Costero	Economía	Participación de la Comunidad	Educación / Investigación	Social	Política e Institucionalidad		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Exposición	1	Procesos Morfológicos Costeros	314973	458381	337722	294499	367805	320125	409497	181770	340161	320210	307215	298461	398927	4349746
	2	Incremento de la Temperatura del Mar	38884	56814	41720	36626	45606	39602	50708	22460	42296	39728	38074	36938	49336	538792
	3	Contaminación Marino Costera	340155	494774	364689	317563	396935	345319	441984	196214	366961	345652	331686	322236	430958	4695126
Sensibilidad	4	Infraestructura de servicios, viviendas e industrias	479566	697083	514004	446947	559466	486600	622863	276893	516961	486872	467323	454626	607176	6616380
	5	Ecosistemas Marino / Costeros	435514	633258	466845	406407	508322	442456	565830	251475	469758	442250	424462	412880	551291	6010748
	6	Recursos Naturales	400971	583164	429854	374405	468014	407375	521081	231456	432603	407294	390897	380026	507659	5534799
	7	Producción Pesquera	413147	600985	442913	385259	482256	418987	536650	238450	445888	419952	402946	391758	523694	5702885
Capacidad Adaptativa	8	Turismo Costero	444357	646675	476469	415220	519017	451553	577585	256543	480006	451764	433451	421360	562916	6136916
	9	Situación Económica de la Población	509207	741029	545930	475990	594874	517675	661974	294033	550034	517614	496684	482944	644825	7032813
	10	Participación de la Comunidad	442453	644087	474443	413987	517000	449957	575452	255474	478136	449904	431644	419546	560280	6112363
	11	Educación / Investigación	520164	757045	557669	486504	607815	529161	676458	300554	562055	528724	507302	493490	658287	7185228
	12	Social	497581	724468	533623	465765	581420	506211	647258	287325	537867	506058	485481	471833	630066	6874956
	13	Política e Institucionalidad	515894	751061	553207	482851	602773	524774	671108	297939	557553	524618	503296	489248	653109	7127431
INDICADOR DE DEPENDENCIA			5352867	7788826	5739091	5002027	6251308	5439801	6958455	3090594	5780288	5440650	5220472	5075358	6778537	

FUENTE: Elaboración propia

Anexo 14: Mapa de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales entre Variables - MICMAC



FUENTE: Elaboración con software MICMAC

Anexo 16: Matriz de Relación de Fuerza entre Actores MACTOR

MATRIZ DE RELACIONES DE FUERZA ENTRE ACTORES - MACTOR															
Actor que influye "x"	Industrias (Pequera y Siderúrgica)	Municipalidad Provincial del Santa (Chimbote y Nuevo Chimbote)	Gobierno Regional de Ancash	Gobierno Central	Medios de Comunicación	Universidades	Instituciones Educativas	ONGs	MINAM – Dirección de Cambio Climático, desertificación y recursos hídricos	PRODUCE - Ministerio de la Producción	MINSA - Ministerio de Salud	Pobladores de Chimbote	Organismos de cooperación internacional	Centros de Investigación	INDICADOR DE INFLUENCIA
Actor influenciado "y"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1 Industrias (Pequera y Siderúrgica)	0	2	1	3	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	18.5
2 Municipalidad Provincial del Santa (Chimbote y Nuevo Chimbote)	2	0	2	2	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	16.5
3 Gobierno Regional de Ancash	1	2	0	3	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	16.5
4 Gobierno Central	0	1	2	0	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	13
5 Medios de Comunicación	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	1	2	0	0	10
6 Universidades	2	2	3	2	2	0	2	3	2	2	2	1	2	2	22
7 Instituciones Educativas	1	2	2	1	1	2	0	3	1	1	2	1	1	2	16
8 ONGs	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	9
9 MINAM – Dirección de Cambio Climático, desertificación y recursos hídricos	1	1	1	3	2	1	1	2	0	1	1	1	1	1	15
10 PRODUCE - Ministerio de la Producción	1	1	1	3	2	1	1	2	1	0	1	1	1	1	15
11 MINSA - Ministerio de Salud	1	2	2	3	1	1	1	2	2	2	0	1	1	1	16.5
12 Pobladores de Chimbote	1	3	2	2	3	2	2	3	2	1	2	0	1	1	20.5
13 Organismos de cooperación internacional	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0	1	11
14 Centros de Investigación	1	2	3	3	1	2	1	2	2	2	2	1	2	0	22
INDICADOR DE DEPENDENCIA	12	20	19.5	26	17	16	9.5	27	14.5	13.5	14.5	13	10.5	8.5	

Influencia del Actor "x" sobre el Actor "y"	Valoración
Influencia Fuerte ("x" cuestiona la existencia de "y")	4
Influencia Moderada ("x" cuestiona la misión de "y")	3
Influencia Débil ("x" cuestiona los proyectos de "y")	2
Influencia Limitada ("x" influye sobre "y" en un tiempo o situación específica)	1
Influencia Nula	0

FUENTE: Elaboración propia

Anexo 17: Actores del Sistema

Componente	Actores
Político – Institucional	<ul style="list-style-type: none"> - Municipalidad Provincial del Santa - Gobierno Regional de Ancash - Gobierno Central - Ministerio del Ambiente MINAM - Ministerio de la Producción PRODUCE - Ministerio de Salud MINSA
Social y de Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Medios de Comunicación - ONGs - Ministerio de Salud MINSA - Pobladores de Chimbote
Económico y Productivo	<ul style="list-style-type: none"> - Industria Pesquera - Industria Siderúrgica - Ministerio de la Producción PRODUCE
Físico y Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> - Organismos de Cooperación Internacional - Centros de Investigación
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio del Ambiente MINAM - ONGs
Educación	<ul style="list-style-type: none"> - Universidades - Instituciones Educativas

FUENTE: Elaboración propia

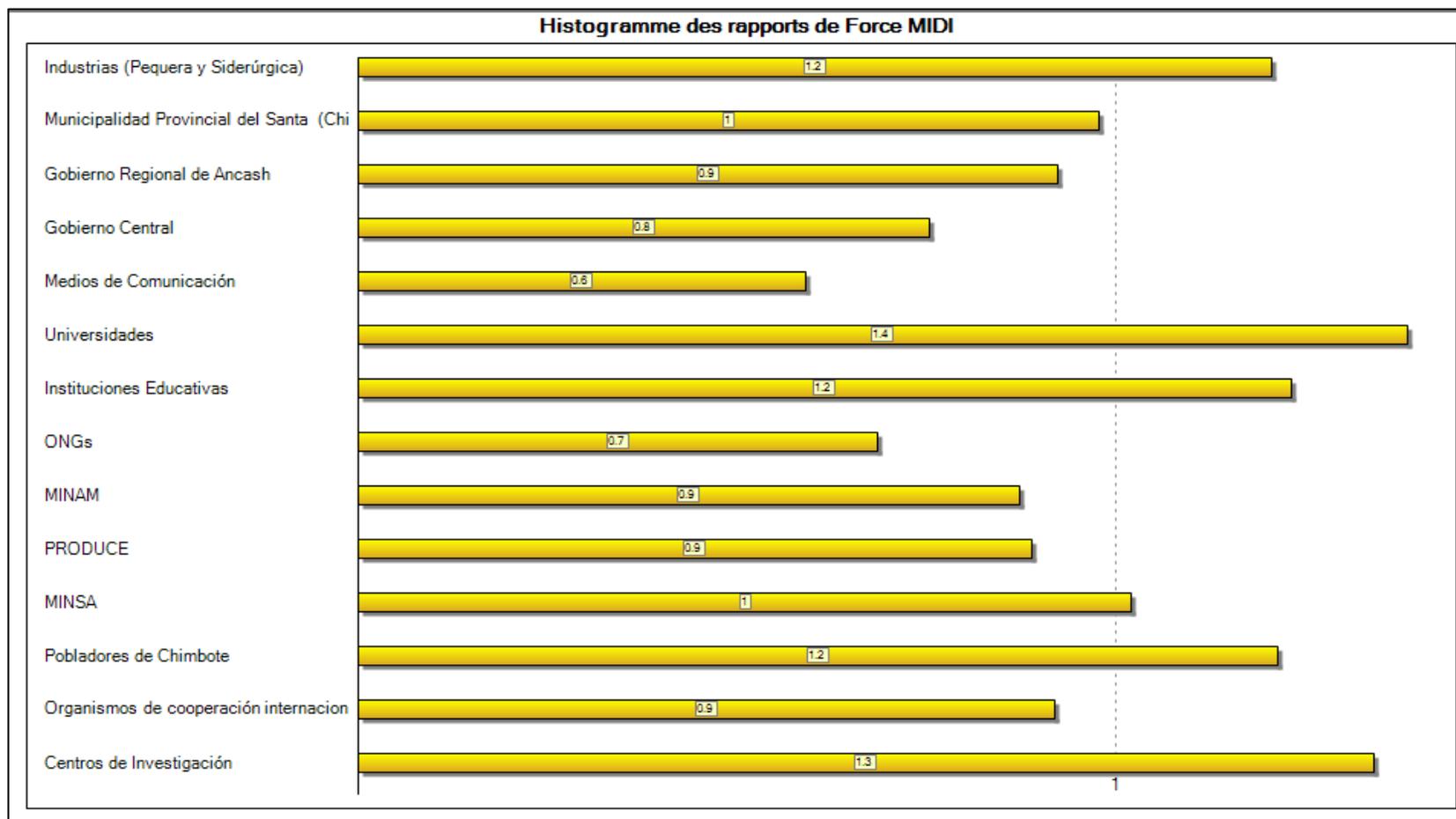
Anexo 18: Matriz de Relación de Fuerza entre Actores

MATRIZ DE RELACIONES DE FUERZA ENTRE ACTORES - MACTOR															
Actor que Influye "x"	Industrias (Pequera y Siderúrgica)	Municipalidad Provincial del Santa (Chimbote y Nuevo Chimbote)	Gobierno Regional de Ancash	Gobierno Central	Medios de Comunicación	Universidades	Instituciones Educativas	ONGs	MINAM – Dirección de Cambio Climático, desertificación y recursos hídricos	PRODUCE - Ministerio de la Producción	MINSA - Ministerio de Salud	Pobladores de Chimbote	Organismos de cooperación internacional	Centros de Investigación	INDICADOR DE INFLUENCIA
Actor influenciado "y"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1 Industrias (Pequera y Siderúrgica)	0	2	1	3	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	18.5
2 Municipalidad Provincial del Santa (Chimbote y Nuevo Chimbote)	2	0	2	2	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	16.5
3 Gobierno Regional de Ancash	1	2	0	3	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	16.5
4 Gobierno Central	0	1	2	0	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	13
5 Medios de Comunicación	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	1	2	0	0	10
6 Universidades	2	2	3	2	2	0	2	3	2	2	2	1	2	2	22
7 Instituciones Educativas	1	2	2	1	1	2	0	3	1	1	2	1	1	2	16
8 ONGs	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	9
9 MINAM – Dirección de Cambio Climático, desertificación y recursos hídricos	1	1	1	3	2	1	1	2	0	1	1	1	1	1	15
10 PRODUCE - Ministerio de la Producción	1	1	1	3	2	1	1	2	1	0	1	1	1	1	15
11 MINSA - Ministerio de Salud	1	2	2	3	1	1	1	2	2	2	0	1	1	1	16.5
12 Pobladores de Chimbote	1	3	2	2	3	2	2	3	2	1	2	0	1	1	20.5
13 Organismos de cooperación internacional	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0	1	11
14 Centros de Investigación	1	2	3	3	1	2	1	2	2	2	2	1	2	0	22
INDICADOR DE DEPENDENCIA	12	20	19.5	26	17	16	9.5	27	14.5	13.5	14.5	13	10.5	8.5	

Influencia del Actor "x" sobre el Actor "y"	Valoración
Influencia Fuerte ("x" cuestiona la existencia de "y")	4
Influencia Moderada ("x" cuestiona la misión de "y")	3
Influencia Débil ("x" cuestiona los proyectos de "y")	2
Influencia Limitada ("x" influye sobre "y" en un tiempo o situación específica)	1
Influencia Nula	0

FUENTE: Elaboración propia

Anexo 19: Histograma de Relaciones de Fuerza entre Actores MIDI – MACTOR



FUENTE: Elaboración con software MACTOR

Anexo 20: Matriz de Eventos

VARIABLES		EVENTO	HORIZONTE DE TIEMPO	SITUACIÓN ACTUAL	HIPÓTESIS DE FUTURO	EVENTO	
Capacidad Adaptativa	2	Educación / Investigación	E2.1	Al año 2030	Escasa capacitación y difusión sobre cambio climático <u>Las comunidades, instituciones y tomadores de decisiones no cuentan con información adecuada y actualizada sobre cambio climático.</u> La cultura ambiental es un proceso incipiente con mayor desarrollo en el sector académico pero no ocurre así en las entidades públicas y organizaciones. Por lo tanto el riesgo es la escasa preparación y respuesta preventiva sobre gestión de riesgos y cambio climático.	El 80% de los pobladores de Chimbote capacitados y concientizados en gestión de riesgos relacionados al cambio climático	¿Qué tan probable es que, para el año 2030, el 80% de la población de Chimbote este capacitada y concientizada en gestión de riesgos relacionados al cambio climático?
			E2.2	Al año 2030	Débil vinculación de la educación con la problemática de la prevención de desastres Los procesos educativos no han estado claramente dirigidos a crear un sistema de acción coordinado de docentes, alumnos y padres de familia para la prevención y gestión de desastres. <u>Los estudiantes y docentes carecen de información y capacitación sobre manejo de riesgos y actuar preventivamente ante las emergencias.</u>	El acceso a información y capacitación en manejo de riesgos y acciones preventiva ante emergencias mejora en un 90%	¿Qué tan probable es que, para el año 2030, el acceso a información y capacitación en manejo de riesgos y acciones preventiva ante emergencias mejore en un 50%, tanto para docentes como para alumnos de las universidades e I.EE, con respecto al 2016?
			E2.3	Al año 2030	Escasa asignación presupuestal para investigación científica sobre Cambio Climático Actualmente <u>no existen partidas presupuestales que fomenten el desarrollo de trabajos de investigación sobre CC a nivel local,</u> esta información es básica para poder establecer estrategias de adaptación frente al CC y tomar decisiones oportunas. Al no contar con esta data no se puede establecer análisis de escenarios a futuro ni hacer participe a la comunidad de este proceso.	La cantidad de trabajos de investigación científica, financiados, sobre el impacto del cambio climático y medidas de adaptación y mitigación en Chimbote, se incrementan en un 80%	¿Qué tan probable es que, para el año 2030, la cantidad de trabajos de investigación científica, financiados, sobre el impacto del cambio climático y medidas de adaptación y mitigación en Chimbote, se incrementen en un 80% con respecto al 2016?
	4	Política e Institucionalidad	E4.2	Al año 2030	Institucionalidad débil para la gestión ambiental y de riesgo El gobierno local no ha incorporado el tema la prevención y gestión de riesgos dentro de sus planes de desarrollo. No existe una real apertura para la implementación de sistemas de alerta temprana con participación comunitaria integrada al sistema de defensa civil que garanticen respuestas preventivas en situaciones de riesgo. <u>En la Ciudad no se cuenta con una estrategia Local frente al Cambio Climático.</u> El funcionamiento de las instituciones siguen siendo reactivas de corto plazo y no es parte de los procesos de planificación del desarrollo local ni del presupuesto participativo.	Se cuenta con una Estrategia Local de Cambio Climático implementada al 100% en la Ciudad de Chimbote	¿Qué tan probable es que, para el año 2030, se cuente con una Estrategia Local de Cambio Climático, para la ciudad de Chimbote, implementada al 100%?
			E4.4	Al año 2030	Débil monitoreo, análisis y predicción de la variabilidad climática Inexistencia de estaciones de monitoreo meteorológico adecuados en la ciudad, lo que limita la posibilidad de modelajes espaciales del comportamiento climático previsible. Existen debilidades no sólo para pronosticar a nivel espacial los tipos de efectos, sino también para identificar con precisión las amenazas asociadas a las variaciones climáticas en cada ámbito geográfico.	Se cuentan con una estación de monitoreo meteorológico permanente, funcionando en buen estado	¿Qué tan probable es que, para el año 2030, se cuente con una estación de monitoreo meteorológico permanente, funcionando en buen estado?
			E4.5	Al año 2030	Insuficiente planificación urbana Chimbote desde 1972 posee un Plan Director para el desarrollo de la ciudad que debió ser un instrumento de gestión para el desarrollo. No se ha puesto en práctica ni tampoco se ha actualizado. A la fecha, <u>no existen políticas claras de ordenamiento del territorio que determinen el crecimiento de la ciudad hacia un mediano y largo plazo.</u> Los conflictos por el uso del espacio por distintas actividades subsisten y esto incrementa los riesgos al otorgarse ubicación de viviendas y actividades económicas en zonas de riesgo, a pesar de haberse aprobado en el 2,001 con una Ordenanza Municipal el Mapa de riesgos de la Ciudad, información que es dejada de lado en las decisiones por presión política e intereses económicos.	El Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chimbote 2012-2021 se ejecutó e implementó al 100%	¿Qué tan probable es que, para el año 2030, el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chimbote 2012-2021, esté ejecutado e implementó al 100%?

FUENTE: Elaboración con software MACTOR

Anexo 21: Análisis FODA de los Eventos

EVENTOS			FODA			
			Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
E2.1	Educación / Investigación	¿Qué tan probable es que, para el año 2030, el 80% de la población de Chimbote este capacitada y concientizada en gestión de riesgos relacionados al cambio climático?	Presencia de la Universidad Nacional del Santa y universidades privadas locales. Presencia de ONGs.	Plan Nacional de adaptación cambio climático. Presencia del Ministerio del Ambiente que impulsa el tema.	Presupuesto para el emprendimiento de programas educativos.	No se detectan
E2.2		¿Qué tan probable es que, para el año 2030, el acceso a información y capacitación en manejo de riesgos y acciones preventiva ante emergencias mejore en un 50%, tanto para docentes como para alumnos de las universidades e II.EE, con respecto al 2016?	Presencia de la Universidad Nacional del Santa y universidades privadas, ONGs. Medios de comunicación masivos.	Expertos nacionales e internacionales. Instituciones nacionales e internacionales que promueven el tema.	Falta de presupuesto para implementar programas.	No se detectan
E2.3		¿Qué tan probable es que, para el año 2030, la cantidad de trabajos de investigación científica, financiados, sobre el impacto del cambio climático y medidas de adaptación y mitigación en Chimbote, se incrementen en un 80% con respecto al 2016?	Presencia de la Universidad Nacional del Santa y universidades privadas, IMARPE.	Expertos nacionales e internacionales. Instituciones nacionales e internacionales que promueven el tema.	Presupuesto insuficiente para implementar programas.	No se detectan
E4.2	Política e Institucionalidad	¿Qué tan probable es que, para el año 2030, se cuente con una Estrategia Local de Cambio Climático, para la ciudad de Chimbote, implementada al 100%?	Expertos locales. Instituciones vinculadas al tema como universidades, IMARPE, ONGs.	Experiencias exitosas en el país y en el extranjero.	Falta de visión de las autoridades regionales y locales para emprender objetivamente el tema.	No se detectan
E4.4		¿Qué tan probable es que, para el año 2030, se cuente con una estación de monitoreo meteorológico permanente, funcionando en buen estado?	Presencia Universidad Nacional del Santa	Interés nacional y mundial por el establecimiento de redes de monitoreo.	Escaso presupuesto para la adquisición de equipos y mantenimiento de las estaciones.	No se detectan
E4.5		¿Qué tan probable es que, para el año 2030, el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chimbote 2012-2021, esté ejecutado e implementó al 100%?	Expertos locales. Instituciones vinculadas al tema como universidades, IMARPE, ONGs.	Plan de zonificación y ordenamiento territorial.	El Plan de Desarrollo Urbano vigente no es objetivo, ni coherente. La sociedad civil no lo ha aprobado.	No se detectan

FUENTE: Elaboración propia

Anexo 22: Matriz de Probabilidades de Escenarios – SMIC

Los escenarios se aprecian según el orden decreciente de su probabilidad de ocurrencia

Escenarios	Probabilidad de ocurrencia de los escenarios al 2030
01 - 111111	0.219
05 - 111011	0.127
63 - 000001	0.104
02 - 111110	0.095
60 - 000100	0.083
09 - 110111	0.049
16 - 110000	0.041
49 - 001111	0.04
37 - 011011	0.034
28 - 100100	0.028
04 - 111100	0.027
59 - 000101	0.023
12 - 110100	0.022
39 - 011001	0.022
52 - 001100	0.016
13 - 110011	0.014
15 - 110001	0.013
33 - 011111	0.013
55 - 001001	0.012
25 - 100111	0.01
07 - 111001	0.008

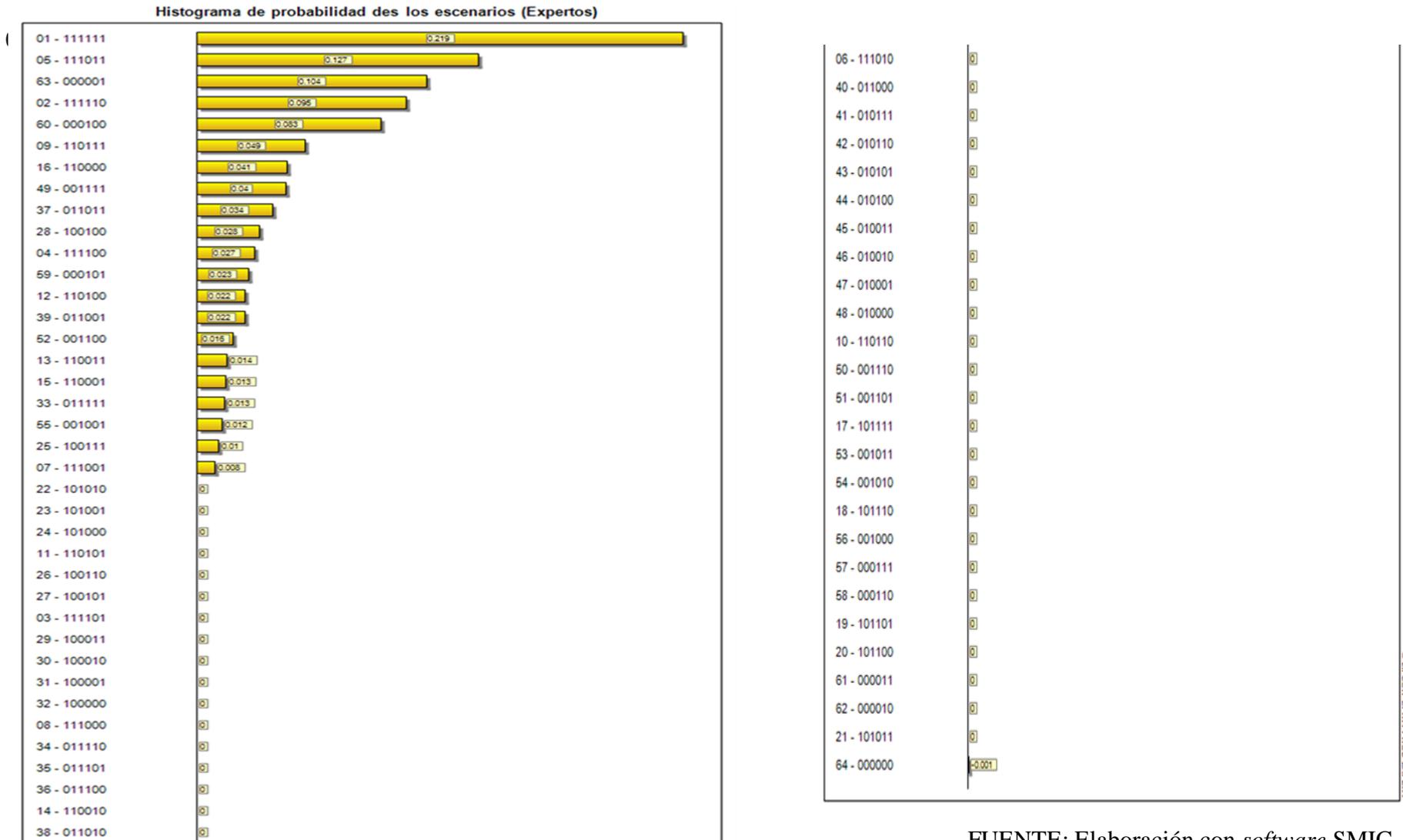
Escenarios	Probabilidad de ocurrencia de los escenarios al 2030
03 - 111101	0
06 - 111010	0
08 - 111000	0
10 - 110110	0
11 - 110101	0
14 - 110010	0
17 - 101111	0
18 - 101110	0
19 - 101101	0
20 - 101100	0
21 - 101011	0
22 - 101010	0
23 - 101001	0
24 - 101000	0
26 - 100110	0
27 - 100101	0
29 - 100011	0
30 - 100010	0
31 - 100001	0

Escenarios	Probabilidad de ocurrencia de los escenarios al 2030
32 - 100000	0
34 - 011110	0
35 - 011101	0
36 - 011100	0
38 - 011010	0
40 - 011000	0
41 - 010111	0
42 - 010110	0
43 - 010101	0
44 - 010100	0
45 - 010011	0
46 - 010010	0
47 - 010001	0
48 - 010000	0
50 - 001110	0
51 - 001101	0
53 - 001011	0
54 - 001010	0
56 - 001000	0
57 - 000111	0
58 - 000110	0
61 - 000011	0
62 - 000010	0
64 - 000000	-0.001

FUENTE: Elaboración propia

Anexo 23: Histograma de Probabilidades de Escenarios – SMIC

Los escenarios se aprecian según el orden decreciente de su probabilidad de ocurrencia



FUENTE: Elaboración con *software* SMIC

Anexo 23: Hipótesis que componen los Escenarios

	Escenario más probable
	Escenarios tendenciales
	Escenarios alternos

Escenarios	Probabilidad de ocurrencia de los escenarios al 2030	Hipótesis					
		Para el año 2030, el 80% de la población de Chimbote estará capacitada y concientizada en gestión de riesgos relacionados al cambio climático	Para el año 2030, el acceso a información y capacitación en manejo de riesgos y acciones preventivas ante emergencias mejorará en un 50%, tanto para docentes como para alumnos de las universidades e II.EE, con respecto al 2016	Para el año 2030, se contará con una Estrategia Local de Cambio Climático, para la ciudad de Chimbote, implementada al 100%	Para el año 2030, se contará con una estación de monitoreo meteorológico permanente, funcionando en buen estado?	Para el año 2030, el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chimbote 2012-2021, estará ejecutado e implementó al 100%	Para el año 2030, la cantidad de trabajos de investigación científica, financiados, sobre el impacto del cambio climático y medidas de adaptación y mitigación en Chimbote, se incrementará en un 80% con respecto al 2016
01 - 111111	0.219	x	x	x	x	x	x
05 - 111011	0.127	x	x	x		x	x
63 - 000001	0.104						x
02 - 111110	0.095	x	x	x	x	x	
60 - 000100	0.083				x		
09 - 110111	0.049	x	x		x	x	x

Anexo 24: Registro fotográfico

Zona Costera de “La Libertad”



Zona Costera de “El Trapecio”



Zona Costera de “Miramar”



Hotel de Turistas de Chimbote, Casco Urbano. Década de 1960



Hotel de Turistas de Chimbote, Casco Urbano. En la actualidad



Difusores submarinos

